

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

«До захисту допущено»
Завідувач кафедри
В.М.Ковбаса
(підпис) (прізвище та ініціали)

**КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА
НА ЗДОБУТТЯ ОСВІТНЬОГО СТУПЕНЯ МАГІСТРА**

зі спеціальності 181 Харчові технології
(код та назва спеціальності)

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

на тему: Розроблення асортименту збивних цукерок підвищеної харчової цінності для впровадження в кондитерському цеху м. Трускавець Львівської області

Виконав: здобувач II курсу, групи ЗТХ-2-1М

Костенко Альона Андріївна
(прізвище, ім'я, по батькові повністю) (підпис)

Керівник Камбулова Юлія Вікторівна
(прізвище, ім'я та по батькові повністю) (підпис)

Консультанти _____
(прізвище та ініціали) (підпис)

(прізвище та ініціали) (підпис)

(прізвище та ініціали) (підпис)

Рецензент _____
(прізвище та ініціали) (підпис)

Засвідчую, що в цій кваліфікаційній роботі немає запозичень із праць інших авторів без відповідних посилань.

Здобувач _____
(підпис)

Київ – 2021 р.

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 ТХКВ

Ковбаса В.М.

З А В Д А Н Н Я

НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ ЗДОБУВАЧА

Костенко Альони Андріївни

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи Розроблення асортименту збивних цукерок підвищеної харчової цінності для впровадження в кондитерському цеху м. Трускавець Львівської області

керівник роботи Камбулова Юлія Вікторівна, д.т.н., доцент,

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

затверджені наказом закладу вищої освіти від “28” жовтня 2021 року №883-КС

2. Строк подання здобувачем роботи

3. Вихідні дані до роботи:

1) Провести аналіз вітчизняної та зарубіжної літератури щодо властивостей цукрозамінника лактулози, порошоків айви японської і аронії, та їх застосування при виготовленні збивних цукерок;

2) Дослідити вплив цукрозамінників на показники якості напівфабрикатів та готових цукерок на стадіях їх виготовлення та в процесі зберігання;

3) Визначити оптимальний рецептурний склад збивних цукерок з цукрозамінниками;

4) Розрахувати харчову, енергетичну цінність (калорійність) розроблених виробів та показник глікемічності.

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

Титульний аркуш. Завдання на роботу. Зміст. Анотація. Вступ. 1. Науково дослідна робота. 2. Характеристика підприємства, техніко-економічне обґрунтування 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 (КТК) технологічної схеми обраного виробу. 12. Інженерні системи та енергетичне господарство підприємства. 13. Заходи щодо енерго- та ресурсо-збереження. 14. Будівельна частина. 15. Система екологічного управління. 16. Безпека життєдіяльності. 17. Економічна частина. Список використаної літератури.

5. Перелік графічного матеріалу: Апаратурно-технологічна схема підготовки сировини до виробництва - 1 аркуш (А-1). Апаратурно-технологічні схеми виробництва помадних цукерок, збивних та фітнес-цукерок - 1 аркуш (А-1). План цеху - 1 аркуш (А-1). Розрізи - 1 аркуш (А-1); Генеральний план - 1 аркуш (А-1). Експлікація - 1 аркуш (А-2).

6. Консультанти розділів роботи

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

7. Дата видачі завдання_____

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№	Назва етапів виконання кваліфікаційної роботи	Строк виконання етапів роботи	Примітка
1	Літературний пошук і підготовка аналітичного огляду по темі дослідження	13-17.11.2020 (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	Дослідження впливу цукрозамінників лактулози та порошоків аронії і айви японської на показники якості готових збивних цукерок на стадіях їх виготовлення та в процесі зберігання	27.11-1.12.2020 (20%)	виконано
4	Визначення оптимального рецептурного складу збивних цукерок;	04-15.12.2020 (30%)	виконано
5	Технологічні розрахунки	18-19.12.2020 (20%)	виконано
6	Техніко-економічне обґрунтування проекту. Вибір, обґрунтування та опис технологічної схеми.	10.12-11.12.2020 (30 %)	виконано
7	Розрахунок та вибір обладнання	12.12-14.12.2020 (35%)	виконано
8	Креслення технологічних схем	15.12-20.12.2020 (45%)	виконано
9	Креслення планів та розрізів	24.12-30.12.2020 (60%)	виконано
10	Технохімічний контроль виробництва, система ХААСП. Заходи з ресурсозбереження	05.01-06.01.2021 (70%)	виконано
11	Заходи з охорони праці і протипожежної безпеки	07.01-10.01.2021 (75%)	виконано
12	Оформлення пояснювальної записки	15.01.2021 (90%)	виконано
13	Подання оформленого та підписаного проекту на кафедру	29.01.2021(85%)	виконано
14	Захист роботи в ЕК	Згідно з графіком	виконано

Здобувач _____ Костенко А.А.
(підпис) (прізвище та ініціали)

Керівник роботи _____ Камбулова Ю.В.
(підпис) (прізвище та ініціали)

Анотація

Костенко Альона Андріївна. Розроблення асортименту збивних цукерок підвищеної харчової цінності з їх впровадженням у кондитерському цеху в місті Трускавець Львівської області.

У магістерській роботі здійснено комплекс заходів з удосконалення технології збивних цукерок підвищеної харчової цінності з впровадженням у кондитерському цеху в місті Трускавець Львівської області.

Проведено оцінку впливу збагачуючих компонентів на якісні характеристики виготовленої збивних цукерок. Науково-обґрунтована можливість використання лактулози, порошку айви японської та чорноплідної горобини для забезпечення якісних характеристик цукерок. Оптимізований рецептурний склад збивних цукерок при використанні цукрозамінника лактулози, порошку айви японської і чорноплідної горобини та удосконалено технологічні схеми їх виробництва.

Пояснювальна записка дипломного проекту викладена на 161 сторінках, графічна частина представлена на 6 аркушах.

Ключові слова: збивні цукерки, лактулоза, порошок айви японської, порошок чорноплідної горобини, енергетична цінність, харчова цінність, показник глікемічності.

Annotation

Kostenko Alona Andriivna. Development of the range of whipped candies of high nutritional value with their introduction in the confectionery shop in the city of Truskavets, Lviv region.

In the master's thesis a set of measures was taken to improve the production of whipped candies of high nutritional value with their introduction in the confectionery shop in the city of Truskavets, Lviv region.

The influence of enriching components on the qualitative characteristics of manufactured whipped candies is evaluated. The possibility of using lactulose, Japanese quince powder and chokeberry to ensure the quality characteristics of candies is scientifically substantiated. The recipe composition of whipped candies with the use of sugar substitute lactulose, Japanese quince powder and chokeberry has been optimized, technological schemes of their production have been improved.

The explanatory note of the diploma project is set out on the 161 pages, the graphic part is presented on 6 sheets.

Key words: whipped candy, lactulose, japanese quince powder, chokeberry powder, energy value, nutritional value, glycemic index.

ЗМІСТ

ВСТУП.....	8
НАУКОВО-ДОСЛІДНА РОБОТА.....	10
ВСТУП.....	10
1. ТЕОРЕТИЧНІ ПЕРЕДУМОВИ ВИРОБНИЦТВА ЗБИВНИХ ЦУКЕРОК ПІДВИЩЕНОЇ ХАРЧОВОЇ ЦІННОСТІ.....	11
1.1 Загальна характеристика збивних цукерок, історія виникнення.....	11
1.2 Особливості технологічної схеми виробництва збивних цукерок.....	15
1.3 Наукові досягнення в питаннях покращення якості збивних цукерок.....	18
1.4 характеристика фруктово-ягідної сировини і функціональних інгредієнтів для збагачення хімічного складу збивних цукерок.....	22
2. МЕТОДОЛОГІЯ, ХАРАКТЕРИСТИКА СИРОВИНИ І МЕТОДИКИ ДОСЛІДЖЕНЬ.....	32
2.1 Характеристика сировини для досліджень.....	32
2.2 Організація проведення досліджень і експериментальних робіт.....	33
2.3 Характеристика методів досліджень.....	35
3. НАУКОВО-ПРАКТИЧНІ АСПЕКТИ ПРОЦЕСУ ПРИГОТУВАННЯ ЗБИВНОЇ МАСИ ТА ЯКОСТІ ГОТОВИХ ВИРОБІВ.....	36
3.1 Визначення харчової та енергетичної цінності збивних цукерок.....	36
3.2 Розрахунок енергетичної та харчової цінності для збивних цукерок зі збагачувальними добавками.....	49
3.3 Розрахунок глікемічного індексу для збивних цукерок зі збагачувальними добавками.....	52
СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ.....	55

					Розроблення асортименту збивних цукерок підвищеної харчової цінності для впровадження в кондитерському цеху м. Трускавець Львівської області			
Змн	Арк.	№ докум.	Підпис.	Дата				
Розроб.		Костенко А.А.			Пояснювальна записка	Літера	Аркуш	Акрушів
Перевір.		Камбулова Ю.В.				Д	5	160
Н. Контр.								
Затверд.		Ковбаса В. М.				НУХТ, ННІХТ, ЗТХ-2-1М		

2. ХАРАКТЕРИСТИКА ПІДРИЄМСТВА, ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНЕ ОБГРУНТУВАННЯ БУДІВНИЦТВА ПІДПРИЄМСТВА.....	58
3. ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОДУКЦІЇ, СИРОВИНИ, ПАКУВАЛЬНИХ МАТЕРІАЛІВ.....	61
4. ОБГРУНТУВАННЯ, ВИБІР ТА ОПИС ТЕХНОЛОГІЧНИХ СХЕМ ВИРОБНИЦТВА ОСНОВНОГО АСОРТИМЕНТУ ПРОДУКЦІЇ.....	69
5. ВИБІР І РОЗРАХУНОК ПРОДУКТИВНОСТІ ПРОВІДНОГО ОБЛАДНАННЯ.....	80
5.1 Розрахунок продуктивності лінії для помадних цукерок.....	80
5.2 Розрахунок продуктивності лінії для збивних цукерок.....	81
5.3 Розрахунок продуктивності лінії для фітнес-цукерок.....	81
6. ПРОДУКТОВИЙ РОЗРАХУНОК.....	84
6.1 Вихідні дані до технологічних розрахунків.....	84
6.2 Розрахунок витрат сировини.....	90
6.3 Розрахунок витрат напівфабрикатів власного виробництва.....	93
6.4 Розрахунок витрат тари, допоміжних та пакувальних матеріалів.....	94
7. РОЗРАХУНОК СКЛАДСЬКИХ ПРИМІЩЕНЬ.....	96
7.1 Розрахунок складів сировини у разі безтарного зберігання.....	97
7.2 Розрахунок складів сировини у разі тарного зберігання.....	97
7.3 Розрахунок складів для тари та пакувальних матеріалів.....	100
7.4.Розрахунок площі складу готової продукції та експедиції.....	100
8. РОЗРАХУНОК ТА ПІДБІР ТЕХНОЛОГІЧНОГО ОБЛАДНАННЯ.....	102
9. СПЕЦИФІКАЦІЯ ОСНОВНОГО ТЕХНОЛОГІЧНОГО ОБЛАДНАННЯ	
10. ТЕХНОХІМІЧНИЙ КОНТРОЛЬ ВИРОБНИЦТВА ТА МЕТРОЛОГІЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ.....	108

11. СИСТЕМА НАССР, ОБГРУНТУВАННЯ КОНТРОЛЬНО-КРИТИЧНИХ ТОЧОК (КТК) ТЕХНОЛОГІЧНОЇ СХЕМИ ВИРОБНИЦТВА ЦУКЕРОК.....	113
12. ІНЖЕНЕРНІ СИСТЕМИ ТА ЕНЕРГЕТИЧНЕ ГОСПОДАРСТВО ПІДПРИЄМСТВА.....	125
13.ЗАХОДИ ЩОДО ЕНЕРГО- ТА РЕСУРСОЗБЕРЕЖЕННЯ.....	134
14. БУДІВЕЛЬНА ЧАСТИНА.....	137
15. СИСТЕМА ЕКОЛОГІЧНОГО УПРАВЛІННЯ.....	140
16. БЕЗПЕКА ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ.....	145
17.ЕКОНОМІЧНА ЧАСТИНА.....	149
ВИСНОВКИ.....	158
СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ.....	159

ВСТУП

Актуальність теми. На сьогоднішній день все більш актуальною стає питання розроблення харчових продуктів, в тому числі цукристих кондитерських виробів, збагачених біологічно-активними речовинами мікронутрієнтами. До таких речовин відносять(про- і пребіотики, вітаміни та їх попередники, мікро- і мікроелементи, тощо).

Збагачення харчових продуктів повинно відбуватись із врахуванням добових потреб організму людини в харчових елементах .

Цікавим цукром є лактулоза, - потужний пребіотик, що знайшов розповсюдження в молочній промисловості і використовується в симбіозі з молочнокислими бактеріями. В технологіях хлібопекарських і кондитерських виробів лактулозу застосовано в розробках українських вчених Дорохович А.М., Дробот В.І., в технологіях суфлейних мас і хліба, а промислового впровадження в кондитерських výroбах лактулоза не знайшла. Проте, споживання лактулози в її щоденній нормі до 10 г надає високі переваги для здоров'я організму, регулюючи мікробіоту шлунково кишкового тракту. Тому, розширення асортименту кондитерських виробів із застосуванням цукру-пребіотика підвищує конкурентоспроможність продукції.

Також вважається доцільним введення до рецептур виробів порошків культурних і дикорослих ягід та плодів, що відрізняються безцінним хімічним складом. Серед різноманіття таких інгредієнтів заслуговують на увагу порошки чорноплідної горобини та айви японської. Порошки горобини та айви є цінним джерелом калію, фосфору, марганцю, міді, вітамінів А,Е,В1,С.

Серед широкого асортименту цукристих кондитерських виробів значне місце посідають збивні цукерки, які мають відмінні органолептичні показники і користуються попитом у всіх верств населення.

Недоліком сучасних цукерок є великий вміст цукру та низький вміст найважливіших мікронутрієнтів (вітамінів, макро- і мікроелементів), харчових волокон, що суттєво знижує біологічну цінність цих виробів. Як наслідок, споживачами даних кондитерських виробів може бути обмежена кількість людей.

В основу магістерської роботи поставлена задача створення нових збивних кондитерських виробів з використанням нетрадиційної сировини, зменшення в них вмісту цукру, підвищення біологічної цінності, поліпшення смакових властивостей, кольору готового виробу, надання продукту оздоровчих властивостей. [1]

Мета дослідження. Метою роботи є удосконалення рецептури збивних цукерок шляхом використання пребіотика лактулози та порошоків аронії і айви японської. Для виконання поставленої мети сформульовано такі взаємопов'язані завдання:

1. Провести аналіз літератури, щодо асортименту збивних цукерок і традиційного способу їх виробництва. Ознайомитись з дослідженнями та розробками науковців щодо збагачення їх нутрієнтного складу технології збивних цукерок шляхом використання лактулози, порошоків аронії та айви японської;

2. Визначити оптимальне дозування порошоків аронії, айви японської та лактулози для створення рецептури збивних цукерок з підвищеною харчовою цінністю;

3. Розробити проект на збивні цукерки з використанням порошоків айви японської, аронії, лактулози;

4. Розрахунковим шляхом довести підвищення харчової цінності збивних цукерок у порівнянні з традиційними виробами, визначити їх енергетичну цінність та глікемічний індекс.

Об'єкт дослідження - технологія збивних цукерок.

Предмет дослідження – збивні маси цукерок, рецептури збивних цукерок.

Наукова новизна роботи. Науково обґрунтовано можливість виробництва збивних цукерок з додаванням лактулози, порошоків аронії та айви японської. На основі теоретичних відомостей було встановлено оптимальне дозування лактулози 5% на заміну цукру білого кристалічного, та 5% порошоків аронії та айви у рецептурі цукерок. Встановлено, що розроблені цукерки зі

збагачувальними добавками мають високий вміст харчових волокон, , вітамінів та мінеральних речовин, мають низький глікемічний індекс.

Структура роботи. Робота викладена на 158 сторінках основного тексту, складається зі вступу, сімнадцяти розділів, висновків, списку використаної літератури з 36 найменувань. Ілюстрована таблицями та рисунками.

1 НАУКОВО - ДОСЛІДНА РОБОТА

1 ТЕОРЕТИЧНІ ПЕРЕДУМОВИ ВИРОБНИЦТВА ЗБИВНИХ ЦУКЕРОК ПДВИЩЕНОЇ ХАРЧОВОЇ ЦІННОСТІ

1.1 Загальна характеристика збивних цукерок, історія виникнення

Цукерки (італ. однина confetto, від лат. Confectus - виготовлений) - кондитерські вироби з однієї або декількох цукеркових мас, виготовлених на цукрових основі, з різними добавками.

Попередниками цукерок на Русі були цукати. Спочатку так називали різновид сухого (київського) варення - зацукровані в меду фрукти і ягоди. Вони описані ще в «Домострої». У XVII ст. прийшло до нас з німецької мови слово «цукати» і поступово увійшло у вжиток. Потім з'явився новий різновид цукерок - дрібні цукрові кулясті вироби, названі драже. Це слово запозичене з французького і означає «ласощі».

Слово цукерка перекладається з латині як «приготоване зілля». Перші цукерки з'явилися ще в Давньому Єгипті. Цукор тоді не був відомий і замість нього вживали фініки і мед. На Сході цукерки виготовляли з мигдалю і фіги. У Стародавньому Римі - варили горіхи та макові зерна з медом і засипали кунжутом. У Древній Греції яблучний сік, налитий металеві блюдця, випарювали на сонці, отримуючи «тягучки». На Русі цукерки робили з кленового сиропу, патоки та меду. У сучасному світі розмаїття цукерок дозволяє кожному відшукати ласощі на будь-який смак.

Найзнаменитіші цукерки - праліне. Кухар приготував їх спеціально для французького посла в Німеччині. Вони були винайдені в 1663 році в Німеччині і до цих пір утримують рекорди продажів, як на батьківщині, так і в Швейцарії.

Найбільшу коробку цукерок виготовила компанія «Майстер Фуд» - в коробку розміром 1,5 метра завширшки і 2,5 метра завдовжки увійшло 800 кг шоколадних цукерок.

Найбільша в світі цукерка - це ведмедик на прізвисько «Хагі Бій» заввишки 1,68 м і вагою 633 кг. Його зробили на фірмі «GummiBearFactory» за

допомогою спеціальної форми вагою 4 тонни. Залита в форму фруктована маса сохла близько двох тижнів, після чого її вийняли і пополірували до блиску.

Найкосмічніша цукерка. У 1995 році російські космонавти на станції «Мир» попросили надіслати їм із Землі цукерки. У ЦУП було вирішено, що найбезпечнішими у невагомості будуть цукерки "Чупа-Чупс». Космонавтів з чупа-чупсом зняли на відео, і рекламний ролик приніс компанії ChupaChups славу єдиною в світі цукерки, популярною не тільки на Землі, але і в космосі.

Найнезвичніші цукерки виготовляють у Фінляндії - кислі, солоні (до пива) і навіть зі смаком нафти.

У слов'яннай знаменитішою цукеркою є знаменитий набір «Пташине молоко». Спочатку це був торт, і готували його на підприємстві «РОТ ФРОНТ». Секретом виготовлення був агар-агар - драглеутворювач, який добувають з морських водоростей. Вже набагато пізніше торт почали порціонувати і поступово стали виробляти знамениті цукерки.

На сьогодні виробництво кондитерської продукції, у тому числі і цукерок, є однією з найрозвиненіших галузей харчової промисловості України. Загальний обсяг виробництва кондитерської продукції складає приблизно 3% ВВП країни.

Ринок кондитерських виробів України за насиченістю та асортиментом наближається до європейських країн. Кондитерські вироби України включають близько 2000 найменувань, а асортиментний склад європейських країн налічує приблизно 2300-3000 од.[1].

Понад 90% ринку солодоців належить вітчизняній продукції. В Україні їх виготовляють більше 800 підприємств. Основними виробниками українського внутрішнього кондитерського ринку є ПАТ «ВО «Конті», ПАТ «ККФ «Roshen», ПАТ «КФ «АВК», корпорація «Бісквіт-Шоколад», ЗАТ «Житомирські ласощі» та ін.[1].

Найяскравішими представниками вітчизняного ринку збивних кондитерських виробів кондитерської галузі є:

- ЗАТ Кондитерська фабрика «Харків'янка»;
- АТЗТ «Дніпропетровська кондитерська фабрика»;
- ЗАТ «Роменська кондитерська фабрика»;
- ПАТ «Полтавкондитер»;
- ЗАТ «Чернігівська кондитерська фабрика»;
- ЗАТ Кондитерська фабрика «Одесакондитер»;
- Краснопільський завод продовольчих товарів.

Лідерами є ПАТ «Полтавкондитер» та ЗАТ «Харків'янка» 21% та 19%[1].

Серед асортиментного різноманіття цукерок особливою популярністю користуються збивні цукерки, які мають порівняно невисоку калорійність, але незбалансовані за хімічним складом та кількістю біологічно активних речовин.

Збивні цукерки отримують збиванням піноутворювачів із цукро-патоковим сиропом і драглеутворювачем. До них належать «Пташине молоко», «Суфле» тощо, що відрізняються високими смаковими якостями і особливою харчовою цінністю в зв'язку з легким засвоєнням завдяки їх піноутворювальній структурі. В якості піноутворювачів в технологіях збивних цукерок найчастіше застосовують яєчний білок та продукт гідролізу казеїну «Хайфоама».[2].

Піну отримують двома способами: збиванням маси цукро-патокового розчину з піноутворювачем у періодично діючих машинах під атмосферним тиском і насиченням маси повітрям при надлишковому тиску в безперервно діючій машині. Цукерні маси готують в періодично діючих збивальних машинах на попередньо приготованому агаро-цукро-патоковому сиропі. Під час збивання бульбашки повітря подрібнюються на дрібні частинки і в'язкість маси підвищується.

Недоліком збивних цукерок є наявність цукру в рецептурі та низький вміст найважливіших мікронутрієнтів (вітамінів, макро- і мікроелементів), харчових волокон, що суттєво знижує їх біологічну цінність[2]. Як наслідок, споживачами даних кондитерських виробів може бути обмежена кількість людей, зокрема не рекомендуються вживати такі вироби людям, які хворіють на цукровий діабет, людям з порушеним обміном речовин, а також в дієтичному харчуванні людей з підвищеною з алергічною чутливістю.

Також, кондитерські вироби – найулюбленіші продукти харчування дітей і вони, як і інші продукти харчування чинять вплив на стан здоров'я дитини. Тому кондитерські вироби повинні мати не тільки високі органолептичні показники, а й оздоровчі властивості, тобто мати статус «функціональний харчовий продукт».

Визнано, що перспективним напрямом зниження цукрового навантаження на організм і зменшення калорійності виробів є використання у їх виробництві цукрозамінників або підсолоджувачів, зниження глікемічності внесенням до їх складу сировини, багатой на харчові волокна та білки, а також збагачення цих виробів ненасиченими жирними кислотами, макро- і мікроелементами, вітамінами, що сприятиме профілактиці та лікуванню захворювань немедикаментозними методами.[3].

В основу наукової роботи поставлена задача створення нових пастильних кондитерських виробів з використанням нетрадиційної сировини, зменшення в них вмісту цукру, підвищення біологічної цінності, поліпшення смакових властивостей, кольору готового виробу, надання продукту оздоровчих властивостей.

Перспективною сировиною для покращення харчової цінності цукерок є цукрозамінниклактоулоза- це цукор, який використовується для часткової заміни сахарози.

Для додаткового збагачення цукерок можна вносити аронію - чорноплідну горобину, айву японську, які багаті харчовими волокнами, фенольними сполуками, вітамінами, мінеральними речовинами тощо.

1.2 Особливості технологічної схеми виробництва збивних цукерок

Збивні цукеркові маси отримують шляхом збивання піноутворювача з цукрово-агаро-паточним сиропом і подальшим введенням в суміш смакових, ароматичних і фарбувальних речовин.[4].

Як піноутворювач найчастіше використовують білок курячого яйця в свіжому, замороженому або сухому вигляді. Яєчний білок в своєму складі має ряд білкових речовин, одні з яких (альбумін) сприяють хорошій розчинності

білка у воді, інші (глобулін) сприяють утворенню піни при збиванні, треті (міцин) стабілізують піну і додають зв'язок структурі і ін.

В складі білкова є речовина (лізоцим), що володіє бактерицидними властивостями. Але одним з недоліків яєчного білка є низька температура його денатурації (згортання), яка лежить в межах 59-61 ° С.[4]. При температурі близько 65 ° С білок втрачає текучість і починає ущільнюватися. Введення в яєчний білок цукру-піску трішки підвищує температуру згортання. У яєчному білку містяться всі незамінні амінокислоти, багато різноманітних мінеральних речовин і невелика кількість ферментів. Тому застосування яєчного білка у виробництві збивних цукеркових мас підвищує їх біологічну цінність. Залежно від добавок, що вводяться, режимів приготування, одержуваної щільності готової маси вони поділяються: на легкі типу "Суфле", фруктово-збивні типу "Весняні" і важкі типу "Нуга".

Збивні цукеркові маси являють собою кондитерські піни, т. Е. Містять певну кількість рівномірно розподілені по всьому об'єму бульбашок повітря. За сучасними уявленнями, піною можна вважати будь-яку систему з гранично можливим для неї змістом газоподібної фази.

Піни - це дисперсні системи, що складаються з двох фаз - газової і рідкої. Газової фази може міститися до 98% загального обсягу системи. Найчастіше газовою фазою служить повітря[4].

Піни отримують двома основними способами: інтенсивним перемішуванням рідини, при якому відбувається захоплення повітря і його розпорошення (розподіл у вигляді найдрібніших частинок) по всьому об'єму, і пропусканням повітря під тиском через рідину з наступним його розширенням за рахунок перепаду тисків [5].

Сухий білок перед вживанням замочують в теплій воді (40-50 ° С) на 20-30 хв. При замочуванні на 1 частина сухого білка беруть 6 частин води. Процес утворення кондитерської піни з використанням в якості піноутворювача яєчного білка зводиться до наступного. Яєчний білок, розчиняючись в цукрово-агаро-патоковий сироп, при інтенсивному перемішуванні суміші виділяється з розчину у вигляді твердої речовини (коагулянту), частинки якого,

адсорбуються в поверхневому шарі, утворюють міцну плівку навколо повітряних бульбашок.

Підвищенню міцності утвореної піни сприяє наявність агару, який фіксує структуру маси. [5]. Замінниками яєчного білка при виробництві збивних цукеркових мас є піноутворювачі, одержувані з білків молока. Якість збитих цукеркових мас крім рецептури залежить від способу отримання, температури середовища, в'язкості і рН рідкої фази. В даний час кондитерські піни отримують механічним збиванням і шляхом розширення повітря під дією перепаду тисків.

Збивання мас здійснюють в збивальних машинах різної конструкції. Найчастіше використовують горизонтальні збивальні машини, в яких збивним органом є вал з лопатями. Машини забезпечені водяним обігрівом. При механічному способі збивання найменша щільність одержуваної маси лежить в межах 450-500 кг / м³, а процес збивання триває 35 -45 хв. Збивання мас під тиском широко застосовується в кондитерській промисловості.[5].

Камера збивання складається з двох статорів, на внутрішній стороні кожного з яких концентричними рядами розташовані зуби ротора, що утворюють кільцевої зазор 1 мм.

Рецептурну суміш з повітрям під тиском 0,4-0,6 МПа подають всередину камери. Частота обертання ротора змінюється в межах 312-950 об / хв. Змішування маси з повітрям відбувається при русі між зубами статора і ротором. Після виходу з камери збивання повітря, що знаходиться в масі, розширити, збільшує її обсяг і знижує щільність. Процес збивання триває 2-4 хв, щільність одержуваної маси досягає 300 кг / м³.

Температура середовища дуже впливає на піноутворювальну здатність яєчного білка. При підвищенні температури з 20 до 50 ° С проходить різке збільшення обсягу піни. Температура вище 60 ° С викликає згортання яєчного білка. При великій концентрації цукру піску білок може не згортатися при нагріванні до 100 ° С. Присутність жирів різко знижує піноутворювальну здатність яєчних білків.[5].

В'язкість маси залежить (за інших рівних умов) від щільності, яка є характеристикою насиченості маси повітрям. Чим нижче щільність маси, тим більше в ній повітря, тим вище в'язкість. В'язкість і температура маси взаємопов'язані між собою, тому про в'язкості часто судять по температурі. Збивні маси мають нестійку структуру, тому при механічному впливі відбувається часткове або повне її руйнування. [4]. У зв'язку з цим при веденні технологічних процесів необхідно стежити за тим, щоб отримана структура збивної маси не була зруйнована.

Приготування легких збитих мас типу "Суфле"

Ця технологічна операція складається з трьох стадій: приготування цукрово-патокового-агарового сиропу, збивання сиропу з яєчним білком і отримання маси.

Готують цукрово-патоковий-агарових сироп. Зазвичай для цього на 2 частини цукру беруть 1 частина патоки, сироп містить близько 1,5% агару. Окремо уварюють цукрово-патоковий сироп і окремо розчин агару в воді, і змішують потім при температурі близько 80 °. Сироп містить близько 20% води. Іноді спочатку розчиняють агар в гарячій воді, додають цукор, розчиняють його при нагріванні і уварюють, потім додають патоку і уварюють до необхідної залишкової вологості. Отриманий сироп, охолоджений до температури 60-65 °, збивають в збивальній машині з поступовим додаванням яєчного білка. Тривалість збивання близько 20 хв. Потім, не припиняючи збивання, додають необхідні за рецептурою інгредієнти: ароматичні та смакові речовини і харчові барвники. Збивання продовжують до отримання пишної маси. Загальна тривалість збивання до 40-45 хв.[5].

Після перемішування масу при температурі близько 60-65 ° вивантажують і направляють на формування. Для цього розмазують масу на розмазувальному конвеєрі або на столі у вигляді рівного шару. Після вистоювання пластів (близько 16 годину.) До отримання пористої структури пласти розрізають вручну або на різальних машинах з дисковими ножами. Отримані корпуси (зазвичай квадратної форми) направляють на глазурування.

У рецептуру корпусів входить 5-6% білків. Готова маса збитих цукерок містить близько 20% води, питома вага її близько 0,5 г .

Вироби відрізняються пишною структурою.

Збивні масу для цукерок готують також заварюванням білків сиропом. Таку масу формують відсадженням або відливанням. Для фруктово-збитих мас готують, крім цукрово-агарового сиропу, ще й фруктову масу (типу цукеркової)[5]. Цукрово-агарових сироп, охолоджений до температури близько 60 °, додають до білків до збивання. Суміш збивають і до збитої маси додають гарячу (75-85 °) фруктову масу. Подальша обробка така ж, як і при виготовленні легкої збивної маси. Вологість готової маси не більше 22%.

1.3 Наукові досягнення в питаннях покращення якості збивних цукерок

На сьогоднішній день, одним з пріоритетних напрямів кондитерської галузі є розроблення інноваційних технологій виробів з підвищеною харчовою цінністю із застосуванням рослинної сировини, які будуть мати високий вміст біологічно активних речовин, та дозволить споживати цукерки всім верствам населення.

Проблему збагачення кондитерських виробів мікронутрієнтами досліджують вітчизняні та зарубіжні вчені: І.В. Сирохман, М.І. Пересічний, Г.Б. Рудавська, А.М. Дорохович, К.Г. Іоргачова, А.В. Зубченко, Cherry JP, Zimmermann MB, HessSY та інші. Ними, зокрема, запропоновано-використання йодовмісної сировини – еламіну, зостери, цистозири з метою підвищення біологічної цінності харчових продуктів та профілактики йододефіцитних захворювань. Проте, питання ефективності одночасного збагачення збивних виробів органічно зв'язаним йодом (за рахунок використання дієтичної добавки «Ламідан»), біологічно активними речовинами цикорію та повноцінними білками молока (за рахунок заміни частки цукру цикорлактом), потребує подальшого вивчення та вирішення.

З метою покращення фізіологічної цінності збивних цукерок вченими Каліновська Т. В., Крапивницька І. О., Оболкіна В. І., Кияниця С.

Г. було , запропонували ввести до складу збивної маси виноградні вичавки для підвищення харчової цінності цукерок [15].

Для формування певної структури збивної цукеркової маси, яку можливо формувати методом екструзії необхідно, щоб вона мала більш стійку піноутворювальну та формоутримувальну здатність. З цією метою як структуроутворювачі було запропоновано використовувати яєчний білок, високометоксильований пектин та підварку з виноградних вичавок, яка має вологоутримувальні властивості, за рахунок вмісту у складі виноградного високометоксильованого пектину та харчових волокон, що дає змогу формувати збивні цукеркові маси методом екструзії.

Аналіз хімічного складу винограду та продуктів його переробки показав, що з точки зору вмісту біологічно цінних компонентів - харчових волокон, пектинових речовин, поліфенолів, вітамінів, мінеральних та інших речовин, найбільш перспективною і дешевою сировиною є виноградні вичавки[15].

Позитивний вплив пектинових речовин, харчових волокон та поліфенольних речовин винограду створює передумови для використання продуктів переробки винограду при виробництві кондитерських виробів, зокрема цукерок, з метою підвищення їх харчової цінності, поліпшення структури, подовженню терміну зберігання. Яєчний білок використовували в якості піноутворювача.

Для утворення більш тонкого фруктового аромату використовували смако-ароматичну добавку.

Приклад отримання продукту: При приготуванні збивних цукерок уварювали цукрово-патоково-пектиновий сироп, збивали білкову масу. Змішували отриманий сироп з підваркою з виноградних вичавок та заварювали при безперервному збиванні білкову масу. Наприкінці збивання додавали смако-ароматичну добавку.[15].

Було створено збивні цукерки «Виноградна фантазія», з підвищеною піноутворювальною та формоутримувальною здатністю, достатньою густиною, які можливо формувати методом відсаджування (екструзії) з поліпшеними

органолептичними показниками, збагаченими біологічно активними речовинами, з низькою калорійністю. [15].

Вченими Каліновська Т. В., Оболкіна В. І., Кияниця С. Г. було розроблено збивні цукерки «М'який нугатин». В основу винаходу була поставлена задача удосконалення технології виробництва цукерок та отримання виробів з оригінальними органолептичними властивостями, поліпшеною структурою, подовженим терміном зберігання та формування їх методом екструзії для механізації виробничого процесу. Збивні цукерки важкого типу, що містять цукор, патоку, яєчний білок, есенцію, воду, які відрізняються тим, що в якості основних структуроутворювачів збивної структури використовується суміш гідроколоїдів желатину та гуміарабіку INSTANTGUM, молоко сухе, жир.[16].

Для збагачення збивних цукерок типу «м'який нугатин» незамінними амінокислотами вирішено використовувати яєчний та білки сироватки у співвідношенні 50:50. При такому співвідношенні білків показники піноутворювальної здатності складають 250%, а стійкість піни через годину вистоювання 80%. Застосування білків сироватки в технологіях збивних цукеркових мас дозволить збагатити збивні кондитерські вироби та створити вироби з новою агрегатною білковою структурою[16].

Один із способів приготування збивних цукерок було запропоновано вченими НУХТ Оболкіною В. І., Кияницею С. Г. Розроблено рецептуру фруктових кремово-збивних цукерок з комбінованим корпусом. Фруктові кремово-збивні цукерки з комбінованим корпусом, що містять глазур, цукор - пісок, патоку, рослинний жир, желатин, кислоту лимонну, спирт, поверхнево-активну речовину, які відрізняються тим, що в якості основних структуроутворювачів фруктової кремово-збивної структури використовується, низькометоксильований пектин, фруктова підварка, фруктово - ягідний порошок, сухе молоко, есенції.[17].

В Національному університеті харчових технологій значна увага приділяється науковим дослідженням і розробці способів переробки рослинної сировини з підвищеним вмістом біологічно активних речовин і нових видів

кондитерських виробів з їх використанням[18]. Одним з перспективних напрямків є використання фруктових, ягідних, овочевих пюре та концентрованих соків при створенні нового асортименту цукерок з комбінованими помадно-кремовими, збивними, желейними корпусами, оздоблювальних напівфабрикатів з желейної та збивної структурою, термостабільних фруктових, ягідних, овочевих начинок.

Перспективною сировиною для збагачення кондитерських виробів біологічно-активними речовинами є горобина та журавлина, що пов'язано з їх унікальної харчовою цінністю.

Вченими НУХТ був запропонований спосіб приготування пюре з горобини шляхом заморожування плодів з наступним бланшуванням на пару, який дозволяє отримати напівфабрикат з приємним кислувато солодким смаком, м'якої, ніжної консистенції.[18].

Приготування пюре з журавлини здійснювали шляхом бланшування ягід гострою парою протягом 5 – 6 хвилин, їх протирання та деаерації. Було встановлено, що при приготуванні пюре найбільшому руйнуванню піддався також вітамін С, у ягодах журавлини кількість його становила 35 мг %, у журавлиному залишилося 2,6 мг %, тобто зменшилося у 13,5 раз. Вміст водорозчинного пектину становив майже 3,0 % до масової частки сухих речовин пюре. Вміст клітковини становив 3,1 %. Загальний вміст фенольних речовин - 983мг %. У журавлиному пюре було ідентифікована бензойна кислота у кількості 122,2 мг % та невелика кількість сорбінової кислоти.

Проведені дослідження підтвердили ефективність застосування пюре з горобини та журавлини при створенні нового асортименту кондитерських виробів, з подовженим терміном придатності.[18].

Пропрацювавши дослідження інших вчених, ми бачимо, щорозроблення технологій нового асортименту цукерок з збивними корпусами підвищеної харчової цінності є актуальною проблемою для кондитерської галузі. Її вирішення сприятиме розширенню асортименту конкурентоспроможних кондитерських виробів.

Також вважаємо доцільним доповнити хімічний склад збивних цукерок біологічно-активними речовинами – аронії та айви японської. Ці порошки не так давно почали використовуватись в технологіях харчової продукції для підвищення її харчової цінності та часткової заміни цукру.

1.4 Характеристика фруктово-ягідної сировини і функціональних інгредієнтів для збагачення хімічного складу збивних цукерок

Традиційно, як показав вище викладений аналіз технології збивних цукерок, для виготовлення збивної маси використовується цукор білий кристалічний. Для збагачення цукристого складу цукерок доцільно поряд з традиційною сировиною, використовувати сировину, яка має фізіологічний вплив на організм людини. Саме тому, бажано до складу виробів вводити цукри з пребіотичною дією. На ринку широко застосовуваним, особливо в молочній промисловості, є цукор лактулоза. У кондитерській промисловості, нажаль, лактулоза знайшла застосування лише в технологіях карамелі і оздоблювальних напівфабрикатах – білкових кремах і кремах із молочних вершків. Тому, потребує розповсюдження питання застосування цього цукру в інших рецептурах кондитерських виробів.

Збивні цукерки є виробами, структура яких досягається поєднанням процесів піно- і драглеутворення. Такими вченими, як Дорохович А.М., Оболкіна В.І. зроблено великий внесок у розвиток наукових основ піноутворення і ці наукові дані можливо застосувати в інших рецептурах збивних цукерок. Отже, цікаво розглянути детальніше функціонально-технологічні властивості лактулози.

Лактулоза є одним із перспективних видів цукрів, який може використовуватись у харчовій промисловості. Лактулоза визнана у світі потужним пребіотиком – «біфідус фактором №1». Лактулоза – синтетичний структурний ізомер лактози (4-О-бета-D-галактопіранозил-D-фруктоза), що складається із фрагментів молекул галактози і фруктози, зв'язаних за допомогою β -1,4-зв'язку [10]. Лактулозу в промислових кількостях синтезують з лактози, яку, у свою чергу, виробляють із підсирної сироватки, відходів

виробництва молочних продуктів. Являє собою білий або майже білий кристалічний порошок солодкого смаку, без запаху. Окрім кристалічної форми випускають у вигляді сиропу, який використовується як заміник цукру.

Добова потреба лактулози складає 3-10 г.

Вміст поживних харчових речовин у лактулозі наведені в таблиці 1.1

Таблиця 1.1- Вміст поживних харчових речовин у лактулозі

Харчові речовини	Вміст речовин в 100 г продукту	Добова потреба	% від добової потреби в 100 г продукту
Білки, г	0,5	76	0,65
Жири, г	0,6	56	1,07
Вуглеводи, г	2,4	219	1,09
Харчові волокна, г	1,6	20	8
Вітаміни:			
Вітамін С,мг	9,0	90	10
В1, мкг;	34	1500	2,2
Мікроелементи:			
Натрій мг;	20	1300	1,5
Магній мкг;	17,0	4000	0,5
Фосфор мкг;	3,7	800	0,5
Кальцій мкг;	11,0	1000	1,1
Калій мкг;	208	2500	8,32

Оскільки лактулоза не зустрічається в природі, то в організмі людини відсутні ферменти, які здатні гідролізувати її до галактози і фруктози. Внаслідок цього лактулоза проходить через шлунково-кишковий тракт в незмінному вигляді і доходить до товстої кишки де сприяє розмноженню мікроорганізмів (кишкової флори), які корисні для здоров'я людини. За рахунок бактеріального розщеплення лактулози на коротколанцюгові жирні кислоти (молочна, оцтова, пропіонова, масляна) знижується рН середовища товстого кишечника, яке призводить до підвищення осмотичного тиску, затримання рідини в порожнині кишки та посилення її перистальтики. [10].

Вживання лактулози не викликає підвищення рівня глюкози в крові, що надає можливість використання цукру при створенні продукції для харчування людей, хворих на цукровий діабет.[3]. Встановлено, що лактулоза, як окремо, так і в комбінації з біфідобактеріями, сприяє засвоєнню кальцію та підвищенню

міцності кісток, активізує імунітет. Загальноприйнято вважати лактулозупребіотиком.

Світовим лідером у виробництві лактулози і функціональних продуктів харчування, збагачених лактулозою, є японська корпорація Morinaga MilkIndustryCo, яка ще в 60-х роках минулого століття проводила дослідження щодо дії лактулози на організм людини, що відкрило дорогу функціональному харчуванню й розвитку індустрії пребіотиків у всьому світі.

Поряд з введенням лактулози до складу цукерок важливим є збагачення виробів корисними біологічно активними речовинами, - вітамінами, антиоксидантами, харчовими волокнами тощо. З цією метою часто додають продукти переробки овочів, плодів і ягід. Для застосування у складі збивнихцукерок ми зупинили увагу на аронії та японській айві, які володіють унікальним хімічним складом. Тому потребує на увагу питання надання основних характеристик сировині.

Аронія - плоди чорноплідної горобини

В сучасних умовах спостерігається тенденція збагачення продуктів харчування натуральними порошками різних видів фруктів, ягід, тощо.

Адже саме рослинна сировина містить значну кількість вітамінів, мінеральних і пектинових речовин, фітонцидів тощо.

Аронія - плоди чорноплідної горобини(Aróniamelanocárpa)- це світлолюбний чагарник до двох з половиною метрів у висоту і діаметром близько півтора-двох метрів. Культура родом з Канади, на території якої росте повсюдно. Назва походить від грецького слова «арос», що можна перевести як «користь» або «допомога».[7].

У плодах чорноплідної горобини маса корисних речовин. Вони повні вітамінами Е, А, К, С, тут же присутня практично вся група В. У складі є аскорбінова і фолієва кислоти, багато йоду, бор і магній, марганець, мідь і залізо. Ягоди багаті фруктозою і глюкозою (до 10%), а також сорбітом (циклічний спирт) – цю солодку речовину можна вживати навіть діабетикам.

Пектини у складі допомагають вивести з організму шкідливу мікрофлору, радіоактивні речовини і важкі метали. Вони допомагають роботі травного тракту, знімають спазми.[7].

Чорноплідна горобина корисна при лікуванні окремих форм діабету.

Аронію використовують частіше як збагачувач у вигляді порушку.[8].Сублімовані ягоди і фрукти - це інноваційні продукти вироблені технології сублімації, що представляє собою видалення вологи зі свіжозаморожених продуктів в умовах вакууму. [8].Такий спосіб сушіння дозволяє практично повністю, до 95%, зберегти поживні речовини, мікроелементи, вітаміни і навіть первісну форму фрукта без необхідності застосування будь-яких ароматизаторів, консервантів і барвників.

Потреба організму у флавоноїдах становить в середньому 25-50 мг на добу.

Порівняльна характеристика дикорослих рослин Прикарпаття наведена в таблиці 1.2

Таблиця 1.2-Порівняльна характеристика дикорослих рослин Прикарпаття

Основні показники, %	Смородина	Горобина звичайна	Чорниця	Чорноплідна горобина
Фенольні речовини	3,4-4,4	1,9-2,5	5,3-7,4	4,8-6,2
Дубильні речовини	1,2-1,8	0,53-0,62	0,39-0,43	0,4-0,8
Вітаміни групи В	0,2-0,3	0,15-0,27	0,03-0,04	0,28-0,32
Вітамін С	0,12-0,4	0,04-0,1	0,05-0,06	0,25-0,53
Вітамін Р	1,2-1,5	2,3-2,6	1,1-1,6	4-6
Каротин	0,0007	0,003-0,015	0,007-0,016	0,05-0,08
Органічні кислоти	3,8-4,3	2,7-3,2	0,9-1,28	0,8-1,82
Пектинові речовини	0,2-0,8	0,3-0,5	0,55-0,65	0,4-0,7
Мінеральні солі	0,04-0,05	0,03-0,04	0,3-0,4	0,74-0,92
Цукри	6,5-9,2	5,9-8,2	6,3-10,5	10,7-12,3

Результати, що наведені в табл.1.2, підтверджують перевагу чорноплідної горобини перед іншими ягодами. Так, встановлено порівняно більший вміст вітамінів групи В (в 1,18-9,3 рази), вітаміну С (в 1,35-6,25 разів), вітаміну Р (в 2,31-3,63 рази), каротину (в 5,00-7,14 разів), мінеральних солей (в 2,3-2,46 разів)

та цукрів (в 1,17-1,81 рази). Особливо цінним є не тільки значна кількість, але і вдале поєднання вітамінів, наприклад Р і С, що дає змогу забезпечити добову потребу людини в них при споживанні лише 300 г ягід чорноплідної горобини.

Хімічний склад збагачувальної сировини, обраної для проведення досліджень, за літературними даними [6,7,8] наведено в таблиці 1.3

Таблиця 1.3- Вміст поживних харчових речовин у чорноплідній горобині

Харчові речовини	Вміст речовин в 100 г продукту	Добова потреба	% від добової потреби в 100 г продукту
1	2	3	4
Білки, г	0,8	76	1,1
Жири, г	0,4	56	0,7
Вуглеводи, г	9,6	219	4,4
Харчові волокна, г	1,5	20	7,5
Вітаміни:			
вітамін А, мкг;	185	900	20,5
вітамін В1, мкг;	60	1500	4
вітамін В2, мкг;	35	1800	1,9
вітамін В5, мкг;	160	500	32
вітамін В6, мкг;	80	2000	4
вітамін В9, мкг;	2,5	400	0,6

Продовження таблиці 1.3- Вміст поживних харчових речовин у чорноплідній горобині

вітамін С, мг;	30	90	33,6
вітамін Е,мг;	250	1600	16,25
вітамін РР, мг;	0,8	20	4
вітамін К, мкг	10	120	8,3
Мікроелементи:			
Калій, мг	214	2500	8,6
Кальцій, мг	25	1000	2,5
Магній, мг	10	4000	0,25
Натрій, мг	20	1300	1,5
Фосфор, мг	20	800	2,5
Молібден, мкг	7	70	10
Кобальт, мкг	1,5	10	15
Хром, мкг	5	50	10
Залізо, мг	7,0	15	46,6

Згідно даній таблиці 1.3 можемо зробити висновок, що у плодах чорноплідної горобини маса корисних речовин. Вони багаті вітамінами Е, А, К, С, тут же присутня практично вся група вітамінів В. У складі є багато кальцію,кобальту,молібдену, хрому та заліза.

Вплив чорноплідної горобини на організм людини:

- Підвищує захисну функцію організму

Горобина зміцнює імунітет людини, оскільки в її складі багато вітамінів А, С, Е, флавоноїдів.

- Позитивно впливає на серце і судини

Ягоди чорної аронії мають гіпотензивну дію, тобто знижують артеріальний тиск. Крім того, аронія добре чистить судини, підвищує їх міцність і запобігає розвитку атеросклерозу.

- Підвищує кислотність шлункового соку

Чорноплідна горобина можна їсти людям, які страждають на гастрит зі зниженою кислотністю. Ягоди стимулюють апетит і прискорюють перетравлювання їжі. Допомагають при здутті живота, діареї, нудоті.

- Покращує стан людини з хворобою опорно-рухового апарату

У складі аронії є кальцій, фосфор і інші макроелементи, які служать «будівельним матеріалом» для кісток. [9].

Таким чином, використання чорноплідної горобини в виробництві збивних цукерок є доцільним, оскільки в своєму складі містять багато поживних речовин, що в свою чергу підвищує біологічну цінність готового продукту. Для ягід характерні лікувально-профілактичні властивості, тому вони можуть бути доброю основою для створення функціональних продуктів.

Айва японська

Серед сучасних способів збагачення цукристих кондитерських виробів особливу зацікавленість представляють ті, які передбачають використання добавок із нетрадиційної фруктово-ягідної сировини, в тому числі продуктів переробки плодів айви японської (хеномелесу). Вони не тільки збагачують вироби біологічно активними речовинами, але й підвищують їх якість.

Айва японська, або хеномелес (лат. Chaenomeles japonica), як назва, походить від грецьких слів «яблуко розколювати».

Хеномелес - невибагливий квітучий декоративний чагарник, що досягає приблизно 3 м. у висоту. Плоди майже кулясті, що являють собою жовті яблука з коричневим насінням. [10].

Айва японська є цінною харчовою сировиною, яка містить в своєму складі багато корисних речовин.

Хімічний склад збагачувальної сировини, обраної для проведення досліджень, за літературними даними [10] наведено в таблиці 1.4

Таблиця 1.4. - Вміст поживних харчових речовин у айві японській

Харчові речовини	Вміст речовин в 100 г продукту	Добова потреба	% від добової потреби в 100 г продукту
1	2	3	4
Білки, г	0,9	76	1,1
Жири, г	0,5	56	0,8
Вуглеводи, г	9,6	219	4,4
Харчові волокна, г	3,6	20	18
Вітаміни:			
вітамін А, мкг;	200	900	22,0
вітамін В1, мкг;	60	1500	4
вітамін В2, мкг;	35	1800	1,9
вітамін В5, мкг;	175	500	35
вітамін В6, мкг;	80	2000	4
вітамін В9, мкг;	2,5	400	0,6
вітамін С, мг;	30	90	25,5
вітамін Е,мг;	17	1600	33
вітамін РР, мг;	3	20	15
вітамін К, мкг	10	120	8,3
Мікроелементи:			
Калій, мг	240	2500	9,6
Кальцій, мг	25	1000	2,5
Магній, мг	14	4000	0,35
Натрій, мг	14	1300	1,0
Фосфор, мг	24	800	3
Молібден, мкг	7	70	10
Кобальт, мкг	1,5	10	15
Хром, мкг	5	50	10
Залізо, мг	9	15	60

З наведених даних таблиці 1.4 видно, що плоди айви японської мають в своєму складі компоненти, які обумовлюють її поживну та біологічну цінність, що дає змогу використовувати її як сировину в харчовій промисловості, а також в якості біологічно активної добавки для підвищення харчової і біологічної цінності продуктів.

Користь айви для організму обумовлена її хімічним складом. Цінні компоненти присутні у складі, наділяють її дуже корисними властивостями. Зокрема, цей фрукт:

- є прекрасною профілактикою простудних захворювань завдяки широкому присутності вітамінів;
- регулює артеріальний тиск, захищає судини і покращує роботу серця;

Наявний у складі плодів вітамін С сприяє виробленню інтерферону, внаслідок чого організму вдається миттєво впоратися з будь-яким інфекційним простудним захворюванням, а також зміцнити загальний імунітет.[10].

Плоди хеномелесу надають на організм людини протизапального, імуномодулюючого впливу.

Крім того, лікувальні властивості айви японської сприяють нормалізації нервової і м'язової діяльності, поліпшенню перебігу метаболічних процесів організму, відновленню і прискоренню перебігу основних біохімічних реакцій.

Багата клітковиною м'якоть активно використовується для лікування розладів органів шлунково-кишкового тракту. При серцевої недостатності або набряках айва здатна виводити з організму зайву рідину, що полегшує перебіг захворювань.

Насіння айви японської знайшли своє застосування при приготуванні відхаркувальних і обволікуючих народних засобів.

Доцільність використання продуктів переробки айви японської у виробництві різноманітних харчових продуктів доведена низкою досліджень закордонних та вітчизняних вчених, зокрема Дітріх І., Хомич Г. П., Причко Т. Г., Кукліна І. А. та ін. Зарубіжними вченими запропоновано рецептуру функціонального напою “Нектар “Енергія”, у склад якого входить сік із яблук та айви японської, а також пюре з обліпихи. Розроблено рецептурний склад функціонального продукту “Плоди дроблені “Кладова вітамінів”, в основу якого входять подрібнені яблука, а як збагачувачі – подрібнені плоди айви японської, горіха грецького, порошку із унабі та суничного сиропу.

В Україні впроваджено технологію виробництва збагаченого плодово-ягідного морозива “Маулея” на основі яблучного пюре з використанням пюре з плодів айви японської, що формує оригінальний гармонійний смак й аромат продукту та сприяє підвищенню його біологічної цінності.

Вищевикладена інформація приводить нас до висновку, що використання плодів айви японської у виготовленні збивних цукерок сприятиме покращенню їх органолептичних властивостей, харчових та біологічних цінностей. В такому випадку продукція з додаванням айви буде більш конкурентоспроможною на ринку у порівнянні до прототипу.

Висновок за першим розділом

Літературні джерела щодо обґрунтування шляхів покращення традиційних рецептур збивних цукерок та їх аналізування вказують на наступне:

1. Доведена ефективність використання аронію у виробництві цукерок підвищеної якості, які багаті харчовими волокнами, фенольними сполуками, вітамінами, мінеральними речовинами, макро- та мікро- елементами, що дозволить забезпечити низьку калорійність і глікемічність виробів;

2. Доцільним є заміна цукру в традиційній рецептурі збивних мас на цукрозамінник лактулозу. Її вживання не викликає підвищення рівня глюкози в крові, що надає можливість використання при створенні продукції для харчування людей, хворих на цукровий діабет.

3. Для збагачення виробів поживними речовинами: білком, каротином, клітчаткою, вітамінами, мікро-та мікроелементами запропоновано вводити до рецептури айву японську;

4. Використання нових рецептурних компонентів вплине на показники якості збивних цукерок і потребуватиме удосконалення способу виробництва. Це допоможе розробити новий конкурентоспроможний продукт, тому пошук шляхів раціонального використання даної сировини у кондитерській галузі є своєчасним.

2 МЕТОДОЛОГІЯ, ХАРАКТЕРИСТИКА СИРОВИНИ І МЕТОДИКИ ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1 Характеристика сировини для досліджень

Об'єктом досліджень є – технологія збивних цукерок підвищеної харчової цінності.

В ході проведення досліджень використовувалися наступні види сировини:

- цукор білий кристалічний за ДСТУ 4623:2006;
- патока крохмальна за ДСТУ 4498:2005;
- агар харчовий за ГОСТ 16280 – 2002;
- сухий яєчний білок за ДСТУ 5028:2008;
- пюре абрикосове за ДСТУ 8639:2016;
- молоко цільне згущене за ГОСТ 1923-78;
- чорноплідна горобина за РСТ УССР 1723-86;
- айва (свіжа) за ДСТУ 7023:2009.

Предметом досліджень слугували рецептури збивних цукерок, збагачених лактулозою, порошком аронії та айви японської.

Показники якості сировини наведено в таблиці 2.1

Таблиця 2.1 – Показники якості сировини

Сировина	СР, %	Органолептичні показники якості			
		Консистенція	Колір	Запах	Смак
Цукор білий кристалічний	99,85	сипкий порошок	білий	без запаху	солодкий
Патока крохмальна	78,0	густа, в'язка рідина	від безбарвного до світло-жовтий	без сторонніх присмаків і запахів	
Пюре абрикосове	10	однорідна протерта маса плодів	від світло-помаранчевого до помаранчевого	не допускається сторонній запах.	кисло-солодкий, приємний, властивий даним плодам
Молоко цільне згущене з цукром	25,5	однорідна по всій масі, допускаються борошністість	білий з кремовим відтінком	Смак і запах – солодкий, чистий, з вираженим смаком пастеризованого молока, без сторонніх присмаків і запахів.	
Ядро горіха грецького	10	горіхи цілі, повністю розвинені, очищені від	від золотисто-жовтого до		

		шкаралупи	світло-коричневого	Смак і запах – властивий грецькому горіху без сторонніх присмаків та замахів	
Агар харчовий	85	порошок	від світло-кремового до темно-кремового	без стороннього запаху та смаку	
Сухий яєчний білок	91,7	прошкоподібна без грудочок	жовтувато-білий	властиві даному продукту, без сторонніх присмаків і запахів	
Ванілін	-	сипкий порошок	білий	притаманний	притаманний
Лактулоза	-	в'язка рідина	безбарвна або коричнювато-жовта	без стороннього запаху	без стороннього смаку
Аронія	93,1	порошок	сливовий	без запаху	кисло-солодкий і трішки терпкуватий
Айва японська	95,75	порошок	від жовтого до гірчичного	без запаху	кисло-солодкий

Лактулоза, чорноплідна горобина та айва японська - є цінною сировиною за вмістом мінеральних речовин, вітамінів, клітковини і можуть бути використані для збагачення цукерок.

2.2 Організація проведення досліджень і експериментальних робіт

Наукові дослідження виконувались в умовах кафедри технології хлібопекарських і кондитерських виробів.

Дослідження проводились згідно блок-схеми, що наведена на рис. 2.2

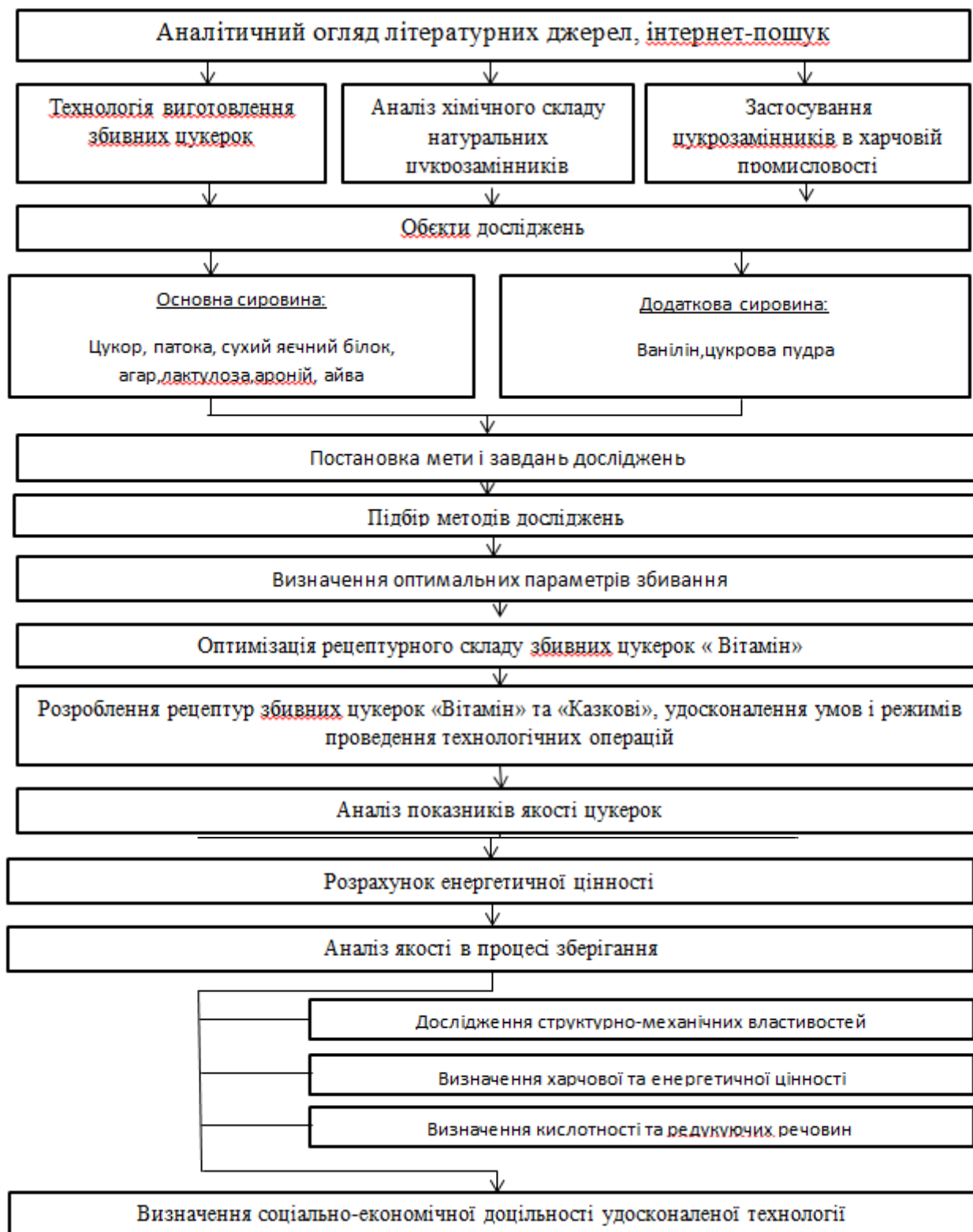


Рисунок 2.2 – Блок-схема проведення досліджень

2.3 Характеристика методів досліджень

У роботі використано методи теоретичного пошуку інформаційного матеріалу [11,12,13], а також емпіричні методи отримання розрахункових даних.

Розрахунок енергетичної цінності проводили за методикою, при розрахунку якої враховується енергетична цінність кожного компонента рецептури, масова частка сухих речовин у ньому і витрата сухих речовин кожного компонента на 100 г готового виробу. При цьому використовуються відомості про енергетичну цінність сировини наведені в довідкових джерелах та у науково-технічній літературі.

Розрахунок харчової цінності продуктів, які нині застосовують в нормативній документації, була сформульована в кінці минулого сторіччя Покровським О.О. [11]. Зазвичай для розрахунків використовують довідкові дані щодо складу харчових продуктів [12] або дані хімічного складу продукту, які визначають за методами, встановленими в стандартах.

В НУХТі було розроблено методику визначення показника глікемічності, що захищена патентом України.

Показник глікемічності визначається за математичним розрахунком з урахуванням поіменної кількості вуглеводів у 100 г готового продукту та їх глікемічного індексу.

Розрахунок показника глікемічності (ПГ) харчового продукту включає визначення кількості вуглеводного компонента (сахарози, глюкози, фруктози та інших) в 100г готового продукту визначення одиниць глікемічності кожного вуглеводного інгредієнта, що являє собою добуток ГІ кожного вуглеводу на його кількість в 100г продукту та подальшого сумування добутку по кожному вуглеводу. [13].

Висновок за другим розділом

Наведено характеристику об'єктів, які використовуються під час проведення дослідження.

Підібрано методики визначення якості сировини, напівфабрикатів та готової продукції, методи обробки експериментальних даних.

З НАУКОВО-ПРАКТИЧНІ АСПЕКТИ ПРОЦЕСУ ПРИГОТУВАННЯ ЗБИВНОЇ МАСИ ТА ЯКОСТІ ГОТОВИХ ВИРОБІВ

3.1 Визначення харчової та енергетичної цінності збивних цукерок

В умовах виробництва підприємства намагаються підтримати конкурентоспроможність продукції шляхом зменшення її собівартості.

Відповідно не використовують сировину, яка може збагатити харчову цінність. Особливо цестосується кондитерських виробів, склад яких вміщує багаторізноманітних дорого коштовних інгредієнтів.

Тому, практично всі рецептури між собою схожі, і складаються з таких рецептурних компонентів як цукор білий кристалічний, патока, агар, сухий яєчний білок, фруктове пюре, згущене молоко і так далі. Такі вироби володіють високою енергетичною цінністю та невисокою харчовою.

Нами зроблено аналіз двох рецептур збивних цукерок, які традиційно входять до асортименту збивних виробів підприємства. Ці рецептури збивних цукерок «Сонечко» та «Весна», які наведені в таблицях.

Уніфікована та зведена рецептура цукерок «Сонечко» представлена в таблиці 3.1

Таблиця 3.1 – Уніфікована рецептура цукерок «Сонечко»

Найменування сировини та напівфабрикатів	Вміст СР, %	Витрата сировини, кг			
		На 1 т напівфабрикату		На н/ф для 1 т гот. Незагорнутої продукції	
		в натурі	в СР	в натурі	в СР
1	2	3	4	5	6
Рецептура готової продукції на 1 т					
Корпус	79,0	656,53	518,66	656,53	518,66
Шоколадна глазурь	99,1	353,57	350,39	353,57	350,39
Всього	-	1010,10	869,05	1010,10	869,05

Продовження таблиці 3.1

1	2	3	4	5	6
Вихід	86,04	1000,00	860,40	1000,00	860,40
Рецептура напівфабрикату – корпус на 656,53 кг					
Збивна маса	78,5	997,94	783,38	655,18	514,31
Цукрова пудра	99,85	14,62	14,60	9,60	9,58
Всього	-	1012,56	797,98	664,78	523,89
Вихід	79,00	1000,00	790,00	656,53	518,66
Рецептура напівфабрикату – збивнамасана 655,18					
Сироп з агаром	83,0	600,70	498,58	393,57	326,66
Фруктова маса	75,0	354,45	265,84	232,23	174,17
Ячний білок	12,0	33,46	4,02	21,92	2,63
Ядро горіха смажене дроблене	97,5	26,76	26,09	17,53	17,09
Есенція ромова	-	0,59	-	0,39	-
Всього	-	1015,96	794,53	665,64	520,55
Вихід	78,5	1000,00	785,00	655,18	514,31
Рецептурасироу з агаромна 393,57 кг					
Цукорбілий	99,85	591,70	590,83	232,88	232,53
Патока	78,00	295,86	230,77	116,44	90,82
Агар	85,00	14,79	12,57	5,82	4,95
Всього	-	902,37	834,17	355,18	328,30
Вихід	83,00	1000,00	830,00	393,57	326,66
Рецептура напівфабрикату фруктова маса на 232,23 кг					
Цукор білий	99,85	688,26	687,20	159,84	159,60
Пюре абрикосове	10,00	688,20	68,82	159,82	15,98
Всього	-	1376,46	756,05	319,66	175,58
Вихід	75,00	1000,00	750,00	232,23	174,17
Зведенарецептура					
Найменування сировини та напівфабрикатів	Вміст СР, %	Витрати сировини напівфабрикатів для 1 т не загорнутої прод., кг		Загальна витрата сировини на 1 т готової прод., кг	
		в натурі	в СР	в натурі	в СР
Шоколадна глазурь	99,1	353,57	350,39	356,8	353,6
Цукорбілий	99,85	392,72	392,13	396,3	395,7
Цукрова пудра	99,85	9,60	9,58	9,7	9,7
Патока	78,00	116,44	90,82	117,4	91,6
Пюре абрикосове	10,00	159,82	15,98	161,0	16,1
Ядро горіха смажене дроблене	97,5	17,53	17,09	17,6	17,2
Білок ячний	12,00	21,92	2,63	22,1	2,65
Агар	85,00	5,82	4,95	5,9	5,0'
Есенція ванільна	-	0,39	-	0,4	-
Всього	-	1077,81		1087,2	891,55
Вихід	86,04	1000,00		1000,00	860,4

Уніфікована та зведена рецептура цукерок «Весна» представлена в таблиці 3.2

Таблиця 3.2 – Уніфікована рецептура цукерок «Весна»

Найменування сировини та напівфабрикатів	Вміст СР, %	Витрати сировини, кг			
		На 1 т напівфабрикату		На 1 т гот. Незагорнутої продукції	
		в натурі	в СР	в натурі	в СР
Рецептура готової продукції на 1 т					
Корпус ванільний	81,0	362,37	293,52	362,37	293,52
Корпус лимонний	81,0	362,37	293,52	362,37	293,52
Шоколадна глазур	99,1	281,84	279,30	281,84	279,30
Всього	-	1006,58	866,33	1006,58	866,33
Вихід	86,2	1000,00	862,00	1000,00	862,00
Рецептура напівфабрикату – корпус ванільний на 362,37 кг					
Цукрово-агаровий сироп	80,0	599,15	479,32	217,11	173,69
Шоколадна глазурь	99,1	109,11	108,13	39,54	39,18
Масло вершкове	84,0	176,74	148,46	64,05	53,8
Яєчний білок	12,0	55,59	6,67	20,15	2,42
Молоко згущене	74,0	104,74	77,51	37,96	28,09
Кислота лимонна	98,0	2,30	2,25	0,84	0,82
Спирт	-	0,8	-	0,3	-
Ванілін	-	0,4	-	0,15	-
Есенція ромова	-	0,6	-	0,2	-
Есенція мигдальна	-	0,2	-	0,05	-
Всього	-	1049,63	822,34	380,33	297,99
Вихід	81,0	1000,00	810,00	362,37	293,52
Рецептура напівфабрикату – корпус лимонний на 362,37 кг					
Цукрово-агаровий сироп	80,0	653,89	523,11	236,95	189,56
Масло вершкове	84,0	240,68	202,17	87,22	73,26
Яєчний білок	12,0	66,94	8,03	24,26	2,91
Молоко згущене	74,0	114,95	85,06	41,65	30,82
Кислота лимонна	98,0	4,05	3,97	1,47	1,44
Есенція лимонна	-	3,85	-	1,40	0
Барвник жовтий	-	0,03	-	0,01	0
Всього	-	1084,39	822,34	392,94	297,99
Вихід	81,0	1000,00	810,00	362,37	293,52
Вологість 19,0 % (+5,%, -3,0%)					

Продовження таблиці 3.2

Рецептура напівфабрикату – цукрово-агоровий сироп на 454,06 кг					
Цукор білий	99,85	574,17	573,30	260,71	260,31
Патока	78,00	287,08	223,92	130,35	101,67
Агар	85,00	8,00	6,80	3,63	3,09
Всього	-	869,25	804,02	394,70	365,07
Вихід	80,00	1000,00	800,00	454,06	363,25
Зведена рецептура					
Найменування сировини та напівфабрикатів	Вміст СР, %	Загальна витрата сировини на 1 т готової прод., кг			
		в натурі		в СР	
Шоколадна глазурь	99,1	327,3		324,35	
Цукор білий кристалічний	99,85	265,5		265,1	
Патока	78,0	132,75		103,5	
Масло вершкове	84,0	154,05		129,4	
Молоко згущене	74,0	81,05		60,00	
Яєчний білок	12,0	45,2		5,4	

Нами було прораховано харчову цінність, калорійність і хімічний склад збивних цукерок (вітаміни, мікроелементи). Розрахунок представлений в таблиці 3.3.

Таблиця 3.3- Розрахунок харчової та енергетичної цінності цукерок «Сонечко»

Показник	Вміст поживних речовин на 100 г продукту
1	2
Білки, г	2,7
Жири, г	34,8
Вуглеводи, г	54,7
Харчові волокна, г	2,1
Органічні кислоти, г	0,4
Вода, г	14
Зола, г	0,3
Калорійність, ккал	463
<i>Вітаміни, мг</i>	
А (ретинол)	2
В1 (тіамін)	0,01
В2 (рибофлавін)	0,05
Р (біофлавоноїди)	69
РР (ніацин)	0,8

1	2
<i>Мінеральні речовини,мг</i>	
Ca	35
E	2,1
Fe	2,1
K	133
Mg	39
Na	23
Насичені жирні кислоти,г	11,9

Розрахунок показав, що співвідношення білків, жирів і вуглеводів складає: 1:5.2:21.7, що не є добрим, оскільки оптимальне співвідношення має складати 1:1:4. В даному виді цукерок недостатня кількість харчових волокон, які забезпечують організм людини енергією, регуляцією фізіологічних, біохімічних процесів органів травлення. Добова потреба в харчових волокнах має складати 45-50 г., щоб її забезпечити необхідно ввести в щоденний раціон харчування людини рослинні маси. Так, наприклад, введення до рецептури порошків аронії та айви японської буде доцільним, оскільки вони багаті харчовими волокнами. Також, слід зауважити, що найменше у досліджуваних зразках заліза, та натрію, що значною мірою спричиняє дисбаланс мікроелементів.

Було встановлено, що доцільним для збагачення збивних цукерок вітамінами, макро-і мікроелементами буде введення до рецептури фруктово-ягідної сировини.

Згідно літературних досліджень [9] при дозуванні порошків аронії більше 10% збільшується густина збивних виробів, зменшується пластичність, що погіршує їх структуру. Зміна реологічних властивостей збивної цукеркової маси в залежності від дозування порошку чорноплідної горобини при тривалості гідратації 15 хв представлено в таблиці 3.4

Таблиця 3.4 -Показники якості збивних мас при додаванні порошку аронії*

Показник	Дозування порошку аронії	
	5%	10%
Гранична напруга зсуву, Па·с 10^2	1,8	8,6
Густина, ρ , кг/м ³ 10^3	0,94	1,34

* - за літературними дослідженнями

Із урахуванням отриманих даних рекомендовано ввести в рецептуру обраних нами збивних цукерок 5 % порошоків, що складає максимально можливу кількість.

Також, літературні дані довели, що лактулоза погіршує піноутворення збивних мас і в системах з яєчним білком максимально можливо внести 5 % лактулози на заміну цукру білого кристалічного. Проте, ці 5 % забезпечують 50 % від добової норми споживання лактулози.

Рецептури з набором функціональних інгредієнтів у раціональних концентраціях представлено в таблиці 3.5. та таблиці 3.6. Виробам надано назви «Вітамін» (з лактулозою і порошком аронії) та «Казкові» (з лактулозою і порошком айви японської).

Таблиця 3.5-зведена рецептура цукерок «Вітамін»

Найменування сировини та напівфабрикатів	Вміст СР, %	Витрати сировини для 1 т не загорнутої прод., кг		Загальна витрата сировини на 1 т готової прод.,кг	
		в натурі	в СР	в натурі	в СР
Шоколадна глазур	99,10	353,57	350,39	356,61	353,41
Цукор білий кристалічний	99,85	297,27	296,83	299,79	299,38
Лактулоза	98,60	50,00	49,30	50,43	49,72
Цукрова пудра	99,85	9,60	9,58	9,68	9,66
Патока	78,00	116,44	90,82	117,44	91,60
Пюре абрикосове	10,00	159,82	15,98	161,19	16,11
Ядро горіха смажене дроблене	92,5	17,53	17,09	17,68	17,23
Білок яєчний	12,00	21,92	2,63	22,10	2,66
Агар	85,00	5,82	4,95	5,87	4,99
Есенція ванільна	-	0,39	-	0,39	-
Порошок айви японської	92,00	50,00	46,00	50,43	46,39
Всього	-	1088,36	883,57	1091,54	891,19
Вихід	86,00	991,44	852,64	1000,00	860,00

Зведена рецептура цукерок «Казкові» наведена в таблиці 3.6

Таблиця 3.6-Зведена рецептура цукерок «Казкові»

Найменування сировини та напівфабрикатів	Вміст СР, %	Витрати сировини для 1 т незагорнутої прод., кг		Загальна витрата сировини на 1 т готової прод., кг	
		в натурі	в СР	в натурі	в СР
Шоколадна глазур	99,10	327,3	324,35	328,55	325,59
Цукор білий кристалічний	99,85	170,00	169,80	170,65	170,45
Лактулоза	98,60	50,00	49,30	50,19	49,48
Патока	78,00	132,75	103,54	133,25	103,93
Масло вершкове	84,00	154,05	129,40	154,64	129,89
Молоко згущене	74,00	81,05	59,97	81,36	60,20
Яєчний білок	12,00	45,20	5,42	45,37	5,44
Порошок айви аронії	92,00	50,00	46,00	50,19	46,17
Всього	-	1010,35	887,78	1014,20	891,19
Вихід	86,00	996,16	856,70	1000,00	860,00

Хімічний склад збагачувальної сировини, обраної для проведення досліджень, за літературними даними [7,8,9] наведено в таблиці 3.7

Таблиця 3.7-хімічний склад збагачувальної сировини

Показник	Назва збагачувальної сировини		
	Лактулоза	Порошок чорноплідної горобини	Порошок айви японської
Білки, г	1,8	2,6	2,7
Вуглеводи, г	10,0	12,7	12,4
Мінеральні речовини, мг/100 г			
Кальцій	11,0	53,0	65,8
Ферум	17,0	71,0	72,4
Магній	17,0	15,8	17,7
Фосфор	3,7	7,5	4,9
Калій	1,3	1,12	2,0
Вітаміни, мг/100 г			
Вітамін С	9,0	12,0	31,0
Вітамін В	18,50	30,0	36,0
β -каротин	-	0,60	0,84

Із вище зазначених даних можна зробити висновок, що порошок аронії містить в своєму складі достатню кількість калію, магнію, фосфору та вітаміну групи С, В; айва японська багата на кальцій, ферум, магній, вітамін С та В;

лактоза також містить достатню в своєму складі кількість мінеральних речовин: феруму,магнію,кальцію, вітамінів групи В та С, що позитивно впливає на здоров'я людини.

Схема технологічних операцій виробництва збивних цукерок «Вітамін» зі збагачувальними добавками представлена на рисунку 3.1

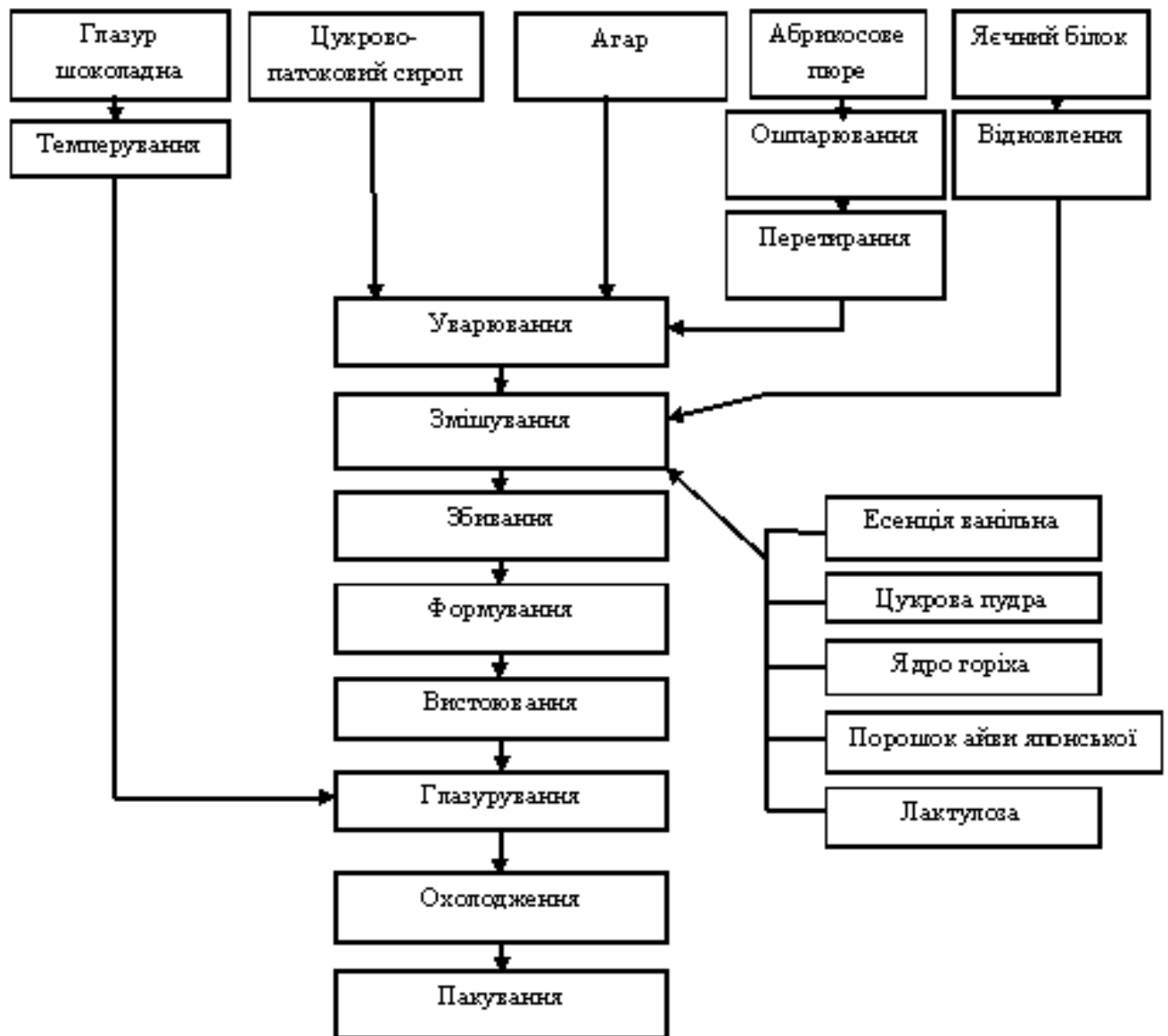


Рисунок 3.1 Технологічні операції виробництва цукерок

Схема технологічних операцій виробництва збивних цукерок «Казкові» зі збагачувальними добавками представлена на рисунку 3.2

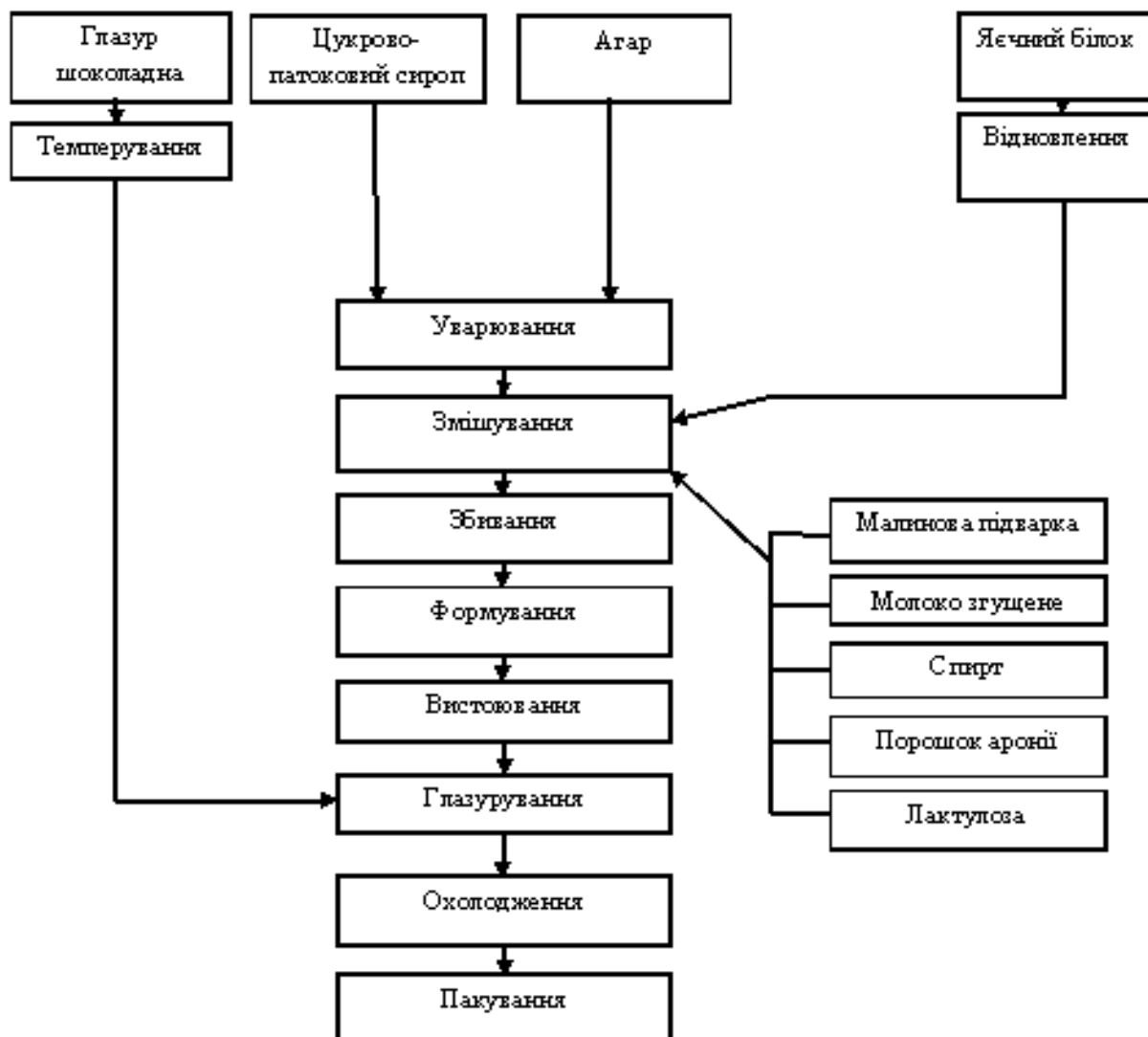


Рисунок 3.2. Технологічні операції виробництва цукерок

Виробництво цукерок з додаванням лактулози, ароматизатору та айви японської як збагачувальної сировини здійснюється на потоково-механізованій лінії. Апаратурно-технологічна схема виробництва цукерок наведена на рисунку 3.3.

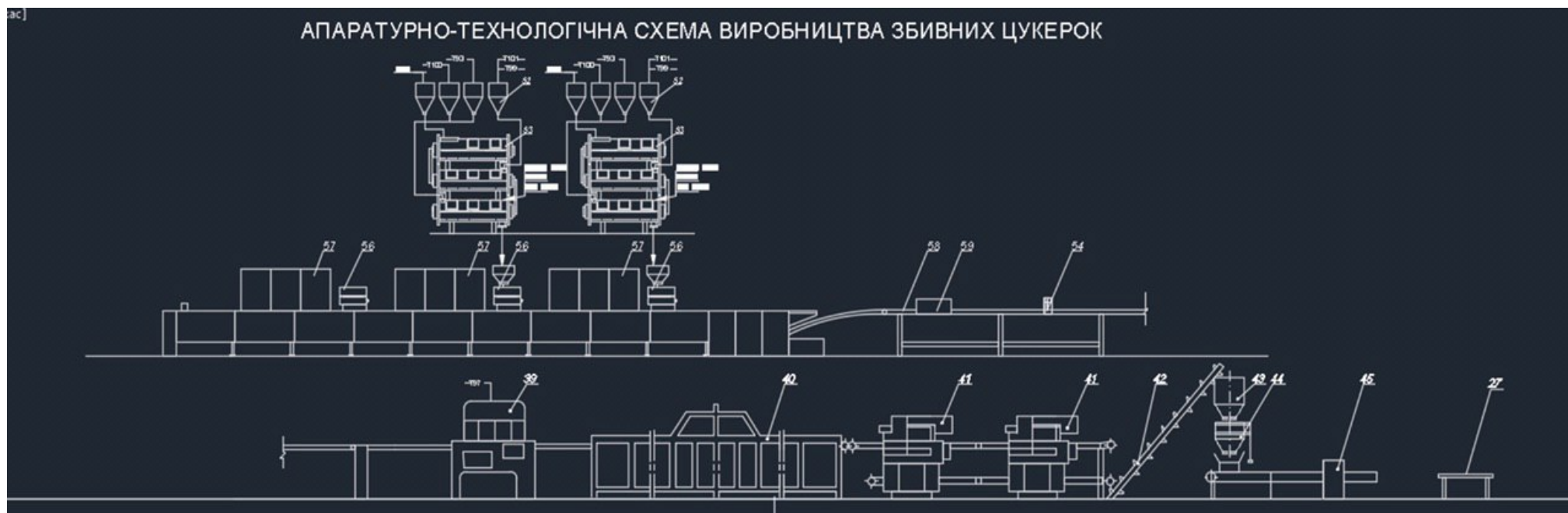


Рисунок 3.3 Апаратурно-технологічна схема виробництва збивних

Позначення	Найменування	Кількість	Примітка
27	Стіл для підготовки сировини	1	
39	Глазувальна машина	1	
40	Камера охолодження	1	
41	Загортальний апарат	3	
42	Похилний транспортер	1	
43	Завантажувальний бункер	1	
44	Ваговий механізм	1	
45	Автомат для заклеювання гофрокоробків	1	
52	Дозатор	8	
53	Взбивальна машина	2	
54	Пристрій для розрізання пласту на окремі корпуси	1	
56	Відливочний механізм	1	
57	Камера структуроутворювальна	1	
58	Транспортер	1	
59	Ємність для змішування	1	

цукерок

Згідно представлених технологічних операцій та апаратурно-технологічної схеми процес виробництва цукерок з використанням лактулози та порошків аронії і айви японської здійснюється наступним чином:

Окремо уварюють цукрово-патоковий сироп і окремо розчин агару в воді, і змішують при температурі близько 80 °. Отриманий сироп, охолоджений до температури 60-65 °, збивають в збивальній машині(53) з поступовим додаванням яєчного білка. Тривалість збивання близько 20 хв. Потім, не припиняючи збивання, додають необхідні за рецептурою інгредієнти: ароматичні та смакові речовини і харчові барвники. Збивання продовжують до отримання пишної маси. Загальна тривалість збивання до 40-45 хв. Лактулозу додають наприкінці збивання.

Після збивання масу при температурі близько 60-65 ° вивантажують і направляють на формування. Для цього розмазують масу на розмазувальному конвеєрі у вигляді рівного шару. До отримання пористої структури пласти розрізають на різальних машинах з дисковими ножами(54). Отримані корпуси (зазвичай квадратної форми) направляють на вистоявання збивної маси 40-50 хв при температур 4-10 °С, далі направляють на глазурування(39). Готові цукерки направляються в камеру для охолодження (40), транспортером направляються до загортального апарату(41), похилим транспортером (42) направляються в завантажувальний бункер, далі зважують на вагах (44) та пакують.

3.2 Розрахунок енергетичної та харчової цінності для збивних цукерок зі збагачувальними добавками

Розрахунок енергетичної цінності проводили за методикою, при розрахунку якої враховується енергетична цінність кожного компонента рецептури, масова частка сухих речовин у ньому і витрата сухих речовин кожного компонента на 100 г готового виробу. При цьому використовуються відомості про енергетичну цінність сировини наведені в довідкових джерелах та у науково-технічній літературі.

Таблиця 3.8 - Розрахунок енергетичної цінності для цукерок «Вітамін»

Сировина	Кількість сировини в 100 г продукту	Вміст в 100 г, г							
		Білки, г		Жири, г		Вуглеводи, г			
		сировини	продукту	сировини	продукту	МДС		ПС	
						сировини	продукту	сировини	продукту
Шоколадна глазур	35,6	9,8	3,4	14,8	4,8	99,10	32,55	-	-
Цукор білий кристалічний	29,97	-	-	-	-	99,80	17,0	-	-
Лактулоза	5,0	0,5	0,025	0,6	0,03	2,4	0,12	1,6	0,08
Патока	11,74	-	-	-	-	78,0	10,3	-	-
Цукрова пудра	0,96	-	-	-	-	-	-	-	-
Ядро горіха	1,76	21	0,36	77		10			
Пюре абрикосове	16,11	0,9	0,14	0,1	0,69	9	6,0	2,1	0,33
Ясчний білок	2,21	0,42	0,009	0,44	1,99	12,0	0,5	-	-
Агар	0,58	-	-	-	-	-	-	-	-
Есенція ванільна	0.039	-	-	-	-	-	-	-	-
Порошок айви японської	5,0	0,8	0,04	0,4	0,02	9,6	0,48	1,5	0,075
Всього	-	-	3,97	-	7,53	-	66,95	-	0,48

$$ЕЦ = 4 \cdot 3,97 + 9 \cdot 7,53 + 3,8 \cdot (66,95 + 0,48) = 339,88 \text{ ккал} = 1423,00 \text{ кДж}$$

Таблиця 3.9- Розрахунок енергетичної цінності для цукерок «Казкові»

Сировина	Кількість сировини в 100 г продукт	Вміст в 100 г, г							
		Білки, г		Жири, г		Вуглеводи, г			
						МДС		ПС	
		сировини	продукту	сировини	продукту	сировини	продукту	сировини	продукту
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Шоколадна глазур	32,85	9,8	3,2	14,8	4,8	99,10	32,55	-	-
Цукор білий кристалічний	17,0	-	-	-	-	99,80	17,0	-	-
Лактулоза	5,0	0,5	0,025	0,6	0,03	2,4	0,12	1,6	0,08
Патока	13,32	-	-	-	-	78,0	10,3	-	-
Масло вершкове	15,46	0,5	0,077	82	12,6	84,0	12,9	-	-
Молоко згущене	8,13	7,2	0,59	8,49	0,69	74,0	6,0	0,32	0,02
Яєчний білок	4,53	0,42	0,019	0,44	1,99	12,0	0,5	-	-
Порошок аронії	5,0	0,9	0,045	0,5	0,025	9,6	0,48	3,6	0,18
Всього	-	-	3,42	-	20,13	-	79,85	-	1
Лактулоза	5,0	0,5	0,025	0,6	0,03	2,4	0,12	1,6	0,08

$$ЕЦ = 4 \cdot 3,42 + 9 \cdot 20,13 + 3,8 \cdot (79,85 + 1) = 502,35 \text{ ккал} = 2103,35 \text{ кДж}$$

Розрахунок харчової цінності збивних цукерок наведена в таблиці 3.10

Таблиця 3.10 – Харчова цінність цукерок зі збагачувальними добавками

Функціональний інгредієнт	Добова потреба (ДП)	Цукерки «Вітамін»		Цукерки «Казкові»	
		Фактичний вміст	Задоволення ДП, %	Фактичний вміст	Задоволення ДП, %
Білки, г	76	3,97	5,22	3,42	4,5
Жири, г	77	7,53	9,77	20,13	26,14
Вуглеводи, г	350	66,95	19,12	79,85	22,8
Харчові волокна, г	20	0,48	2,4	1	5
Макроеlementи:					
• Калій, мг	2500	644,57	25,7	578,14	23,12
• Кальцій, мг	1000	71,0	7,1	101,15	10,11
• Магній, мг	400	55,48	13,87	27,61	6,9
• Натрій, мг	1300	57,73	4,44	51,76	3,98
• Фосфор, мг	800	101,92	12,74	134,12	16,76
Мікроelementи:					
• Залізо, мг	15	2,1	14,0	1,8	12
• Марганець, мг	2	0,49	24,5	0,46	23,0
• Мідь, мг	1	0,41	41,0	0,26	26,0
• Цинк, мг	12	0,69	5,75	0,60	5,0
• Селен, мкг	55	2,05	3,7	0,68	1,2
Вітаміни:					
• вітамін А, мкг	900	200	22,0	200	22,0
• вітамін Е, мг	15	2,6	17,3	3,5	23,3
• вітамін К, мкг	120	14,7	12,25	10	8,3
• вітамін В1, мг	1,5	0,29	19,3	0,19	12,7
• вітамін В2, мг	1,8	0,12	6,7	0,13	7,2
• вітамін В4, мг	500	-	-	5,62	1,1
• вітамін В5, мг	5	0,48	9,6	0,46	9,2
• вітамін В9, мкг	400	10,98	2,7	18,74	4,69
• вітамін С, мг	90	26,8	29,8	30,0	33,3
• вітамін РР, мг	20	2,13	10,7	2,0	10,0

Як свідчать дані таблиці 3.10, споживання цукерок з функціональними інгредієнтами забезпечує високий рівень добової потреби людини в калію(23-25%),фосфору (16,8% -цукерки Казкові), в марганці(23...24,5%), в міді(26.41%), а також, що дуже важливо- в вітаміні А- на 22%, в вітаміні Е- на 17,23%, в вітаміні В₁ - на 19%, в вітаміні С - на 29,33%. Отже, за цими мікроелементами розроблені рецептури можуть відноситись до функціональних харчових продуктів, до того ж, рецептури містять 50% від добового споживання пребіотика лактулози.

3.3 Розрахунок глікемічного індексу для збивних цукерок зі збагачувальними добавками

Показник глікемічності визначається за математичним розрахунком з урахуванням поіменної кількості вуглеводів у 100 г готового продукту та їх глікемічного індексу.

Розрахунок показника глікемічності для цукерок «Казкові» та «Вітамін», наведено в таблицях 3.11– 3.12

Таблиця 3.11- Розрахунок показника глікемічності для цукерок «Вітамін»

Найменування си-ровини	Кількість сировини в 100 г готового продукту	Вміст вуглеводів та глікемічних одиниць									
		Глюкоза (ГІ=100%)		Фруктоза (ГІ=20%)		Мальтоза (ГІ=105%)		Сахароза (ГІ=60%)		Крохмаль (ГІ=70%)	
		в 100 г		в 100 г		в 100 г		в 100 г		в 100 г	
		сир о- вин и	гото- вого про- дукту	сиро- вини	гото- вого про- дукту	сиро- вини	гото- вого про- дукту	сиро- вини	гото- вого про- дукту	сиро - вини	гото- вого про- дукту
Шоколадн а глазур	35,6	38,9	13,84	-	-	-	-	60,2	21,43	-	-
Цукор	29,97	-	-	-	-	-	-	99,80	17,0	-	-
Лактулоза	5,0	0,6	0,03	-	-	-	-	1,8	0,09	-	-
Патока	11,74	25,7	3,0	-	-	-	-	78,0	9,1	23,65	2,77
Цукрова пудра	0,96	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Ядро горіха	1,76	2,8	0,049	-	-	-	-	7,2	1,12	-	-
Пюре абрикосове	16,11	2,8	0,45	1,4	2,22	-	-	4,7	0,75	0,10	0,016
Яєчний білок	2,21	4,0	0,088	-	-	-	-	8,0	0,17	-	-
Агар	0,58	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Есенція ванільна	0.039	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Айва японська	5,0	3,9	0,19	0,9	0,045	-	-	4,7	0,23	0,10	0,005
Всього	-	-	17,64	-	2,265	-	-	-	49,89	-	2,79

$$ГП = 1 \cdot 17,64 + 0,2 \cdot 2,265 + 0,6 \cdot 49,89 + 0,7 \cdot 5,95 = 49,98 \text{ од}$$

Таблиця 3.12- Розрахунок показника глікемічності для цукерок «Казкові».

Найменування сировини	Кількість сировини в 100 г готового продукту	Вміст вуглеводів та глікемічних одиниць									
		Глюкоза (ГІ=100%)		Фруктоза (ГІ=20%)		Мальтоза (ГІ=105%)		Сахароза (ГІ=60%)		Крохмаль (ГІ=70%)	
		в 100 г		в 100 г		в 100 г		в 100 г		в 100 г	
		сировини	готового продукту	сировини	готового продукту	сировини	готового продукту	сировини	готового продукту	сировини	готового продукту
Шоколадна глазур	32,85	48,3	15,8	-	-	-	-	50,8	16,68	-	-
Цукор	17,0	-	-	-	-	-	-	99,80	17,0	-	-
Лактулоза	5,0	1,1	0,065	-	-	-	-	1,3	0,065	-	-
Патока	13,32	25,7	3,4	-	-	-	-	28,65	3,8	23,65	3,15
Масло вершкове	15,46	28,0	4,35	6,2	0,95	-	-	49,8	7,69	-	-
Молоко згущене	8,13	23,8	1,9	3,8	0,30	-	-	46,4	3,77	-	-
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Ясчний білок	4,53	4,0	0,18	-	-	-	-	8,0	0,5	-	-
Порошок аронії	5,0	3,5	0,17	1,2	0,06	-	-	4,6	0,23	0,3	0,015
Всього	-	-	25,8	-	1,31	-	-	-	49,7	-	3,165

$$ГП = 1 \cdot 25,8 + 0,2 \cdot 1,31 + 0,6 \cdot 49,7 + 0,7 \cdot 3,165 = 54,0 \text{ од}$$

Згідно даних таблиць і розрахунків вище, розроблені цукерки вважають продуктом з низьким глікемічним індексом меншим за 55 од

Можна зробити висновок, що більший глікемічний індекс серед зразків має зразок цукерок «Казкові», які збагачені порошком айви японської.

Цукерки «Вітамін» та «Казкові» з ГІ<55 од вважаються продуктом з низьким глікемічним індексом, тобто його можна вживати всім групам населення.

Висновок за третім розділом

Наукове обґрунтування виробництва збивних цукерок підвищеної харової цінності з порошком аронії або айви японської, лактулозою показало наступне:

1. Введення лактулози доцільно в кількості 5% до маси готового продукту, що пов'язано з негативним її впливом на піноутворювальну здатність білків;
2. Вплив порошків айви японської і аронії доцільно вводити в кількості не більше 5% оскільки погіршуються реологічні показники збивної маси;

3. Розраховано уніфіковану рецептуру цукерок «Казкові» з порошком аронії і лактулози» та «Вітамін» з порошком айви і лактулози;

4. Визначено, що така унікальність функціональних інгредієнтів забезпечують рецептурам статус «функціональний харчовий продукт», за вмістом калію, фосфору, марганцю, міддю, вітамінами А, Е, В1, С;

5. Розраховано показник глікемічності виробів, який складає менше $GI < 55$ од і вироби позиціонуються як низкоглікемічні.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Бергер, В.В. Дослідження ринку хлібопекарної та кондитерської галузей України // Вісник соціально- економічних досліджень: зб. наук. праць; за ред. М. І. Зверякова (голов. ред.) та ін. (ISSN 2313-4569). – Одеса : Одеський національний економічний університет. – 2017. – № 1 (62). – С. 64–70.
2. Апет, Т.К. Справочник технолога кондитерского производства. Т.1 Технологии и рецептуры. / Т. К. Апет – [1-ое издание] СПб : Гиорд, 2004. – 560 с.
3. Иоргачева, Е.Г. Научные основы технологий кондитерских изделий с использованием функциональных растительных добавок: дис. доктора техн. наук: 05.18.01 / Иоргачева Екатерина Георгиевна. – Одесса , 2004. – 384 с.
4. Кондратова, И. И. Оптимизация технологических режимов изготовления бивных кондитерских масс / Кондратова И. И., Томашевич С. Е. // Пищевая промышленность: наука и технологии. — 2010. — №1 (7). — С. 38-45.
5. Лурье, И.С. Технология кондитерского производства. – М. : Агропромиздат, 1992. – 400с.
6. Менеджмент якості та безпеки борошняних, кондитерських ви-робів та харчо-концентратів [Електронний ресурс] : метод. рекомендації до виконання курсової роботи для здобувачів освітнього ступеня «Магістр» спеціальності 181 «Харчові технології» освітньо-професійної програми «Технології хліба, кондитерських, макаронних виробів та харчо-концентратів» денна та заоч. форм навч. / уклад.: Ю. В. Камбулова. – К. : НУХТ, 2019. – 38 с.
7. Андрієнко М. В. Аронія чорноплідна на Україні / М. В. Андрієнко. – Київ, 1992. – 104 с.

8. Лікувально-профілактичні властивості чорноплідної горобини / В. Домарецький, А. Мелетьєв, В. Прибильський, Н. Касіячук (Н. Осіпчук), С. Осіпчук // Харчова і переробна промисловість. – 2000, №1. – с.15.
 9. Чорноплідна горобина – ефективна сировина для виробництва харчових продуктів і добавок / В.А. Домарецький, В.Л. Прибильський, Н.В. Осіпчук, А.Є. Мелетьєв // Тези доповідей 6-ої Міжнародної конференції «Проблеми та перспективи створення і впровадження нових ресурсо- та енергоощадних технологій, обладнання в галузях харчової і переробної промисловості». – Ч. 2. – К.: УДУХТ. – 2000. – 19-20.
 10. Рослинні добавки в кондитерських виробах / В. Яницький, А. Дзіс, В. Оболкіна, І. Крапивницька // Харчова і переробна промисловість. – 1999. – №9. – С. 14.
 11. Покровский, А.А. О биологической и пищевой ценности продуктов питания / А.А. Покровский // Вопросы питания. – 1975. – №3. – С. 25-39.
 12. Скурихин, И.М. Химический состав пищевых продуктов: довідник / И.М.Скурихин – М: Агропромиздат, 1987 – 360с.
- ПАТЕНТИ
13. Пат. 40623 Україна, МПК А 23 L 1/10. Спосіб визначення показника глікемічності харчового продукту / Дорохович А. М., Ковбаса В. М., Гуліч М. П., Дорохович В. В., Яременко О. М.; заявник та патентовласник Національний університет харчових технологій. – заявл. 10.07.08 ; опубл. 27.04.09, Бюл. № 8.
 14. Патент 112667 UA, МПК A23G 3/34 (2006.01) Спосіб виробництва цукерок з підвищеним вмістом білкових інгредієнтів / Кохан О. О., Кочерга Я. В., Онофрійчук О. С.; заявник Національний університет харчових технологій. – № у 201606609 ; заяв. 16.06.2016; опубл. 26.12.2016, Бюл. № 24, 2016 р
 15. Патент 80287 UA, МПК A23G 3/00 (2013.01). Збивні цукерки «Виноградна фантазія» / Каліновська Т. В., Оболкіна В. І., Кияниця С. Г. Крапивницька І. О.; заявник Національний університет харчових

технологій. — № 10, 2012 ; заявл. 02.11.2012 ; опубл. 27.05.2013, Бюл. № 10, 2013.

16. Патент 104395 UA, МПК A23G 3/34 (2006.01) A23G 3/50 (2006.01). Збивні цукерки «М'який нугатин» / Каліновська Т. В., Оболкіна В. І., Кияниця С. Г. ; заявник та патентовласник Національний університет харчових технологій. — № а 201304263 ; заявл. 05.04.13 ; опубл. 27.01.14, Бюл. № 2, 2014 р.
17. Пат. № 27778 Україна, МПК3 A23G 3/00. Фруктові кремово-збивні цукерки з комбінованим корпусом / Оболкіна В. І., Кияниця С. Г. ; заявник та патентовласник Національний університет харчових технологій. — № 200708320 ; заявл. 20.07.07 ; опубл. 12.11.07, Бюл. № 18.
18. Оболкіна, В. І. Технології використання нетрадиційних компонентів у кондитерських виробках / В. І. Оболкіна // Продовольча індустрія АПК. — 2016. — № 5. — С. 14-17.444

2 ХАРАКТЕРИСТИКА ПІДРИЄМСТВА, ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНЕ ОБГРУНТУВАННЯ БУДІВНИЦТВА ПІДПРИЄМСТВА

Магістерською роботою передбачено будівництво кондитерського цеху, що спеціалізується на виробництві цукерок з помадними, збивними корпусами та фітнес-цукероку місті Трускавець, Львівської області.

Метою будівництва кондитерського цеху є задоволення потреб суспільства в його продукції, зокрема цукерки з помадними корпусами, збивними та фітнес-цукерками. Проект даного цеху дозволить забезпечити район якісними цукерками, що знизить вартість цукрових виробів; забезпечить населення робочими місцями; високо механізовані лінії забезпечать належну охорону праці; підвищать шляхи реалізації продукції цукрових підприємств; привабить інвестиції до району.

Трускавець – це місто обласного підпорядкування, що розташоване в Дрогобицькому районі Львівської області. Трускавець розміщений у мальовничій долині на північ від передгір'я Східних Карпат на висоті 350 м над рівнем моря. Курорт лежить на 75 кілометрів на південь від обласного центру Львова. Залізниця з'єднує місто з найбільшими містами України, сусідніх країн та країн Балтії. Через територію Трускавця проходить автошлях територіального значення у Львівській області (Т 1402). Трускавець знаходиться у південній частині області і межує з містами Станіля, Стебник, Борислав.

Територія міста Трускавець за генеральним планом — 2000 га, фактичне користування землею — 774 га. Площа міста становить 7,0 км². Кількість населення – 29,5 тис. осіб. До цього ж, щомісячно тут відпочиває в середньому 13 тис. осіб та щоденно з навколишніх сіл та міст доїжджає на роботу 6,3 тис. осіб. Населення Дрогобицького району становить 74,6 тис. осіб.

Основними перевагами будівництва кондитерського цеху в цьому районі є те, що у місті Трускавець та найближчих населених пунктах немає кондитерського цеху з виготовлення цукерок. В свою чергу це забезпечить надходження свіжої продукції споживачам, та допоможе збільшити попит на

№1.						
						59

Дрогобицький район забезпечений водними і енергетичними ресурсами, займає зручне транспортне положення (відстань до міста Дрогобича складає 10 км, до Львова – 75 км), тому транспортний зв'язок кондитерського цеху з постачальниками сировини та споживачами готової продукції буде здійснюватись автомобільним транспортом.

Для розрахунку виробничої потужності підприємства, що проектується, необхідно провести розрахунок потреби населення в кондитерських виробах.

Загальні норми споживання кондитерських виробів на душу населення в рік становлять 19,0 кг. Спираючись на дані Державної служби статистики України, асортиментні групи кондитерських виробів виготовляють у наступному співвідношенні: борошняні – 55%, шоколадні – 32%, цукристі – 13%.

Виходячи з цих даних можна розрахувати попит на кондитерську продукцію за формулою (2.1):

$$Пк.в.=Ч \cdot Н, \quad (2.1.)$$

де Ч – чисельність населення, чол. (населення Дрогобицького району – 74,6 тис. осіб.); Н – норма споживання продукту на одну людину, кг.

$$Пк.в.=74600 \cdot 19,0=1417400 \text{ кг/рік}$$

Попит на цукристі вироби розраховуємо за формулою (2.2)

$$Пк. в. = \frac{Пк.в. \cdot 13}{100}, \quad (2.2.)$$

$$Пк. в. = \frac{1417400 \cdot 13}{100}=184262 \text{ кг/рік}$$

Розраховуємо добовий попит населення Дрогобицького району на цукристі вироби :

$$Пд. = \frac{184262}{244}=755,17 \text{ кг/добу}$$

В даній магістерській роботі пропонується виробляти такі цукристі кондитерські вироби вироби як помадні цукерки «Насолода» та «Сяйво», збивні цукерки «Казкові» та «Вітамін», фітнес-цукерки «Соковинка» та «Тайфун»

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

Продукція, яка буде виготовлятися зверх норми, буде реалізовуватися в інших регіонах України – Полтавську, Закарпатську, Рівненську області. Основним ринком збуту стане місто Трускавець.

Важливим чинником, що впливає на попит товару є ціна. Ціна на цукристі вироби спроектованого цеху буде нижчою за ціну на продукцію, яка надходить із сусідніх районів або областей, за рахунок того, що на неї не так значно впливатимуть транспортні і експедиційні затрати, що в свою чергу зменшить собівартість продукції.

Також однією з перевагою будівництва даного кондитерського цеху є корисні властивості цукерок, які плануються виготовлятися. Першочергово, це зв'язано з використанням натуральної сировини.

Отже, проект кондитерського цеху з виробництва цукристих виробів в місті Трускавець є доцільним, оскільки пропонується побудувати цех нових видів кондитерських виробів для даного міста. Завдяки цьому розшириться асортимент продукції, яка випускається та дозволить задовольнити попит населення.

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

3 ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОДУКЦІЇ, СИРОВИНИ, ПАКУВАЛЬНИХ МАТЕРІАЛІВ

Цукерки-кондитерські вироби з однієї або декількох цукеркових мас, виготовлених на цукрових основі, з різними добавками. Цукерки мають відповідати вимогам ДСТУ 4135:2014 «Цукерки. Загальні технічні умови».

За аналізом органолептичних показників цукерок можна судити про їх якість і привабливість для споживача. До таких показників відносяться: смак і запах, зовнішній вигляд та форма цукерок. В таблиці 3.1 наведено характеристику цукерок за органолептичними показниками.

Таблиця 3.1 – Вимоги до якості помадних цукерок «Насолода» та «Сяйво» і збивних цукерок «Вітамін» та «Казкові» за органолептичними показниками.

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

В таблиці 3.2 зображуються фізико-хімічні показники для помадних та збивних корпусів. Дані показники повинні відповідати ДСТУ 4135:2014 «Цукерки. Загальні технічні умови.»

Таблиця 3.2 – Фізико-хімічні показники для помадних та збивних корпусів

Назва показника	Помадні корпуси	Збивні корпуси
Масова частка вологи, %, не більше ніж	19,0	25,0
Масова частка редуруючих речовин, %, не більше ніж	14,0	—
Масова частка загального цукру(в перерахунку на сахарозу), % не більше ніж	-	-
Масова частка жиру, %, не менше ніж	-	-

М'який грильяж – м'яка, в'язка цукеркова маса на основі цукру та цукрово – паточного сиропу чи цукрового сиропу із додаванням різноманітної горіхової, фруктової сировини тощо та харчовими добавками, ароматизаторами чи без них. Масова частка вологи повинна бути не менше 15,0 %, а вміст жиру від горіхів чи різноманітного масляного насіння не менше 10,0 %.

Органолептичні показники м'якого грильяжу, згідно технічних умов затверджених на виробництві фітнес-цукерки «Соковинка» та «Тайфун». Загальні технічні вимоги», наведені в таблиці 3.2

Таблиця 3.2 - Органолептичні показники м'якого грильяжу

Назва показника	Характеристика
Смак і запах	Характерний даному виду цукерок, без стороннього запаху та присмаку.
Зовнішній вигляд	Цукерки глазуровані шоколадною глазур'ю, не повинні мати на лицевій поверхні «посивіння» чи пошкодження. Допускається незначні пошкодження при виготовленні цукерок на механізованим способом чи при машинному пакуванні. Цукерки повинні бути покриті шоколадною глазур'ю рівномірно. Не допускається відслоювання шоколадної глазури при видаленні упаковки.
Форма	Різноманітна, повинна відповідати даному виду цукерок. Деформації не допускаються.

Фізико – хімічні показники фітнес-цукерок «Соковинка» та «Тайфун» наведені в таблиці 3.3.

Таблиця 3.3 – Фізико – хімічні показники фітнес-цукерок «Соковинка» та «Тайфун»

Назва показника	Норма
Масова частка води, %, не більше ніж	4
Масова частка горіхового жиру, %, не менше ніж	10

Показники якості сировини, для виготовлення помадних цукерок «Насолода» та «Сяйво», збивних цукерок «Вітамін» та «Казкові», фітнес-цукерок «Соковинка» та «Тайфун» наведені в таблиці 3.4

Таблиця 3.4– Нормативна документація на сировину та вимоги до її якості

№ п/п	Найменування сировини	Номер та назва нормативного документу	Вимоги до якості	
			органолептичними показниками	фізико-хімічними показниками
1	2	3	4	5
1.	Цукор білий кристалічний	ДСТУ 4623:2006	Сипучість – сипка маса, допускаються грудки, що розпадаються при легкому надавлюванні; Колір – білий з жовтуватим відтінком; Смак – солодкий без сторонніх присмаків	Масова частка води, %, не більше – 0,14; Масова частка на сухі речовини, %: цукрози, не менше – 99,55, редуючи речовин, не більше – 0,050; Масова частка золи, %, не більше – 0,04; Масова частка металоманітних домішок, %, не більше – 0,0003.
	Цукрова пудра			
2.	Патока крохмальна	ДСТУ4498: 2005	Зовнішній вигляд – густа, в'язка рідина. Допустима незначна опалесценція.. Колір – від безбарвного до світло-жовтий; Прозорість – прозора, допустима опалесценція; Смак і запах – властиві патоці.	Масова частка сухих речовин, %, не менше – 78,0;Масова частка редукувальних речовин, % – 38,0-42,0; Масова частка золи, %, не більше – 0,4; Кислотність, см3 не більше – 12.

Продовження таблиці 3.4

1	2	3	4	5
3.	Пюре абрикосове	ДСТУ 8639:2016	Зовнішній вигляд – однорідна протерта маса плодів або ягід без кісточок, плодоніжок, розтікається на горизонтальній поверхні. Допускається незначне потемніння верхнього шару. Колір –властивий плодам, з яких отримано пюре. Смак і запах – кисло-солодкий, приємний, властивий даним плодам. Не допускається сторонній присмак і запах.	Масова частка розчинних сухих речовин, %, не менше – з 10,0 Масова частка мінеральних домішок, %, не більше – 0,03 Домішки рослинного походження – не допускаються Сторонні домішки – не допускаються
4.	Молоко цільне згущене з цукром	ГОСТ 1923-78	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
5.	Агар харчовий	ГОСТ 16280 – 2002	Зовнішній вигляд – крупка, гранули, порошок, лусочки, пластинки, плівки; Колір – від світло-кремового до темно-кремового. Може бути сіруватий відтінок; Запах агару і гелю з масовою часткою сухого агару 0,85% – без стороннього запаху; Наявність сторонньої домішки – не допускається.	Колір гелю з масовою часткою сухого агару 0,85%, % світлопропускання, не менше – 60 Міцність гелю з масовими частками сухого агару 0,85% і цукру 70%, г, не менше – 1600 Температура плавлення гелю з масовою часткою сухого агару 0,85%, °С, не нижче – 80

Продовження таблиці 3.4

1	2	3	4	5
6.	Ядро горіха грецького	ГОСТ16832-71	Зовнішній вигляд – горіхи цілі, повністю розвинені, очищені від шкаралупи; Колір і якість – ядро зі скоринкою від золотисто-жовтого до світло-коричневого кольору, Смак і запах – властивий грецькому горіху без сторонніх присмаків та замахів	Вологість ядра, %, не більше – 10; Наявність сторонніх домішок – не допускається; Наявність пошкоджених шкідниками, прогірклих, недорозвинених горіхів, %, не більше – 1,0;
7.	Спирт етиловий ректифікований	ДСТУ 4221:2003	Прозора рідина без сторонніх часток. Безбарвна рідина	Об'ємна частка етилового спирту, за температури 20 °С. %, не менше 96,3
8.	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.
9.	Білок яєчний	ГОСТ 30363-96	Зовнішній вигляд та консистенція – без залишків шкаралупи, плівок, білок – світлопроникний. Колір – від світло-жовтого до світло-зеленого. Запах, смак та присмак – природний, яєчний, без стороннього запаху	Масова частка сухої речовини, %, не менш як – 11,8. Масова частка білкових речовин, %, не менш як – 11,0. Концентрація водневих іонів, рН – не менш як 8,0.

Продовження таблиці 3.4

1	2	3	4	5
10.	Есенція ванільна	ГОСТ 18-103-84	Зовнішній вигляд – про-зора рідина, для деяких видів допускається опалесценція та випадіння осаду. Колір – відповідний назві есенції. Запах – відповідний назві есенції.	Показник заломлення при 20 °С – 1,403-1,407. Густина при 20°С, г/см3 - 0,811 - 0,822. Масова частка етилового спирту у спирті розчинни-ку - 92-95%.
11.	Мед Натуральний	ДСТУ 4497:2005	Смак Солодкий, ніжний, приємний, терпкий, який подразнює слизову оболонку ротової порожнини, без сторонніх присмаків Аромат Специфічний, приємний, слабкий, сильний, ніжний, без сторонніх запахів Консистенція Рідка, в'язка, дуже в'язка, щільна Колір Безкольоровий, білий, світло – жовтий, жовтий, темно – жовтий,	Масова частка жиру, %, не менш як 20,0 Масова частка вологи, %, не більше як 18,5 Масова частка відновлювальних сахарів (до безводної речовини), %, не менше 80,0 Масова частка сахарози (до безводної речовини), %, не більше 3,5

12.	Журавлина сушена	ДСТУ 6075:2009	Зовнішній вигляд Повинні мати форму та розмір відповідно до даного виду фрукта з якого був виготовлений. Смак Характерний даному виду, без стороннього присмаку та запаху Колір Від червоного до темно червоного	Масова частка вологи, %, не більш як 17,0 Масова частка сухих речовин, %, не менше 84,0 Масова частка дефектних плодів, %, не більше 3,0
13.	Кунжут	ГОСТ 12095 - 76	Зовнішній вигляд Повинні мати форму та розмір відповідно до даного виду. Смак Характерний даному виду, без стороннього присмаку та запаху Колір Білий з кремовим відтінком	Масова частка вологи, %, не більш як 9,0 Масова частка сухих речовин, %, не менше 90,0 Масова частка олійної домішки, %, не більше 3,0

Пакувальний матеріал — це матеріал, з якого виробляють тару та який забезпечує можливість повторного використання тари або екологічно чистого її знищення. Він повинен захищати товари від шкідливого впливу навколишнього середовища, втрат, пошкоджень, поліпшувати ефективне транспортування, реалізацію та споживання товару.

Поліетиленова плівка або церата — тонкий шар матерії, виготовлений з поліетилена. Пакувальний поліетилен володіє такими властивостями, як еластичність, вологонепроникність, морозостійкість і гігієнічність.

Поліетиленова плівка абсолютно безпечна для здоров'я людини: її можна використовувати навіть для виробництва дитячих товарів. На поліетиленову

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

плівку можливо наносити друк. Перед друком поверхню плівки повинна бути активована за допомогою коронації електричним розрядом, хімічної або плазмовою обробкою. Рівень активації поліетиленової плівки перевіряється за допомогою тесту на змочуваність.

Гофрований картон вважається найбільш широко відомим, дієвим та безпечним матеріалом для транспортної тари. Він здатний для використання багаторазового. Характерна ознака гофрокартону — це наявність хвилястого шару. До переваг гофрокартону і транспортної упаковки відносять:

- при стисканні має високу міцність;
- стійкий до вібраційних та ударних навантажень;
- висока стійкість до вологи та жиру;
- можливість штабелювання гофроящиків та відповідно ефективного об'ємів транспортних засобів;
- простота маніпуляцій при упакуванні та розпакуванні продукції;
- нижчі транспортні витрати за рахунок полегшеної тари;
- зручність;
- можливість комбінування з іншими пакувальними матеріалами;
- можливість повторного використання;
- проста утилізація та повторна переробка в якості вторинної сировини.

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

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

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

В даній магістерській роботі пропонується встановити комплексно-механізовані лінії «Сави Жан-Жан»- для виробництва помадних цукерок, для збивних цукерок пропонується лінія «БМ-3305», виробництво фітнес-цукерок буде здійснюватись на лінії «RoboMusliBarLine».

Відмінність ліній полягає у тому, що формування корпусів цукерок відбувається різними способами. Помадні цукерки формують шляхом відливання цукеркової маси у форми з крохмалю. Лінія передбачає відливальну машину, яка складається не тільки з пристрою відливання, але й має механізм для штампування форм в крохмалі, механізм зняття вистояних корпусів з форм, щітковий механізм для очистки корпусів від крохмалю та пристрій для просіювання крохмалю. Таким чином, процес відливання корпусів, вистоювання їх, подача на глазурування, підготовка крохмалю відбувається автоматично без застосування ручної праці. Вистоювання корпусів відбувається у камері шахтного типу, що дозволяє суттєво скоротити довжину лінії, а отже і виробничу площу.

Формування збивних корпусів цукерок на лінії «БМ-3305» відбувається шляхом безперервного розливу збивної цукеркової маси на стрічці транспортеру з подальшим різанням цукеркового пласта на окремі корпуси цукерок. Даний спосіб є безвідходним, що, безперечно, є великою перевагою.

Лінія являє собою три почергових відливні головки, після кожної з яких встановлений охолоджувач повітря (теплообмін радіаторно-конвективний). Під кожним пристроєм відливу розташований розрівнюючий пристрій. Дані конструктивні особливості дозволяють отримати рівний шар цукеркової маси необхідної товщини. У кожную головку поміщається маса. При виготовленні одношарового виробу, всі головки заповнюються масою одного складу. При виготовленні виробів з декількома шарами, в усі головки заливається маса, що має різний склад..

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

На лінії «RoboMusliBarLine» встановлене сучасне обладнання. Координація руху стрічки здійснюється від центральної автоматичної системи управління із програмуємим логічним контролером. Продуктивність ліній становить 200 кг/год, швидкість руху транспортера – 0,5 – 5 м/хв, потужність – 0,4 – 9 кВт.

Встановивши дану лінію можна автоматизувати та інтенсифікувати процес та зменшити кількість задіяних людей. В даній лінії встановлюється обладнання для вальцювання, до складу якого входить дозувальний бункер, два охолоджуючих чи підігрівуючих формуючих валів, прокаточні барабани, холоджуюча шафа RoboCool, дискові та гільйотні ножі для поперечного та повздовжнього нарізання.

Разом з тим, проектом заплановано впровадити наступні техніко-технологічні заходи, спрямовані на забезпечення належного технічного рівня виробництва, випуску доброякісної продукції, механізації більшості технологічних операцій пакування продукції, заходів з енергозбереження.

Для безпечного зберігання цукру на кондитерському підприємстві, що проектується, передбачено встановлення тканинних силосів фірми «Agriflex». Силоси виконані з міцної, екологічної тканини «Trevira». Тканина не промокає, але пропускає повітря для вентиляції продукту. Силоси виконуються на замовлення різних розмірів.

Перевагами силосів «Agriflex», порівнянно з іншими силосами, є високий рівень гігієни; безшовна конструкція, що сприяє рівномірному вивантаженню продукту; конусна частина виконана під кутом 70° , що зводить до мінімуму залежування продукту на стінках; високий рівень теплоізоляції; високоякісний пластик, що сприяє довгому терміну експлуатації; вибухобезпечність та стійкість до тиску.

Також для транспортування цукру в середині виробничого цеху передбачено транспортну систему гнучких шнеків. Транспортна система являє собою гнучкі шнеки, в середині яких гнучка спіраль. Завдяки цьому транспортування сировини можливе, навіть, під кутом та нахилом. Виробником гнучких елементів є бельгійська фірма «Spiromatic».

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

Перевагами такої транспортної системи є: відсутність запиленості, відсутність шуму та можливість транспортування сировини або продукту у будь-яку точку цеху.

При експлуатації даного обладнання відсутні втрати сировини при транспортуванні та зменшуються затрати на електроенергію. Тому встановлення гнучкої системи шнеків «Спіроматік» є одним із заходів енергозбереження.

Оснащення підприємств поточними лініями для виробництва кондитерських виробів дозволить:

- 1) підвищити продуктивність праці, збільшивши ефективність виробництва;
- 2) скоротити виробничі площі за рахунок компактності модульних конструкцій;
- 3) виключити з технологічних процесів трудомісткі ручні операції;
- 4) істотно поліпшити санітарно-гігієнічні умови, виключивши використання проміжної тари і ручну працю;
- 5) значно підвищити якість кінцевої продукції за рахунок високоточного дозування і автоматизації процесів;
- 6) звести до мінімуму втрати цінної сировини і кількість відходів.

Для виробництва помадних цукерок «Насолода» та «Сяйво», збивних цукерок «Вітамін» та «Казкові», фітнес-цукерок «Соковинка» та «Тайфун» використовується така сировина:

- Цукор білий кристалічний
- Цукрова пудра
- Патока крохмальна
- Шоколадна глазур
- Пюре абрикосове
- Молоко цільне згущене
- Агар харчовий
- Ядро горіха грецького
- Спирт етиловий
- Білок яєчний
- Лактулоза
- Порошок чорноплідної горобини та айви японської

- Мед
- Пластівці гречані
- Ізюм
- Какао-порошок
- Сушена журавлина

Цукор білий кристалічний доставляється на підприємство автоцукровозами. За допомогою компресорної станції, яка встановлена на машині, через приймальний щиток ХЩП-1 (3) цукор завантажується у силоса «Спіроматик» (4) місткістю 10 т. Запас цукру створюють на 10 діб.

Зберігається цукор в складах, де відносна вологість повітря не повинна перевищувати 60-65 %. Чистий цукор порівняно мало гігроскопічний, але суміш редукуючих цукрів, яка входить в його склад, володіє високою гігроскопічністю і сприяє поглинанню цукром вологи з повітря. Перед використанням цукор просіюють на просіювачі ПТ-1500 (4). Просіяний продукт потрапляє у виробничий силос ХЕ-112 (8).

Для отримання *цукрової пудри* цукор білий подають на млин (22).

Агар зберігають у чистих, сухих і провітрюваних приміщеннях, які не мають сторонніх запахів. Температура в приміщенні не повинна мати різких коливань, а відносна вологість повітря не повинна перевищувати 80%. Агар порціями по 4 кг поміщають у мішечки і промивають у проточній холодній воді температурою 10-25 0С у ванні (23). При цьому агар поглинає 400-600 % води до попередньої маси. Тривалість цього процесу 1-3 год.

Сухий яєчний білок на підприємство надходить в пастеризованому вигляді у асептичних пакетах масою 20 кг, перед використанням відновлюють водою у ємкості (24).

Абрикосове пюре надходить на підприємство в бочках, зберігають безтарно у ємкостях місткістю 25 м³ (6). З різних партій пюре готують купаж у змішувачі (9). Перед використанням пюре проходить процес ошпарювання в шпарителі (10) для видалення сірчистого ангідриду. Далі його пропускають через протирочну машину КПУ (11) для додаткового перетирання. Пюре уварюють для досягнення масової частки сухих речовин 10 % у змієвиковій варильній колонці (12). Готове до використання пюре перекачують у збірник

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

(14).Також у трубопроводі під час транспортування патока фільтрується через фільтр.

Патока зберігається у ємкостях місткістю 6 м³ (20). Перед використанням патоку поміщають у ємкість з обігрівом та мішалкою, підігрівають до температури 40 - 45 °С (21) для зниження в'язкості для покращення транспортування патоки по трубопроводах.

Молоко згущене надходить на підприємство і зберігається в бочках (15). Перед використанням згущене молоко проціджують у ємкість з мішалкою (16) і насосом перекачують на виробництво.

Глазур шоколадну зберігають у ємкості з сорочкою та мішалкою (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 у збірник (19), з якого глазур надходить на глазурування.

Горіхи надходять на підприємство у мішках. Зберігають мішки на стелажах у складах, що добре вентилуються. На виробництві використовують горіхи смажені дроблені. Для цього їх обсмажують на жаровому апараті MS-50 (26) і подрібнюють на подрібнювачі (25).

Для підготовки *есенції та спирту* передбачено стіл (27). Уся сировина, що зберігається на складі ароматичних та смакових речовин запакована герметично. У складі підтримують відносну вологість повітря не вище 75 %.

Лактулозу та порошки аронії і айви японської просіюють вручну.

Какао – терте нагрівають у жиротопці до температури 40 – 45 °С та направляють на виробництво.

Опис апаратурно-технологічної лінії з виробництва помадних цукерок «Насолода» та «Сяйво»

Технологічний процес складається з таких основних стадій:

1. Підготовка сировини.
2. Приготування напівфабрикатів та цукеркових мас;

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

3. Формування цукеркових мас;
4. Структуроутворення цукеркових корпусів;
5. Глазурування корпусів;
6. Охолодження корпусів;
7. Загортання та пакування.

Приготування фруктової маси. Фруктову масу готують з абрикосового пюре та цукру. Зі збірників (30) за допомогою плунжерних насосів пюре подають до змієвикової варильної колонки (12), куди вносять цукор. Масу уварюють до вмісту сухих речовин 75,0 %. Готову масу перекачують у збірник (46).

Приготування агаро-цукрово-патокового сиропу. Патока, цукор, вода надходять зі збірників з плунжерними насосами (30). Спочатку розчиняють агар при нагріванні у воді. В отриманий розчин вводять цукор, а після його розчинення додають патоку. Уварюють сироп при тиску гріючої пари $0,3 \pm 0,1$ МПа до вмісту сухих речовин $83,0 \pm 0,5$ %. Уварювання відбувається у змієвиковій варильній колонці (12). Після приготування сиропу в паровідокремлювачі (13) відділяється пара і сироп поступає у збірник (46), охолоджується до $60-70^{\circ}\text{C}$.

Формування цукеркової маси. Формування помадних мас відбувається шляхом відливання у форми з крохмалю. Автомат для відливання цукеркової маси (37) штампує на лотках форми з крохмалю, в які відбувається дозування маси. Вологість крохмалю повина бути 5-9 %.

Температура помадної молочної маси, що надходить на відливання, має бути 65-72 %, а збивної – 80-85 %. Транспортером лотки з розитою масою надходять у камеру вистоювання (36). Вистоювання помадної маси триває 32-40 хв при температур $4-10^{\circ}\text{C}$, збивної маси 40-50 хв при температур $4-10^{\circ}\text{C}$.

Після вистоювання вибороним механізмом відливальної машини корпуси надходять на транспортер, де очищають щітками від крохмалю, і поступають на глазурування. Температура корпусів має бути $25-27^{\circ}\text{C}$.

Глазурування корпусів. Глазурування відбувається глазурувальною машиною (39). Кількість глазури на помадних корпусах має бути 22-25 %, на

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

збивних 30-45 %. Глазур надходить температурою 30-31 °С. Покриті глазур'ю цукерки надходять на охолодження у камеру (40). Охолодження відбувається 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(41). Автомат загортає цукерки в перекрут. Загорнуті цукерки по транспортеру (42)поступають до автоматичної лінії Imaformi (43). Цукерки дозують у гофроящик, ящик надходить на заклеювання до автомату (44).

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

Опис апаратурно-технологічної лінії з виробництва збивних цукерок «Вітамін» та «Казкові»:

Технологічний процес складається з таких основних стадій:

1. Підготовка сировини.
2. Приготування напівфабрикатів та цукеркових мас;
3. Формування цукеркових мас;
4. Структуроутворення цукеркових корпусів;
5. Глазурування корпусів;
6. Охолодження корпусів;
7. Загортання та пакування.

Приготування агаро-цукрово-патокового сиропу. Патока, цукор, вода надходять зі збірників з плунжерними насосами (30). Спочатку розчиняють агар при нагріванні у воді. В отриманий розчин вводять цукор, а після його розчинення додають патоку. Уварюють сироп при тиску гріючої пари $0,3 \pm 0,1$ МПа до вмісту сухих речовин $83,0 \pm 0,5$ %. Уварювання відбувається у змієвиковій варильній колонці (12). Після приготування сиропу в паровідокремлювачі (13) відділяється пара і сироп поступає у збірник (46), охолоджується до 60-70 °С.

Приготування збивної маси та цукеркової маси. Збивні цукеркові маси володіють піноподібною структурою. Частка газової фази може становити 98 %

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

об'єму усієї дисперсної системи. Зазвичай газовою фазою є повітря. Для збивних мас характерним є наявність, рівномірно розподілених, бульбашок. Ці бульбашки повітря розділені тонкими стінками агаро-цукрово-патокової маси з доданням смакових і ароматичних компонентів.

Збивання маси здійснюють у помадо збивальній машині ШАЕ-100 (33). Спочатку збивають клеєвий сироп температурою 60-70 °С з білком. Збивання проводять до отримання однорідної дрібнопористої структури. Відносна густина таких мас 0,56-0,62 г/см³. Масу перекачують у ємкість (34) і вносять фруктову масу та решту компонентів. До отриманої збивної маси додають цукрову пудру і масу подають на відливання.

Приготування молочної помади та цукеркової маси. З збірників (30) плунжерними насосами патока, молоко згущене і вода подають у змішувач (31). Туди ж дозують цукор стрічковим дозатором. Суміш перемішують і подають на уварювання до змієвикової варильної колонки (12). Уварювання проводять при температурі 115-120 °С. Масова частка сухих речовин після уварювання повинна бути 86-90 %. Отриману масу подають до збивальної машини ШАЕ-100 (33). У машині помада охолоджується і збивається. Готова помада температурою 70-75 °С надходить у збірник (34), куди вносять смакові і ароматичні речовини.

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 (35) і вносять зворотні відходи. Темперування проводять при температурі 65-72 °С.

Формування цукеркової маси. Формування помадних та збивних мас відбувається шляхом відливання у форми з крохмалю. Автомат для відливання цукеркової маси (37) штампує на лотках форми з крохмалю, в які відбувається дозування маси. Вологість крохмалю повина бути 5-9 %.

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

Температура помадної молочної маси, що надходить на відливання, має бути 65-72 %, а збивної – 80-85 %. Транспортном лотки з розитою масою надходять у камеру вистоявання (36). Вистоявання помадної маси триває 32-40 хв при температур 4-10 °С, збивної маси 40-50 хв при температур 4-10 °С.

Після вистоявання виборним 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. Глазурування відбувається глазурувальною машиною (39). Кількість глазури на помадних корпусах має бути 22-25 %, на збивних 30-45 %. Глазур надходить температурою 30-31 °С. Покриті глазуру цукерки надходять на охолодження у камеру (40). Охолодження відбувається 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(41). Автомат загантає цукерки в перекрут. Загантні цукерки по транспортеру (42)поступають до автоматичної лінії Imaformi (43). Цукерки дозують у гофроящик, який надходить на заклеювання до автомату (44).

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

Фітнес - батончики являють собою м'яку, в'язку масу на основі меду та цукрово – патоного сиропу чи цукрового сиропу із додаванням різноманітної горіхової, фруктові сировини тощо та харчовими добавками, ароматизаторами чи без них. Масова частка вологи повинна бути не менше 15,0 %, а вміст жиру від горіхів чи різноманітного масляного насіння не менше 10,0 %.

Технологія виготовлення фітнес-цукерок «Соковинка» та «Тайфун»

1. Підготовка сировини до виробництва
2. Приготування рецептурної суміші
3. Уварування рецептурної суміші
4. Формування пласта
5. Охолодження

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

6. Різання пласта на окремі корпуси
7. Охолодження корпусів
8. Упаковка та зберігання

Приготування та уварювання рецептурної суміші

У варильний котел КВЕПМ – 330 (51), який обладнаний мішалкою, із дозатора безперервно подається нагрітий мед до температури 45 – 50 °С. Після перемішування мед уварюють до масової частки сухих речовин 85 – 87 % протягом 10 – 12 хвилин.

Уварений мед із варильного котла за допомогою шестрещастого насосу (52) перекачується в змішувач (53). У змішувачі до меду додають дроблені горіхи, сушені ягоди та фрукти, гречані пластівці, сироватковий білок та дроблений шоколад та перемішують 5 – 7 хвилин до отримання однорідної маси. Після чого додають смако – ароматичні речовини (какао - порошок) та продовжують перемішування 1 – 2 хвилини.

Готову фруктову – горіхову суміш за температури 50 – 55 °С подають транспортером (54) у вальцювальний агрегат RoboForm (55).

Формування пласта

Фруктово – горіхова маса надходить у вальцювальний агрегат RoboForm (60). Поступово маса дозується та захвачується двома парами валків, за допомогою яких формується пласт. Далі по транспортеру пласт проходить через пару розкаточних барабанів (56), які формують однорідний за товщиною пласт (12 мм).

Охолодження пласта

Сформований пласт по транспортеру надходить в охолоджуючу камеру охолоджуючої машини RoboCool (57). На виході пласт має температуру 10 – 15 °С.

Різання пласта

Охолоджений пласт подається транспортером на нарізання. Різання за допомогою дискових ножів (58) дозволяє розрізати охолоджену фруктову – горіхову масу на джгути та забезпечує відділення їх один від одного. Далі джгути безперервно подаються на нарізання гільйотним ножом (59) на корпуси прямокутної форми.

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

Охолодження батончиків

Готові батончики охолоджуються в холодильному тунелі RoboCool (57) та направляються на упаковку.

Упаковка та зберігання

Готові фітнес - батончики подаються транспортером до горизонтально пакувальної машина Flow – PackJY-280F (38), де вони загортаються в індивідуальну упаковку. Після чого загорнуті батончики надходять у вібробункер (39), який здійснює подачу батончиків на L – подібний транспортер (40). За допомогою транспортеру батончики подаються в дозатор (41), який обладнаний вагами, для точного відмірювання необхідної маси продукту. Певна маса батончиків (300 г) упаковується у картонну упаковку за допомогою пакувальної машини Ecospeedy 1005 (42). Після чого картонні упаковки із фітнес - батончиками укладаються в картонні коробки. Готові коробки заклеюються клеєвою стрічкою - скотч за допомогою машини для заклеювання коробів (44).

Готові гофрокороби складають на піддони та перевозять на склад готової продукції для зберігання. Продукція на складі зберігається при температурі $18 \pm 3^{\circ}\text{C}$.

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

5 ВИБІР І РОЗРАХУНОК ПРОДУКТИВНОСТІ ПРОВІДНОГО ОБЛАДНАННЯ

5.1 Розрахунок продуктивності лінії для помадних цукерок.

Продуктивність ліній для виробництва помадних цукерок визначається потужністю відливочної машини.

Розраховуємо годинну потужність відливочної машини P , 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.

для цукерок «Насолода» $G = \frac{60 \cdot 10 \cdot 38 \cdot 0,92 \cdot 1,0}{65} = 322,71$ кг/год корпусів

Для виготовлення 1 т цукерок необхідно витратити 1000 кг сировини, з яких 773,92 кг – корпус і 231,13 кг – шоколадна глазур. Тобто корпусу в 1,2921 (1000/773,92) рази більше, ніж глазури.

Потужність лінії буде становити: $322,71 \times 1,2921 = 416,97$ кг, приймаємо 417,0 кг/год

для цукерок «Сяйво»

$$G = \frac{60 \cdot 10 \cdot 38 \cdot 0,92 \cdot 1}{65} = 322,7 \text{ кг/год корпусів}$$

Для виготовлення 1 т цукерок необхідно витратити 1000 кг сировини, з яких 753,73 кг – корпус і 251,29 кг – шоколадна глазур. Тобто корпусу в 1,3267 (1000/753,73) рази більше, ніж глазури.

Потужність лінії буде становити: $322,7 \times 1,3267 = 428,13$ кг, приймаємо 428 кг/год

Змінна потужність лінії:

$$I_{зм} = P \cdot \varphi \cdot k \quad (5.2)$$

де P – потужність основного обладнання, кг/год

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

φ – тривалість виробництва даного асортименту, год

κ – коефіцієнт використання обладнання.

для цукерок «Насолода» $I_{зм} = 417,00 \cdot 7,5 \cdot 0,95 = 2971,13 \text{ кг}$

для цукерок «Сяйво» $I_{зм} = 428,00 \cdot 7,5 \cdot 0,95 = 3049,5 \text{ кг}$

Підприємство працює у двозмінному режимі, тривалість зміни 7,5 год.

Протягом 3,75 год будуть виготовлятися цукерки «Насолода» (1485,57 кг) та 3,75 год – цукерки «Сяйво» (1524,75 кг).

Добова продуктивність лінії буде становити:

$$P_{доб} = (1485,57 + 1524,75) \cdot 2 = 6020,64 \text{ кг} = 6,02 \text{ т}$$

$$P_{річ} = 6020,64 \cdot 244 = 1469036,2 \text{ кг} = 1469,04 \text{ т}$$

5.2 Розрахунок продуктивності лінії для збивних цукерок.

Розраховуємо годинну потужність відливальної машини П, кг/год:

$$G = 3600 \cdot F \cdot v \cdot p \cdot c \quad (5.3)$$

де F – площа поперечного перерізу цукеркової стрічки, м^2 ;

v – швидкість транспортера, на який формується пласт, м/с ($17/3600=0,00472 \text{ м/с}$);

p – густина формованої цукеркової маси, кг/м^3 (для суфле 700-750 кг/м^3 , для легких збивних мас – 550-680 кг/м^3);

c – коефіцієнт, що враховує зворотні відходи (0,96).

$$F = a \cdot b;$$

де a – ширина транспортера (0,57 м),

b – висота пласта, м (0,02 м).

$$F = 0,57 \cdot 0,02 = 0,0114 \text{ м}^2.$$

для цукерок «Вітамін»

$$G = 3600 \cdot 0,0114 \cdot 0,00472 \cdot 750 \cdot 0,96 = 139,50 \text{ кг / год}$$

для цукерок «Казкові»

$$G = 3600 \cdot 0,0114 \cdot 0,00472 \cdot 600 \cdot 0,96 = 111,60 \text{ кг / год}$$

Для виготовлення 1 т цукерок «Стратосфера» необхідно витратити 1000 кг сировини, з яких 656,53 кг – корпус і 353,57 кг – шоколадна глазур. Тобто корпусу в 1,5253 (1000/656,53) рази більше, ніж глазури.

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

Потужність лінії буде становити: $111,6 \times 1,5253 = 170,22$ кг, приймаємо 170,0 кг/год

Для виготовлення 1 т цукерок «Пташине молоко» необхідно витратити 1000 кг сировини, з яких 724,74 кг – корпус і 281,84 кг – шоколадна глазур. Тобто готової продукції в 1,3889 ($1006,58/724,74$) рази більше, ніж корпусу.

Потужність лінії буде становити: $139,5 \times 1,3889 = 193,75$ кг, приймаємо 193,0 кг/год.

Змінна потужність лінії:

для цукерок «Вітамін» $I_{зм} = 170,00 \cdot 7,5 \cdot 0,95 = 1211,25 \text{ кг}$

для цукерок «Казкові» $I_{зм} = 193,00 \cdot 7,5 \cdot 0,95 = 1375,13 \text{ кг}$

Підприємство працює у двозмінному режимі, тривалість зміни 7,5 год.

Протягом 3,75 год будуть виготовлятися цукерки «Вітамін» (605,63 кг) та 3,75 год – цукерки «Казкові» (687,57 кг).

Добова продуктивність лінії буде становити:

$$P_{доб} = (605,63 + 687,57) \cdot 2 = 2586,4 \text{ кг} = 2,59 \text{ т}$$

$$P_{річ} = 2586,4 \cdot 244 = 631081,6 \text{ кг} = 631,1 \text{ т}$$

Розрахунок потужності лінії по виробництву фітнес – цукерок «Соковинка» та «Тайфун»

Ведучим обладнанням при виробництві м'якого грильязу є вальцювальний агрегат, який складається із загрузочного бункера та двох формуючих валів.

Оскільки в рецептурі цукерок «Соковинка» на виробництво 1 т цукерок необхідно 1019.37 кг корпусів, а на виробництво 1 т цукерок «Тайфун» - 1163,04 кг корпусів. В рецептурі присутня 1 частина, звідси годинна продуктивність по готовим виробам становить:

1000,00 кг цукерок «Соковинка» – 1019,37 кг корпусів

X - 250

$$x = \frac{250 \times 1000,00}{1019,37} = 245,25 \text{ кг цукерок / год}$$

1000,0 кг цукерок «Тайфун» - 1163,04 кг корпусів

X – 250

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

$$X = \frac{250 \times 1000,0}{1163,04} = 214,95 \text{ кг цукерок/год}$$

Розрахуємо продуктивність лінії по виробництву фітнес - цукерок, кг/зміну:

$$G_{зм} = G_{год} \times T, \text{ де} \quad (5.4)$$

$G_{год}$ - годинна продуктивність, кг/зм

T – тривалість зміни (оскільки ми виробляємо фітнес - цукерок в одну зміну, то

$T = 7,5$ год

$$G_{зм} = 245,25 \times 7,5 = 1839,38 \text{ кг/зміну (для цукерок «Соковинка»)}$$

$$G_{зм} = 214,95 \times 7,5 = 1612,13 \text{ кг/зміну (для цукерок «Тайфун»)}$$

Продуктивність за добу відповідно дорівнює:

$$G_{доб} = G_{зм} \times T_{зм} = 1839,38 \times 1 = 1,84 \text{ т/добу (для цукерок «Соковинка»)}$$

$$G_{доб} = G_{зм} \times T_{зм} = 1612,13 \times 1 = 1,61 \text{ т/добу (для цукерок «Тайфун»)}$$

Виробнича потужність:

$$G_{рік} = (G_{доб} \times \text{ФРЧ})/1000 = (1,84 \times 244)/1000 = 0,45 \text{ тис. т/ рік (для цукерок «Соковинка»)}$$

$$G_{рік} = (G_{доб} \times \text{ФРЧ})/1000 = (1,61 \times 244)/1000 = 0,40 \text{ тис. т/рік (для цукерок «Тайфун»)}$$

В таблиці 5.1 Виробнича потужність цеху в заданому асортименті

Таблиця 5.1 – Виробнича потужність цеху в заданому асортименті

№ печі	Асортимент виробів	Продуктивність за годину, кг	Тривалість виробництва виробу протягом доби, год	Продуктивність за добу, кг
1	Цукерки «Насолода»	417,0	7,5	2971,13
2	Цукерки «Сяйво»	428,0	7,5	3049,50
3	Цукерки «Вітамін»	170,0	7,5	1211,25
4	Цукерки «Казкові»	193,0	7,5	1375,13
5	Фітнес-цукерки «Соковинка»	245,0	7,5	1840
6	Фітнес-цукерки «Тайфун»	214,95	7,5	1610
	Разом:	1667,95	-	12056,88

6 ПРОДУКТОВИЙ РОЗРАХУНОК

6.1 Вихідні дані до технологічних розрахунків

Для технологічних розрахунків вихідними даними є уніфіковані рецептури на виробництво помадних цукерок «Насолода» та «Сяйво», збивних цукерок «Вітамін» та «Казкові», фітнес-цукерок «Соковинка» та «Тайфун» які наведені у таблицях 6.1 - 6.6

Уніфікована рецептура цукерок «Насолода» представлена в таблиці 6.1. Глазуровані шоколадною глазур'ю цукерки продовгуватої прямокутної форми. Корпус складається з фруктової молочної помадної маси. Цукерки загорнені. В 1 кг міститься не менше 65 шт загорнених цукерок.

Таблиця 6.1 – Уніфікована рецептура цукерок «Насолода»

Найменування сировини та напівфабрикатів	Вміст СР, %	Витрата сировини, кг			
		На 1 т напівфабрикату		На 1 т гот. не загорнутої продук.	
		в натурі	в СР	в натурі	в СР
Рецептура готової продукції на 1 т					
Корпус	87,5	773,92	677,18	773,92	677,18
Шоколадна глазурь	99,1	231,13	229,05	231,13	229,05
Всього	-	1005,05	906,23	1005,05	906,23
Вихід	90,17	1000,00	901,7	1000,00	901,7
Рецептура напівфабрикату – корпус на 773,92 кг					
Фруктово-молочна помада	89,0	929,28	827,06	719,19	640,08
Малинова підварка	69,0	78,42	54,11	60,69	41,88
Спирт	-	19,60	-	15,17	-
Всього	-	1027,30	881,17	795,05	681,96
Вихід	87,50	1000,00	875,00	773,92	677,18
Рецептура напівфабрикату – фруктово-молочна помада на 719,19 кг					
Цукор білий	99,85	776,67	775,51	558,57	557,74
Патока	78,0	65,77	51,30	47,30	36,89
Молоко згущене	74,0	80,08	59,26	57,59	42,62
Пюре малинова	10,0	120,1	12,01	86,37	8,64
Всього	-	1042,62	898,08	749,83	645,39
Вихід	89,0	1000,0	890,00	719,19	640,08
Зведена рецептура					
Найменування сировини та напівфабрикатів	Вміст СР, %	Витрати сировини по сумі напівфабрикатів для 1 т не загорнутої прод., кг		Загальна витрата сировини на 1 т готової прод.,кг	
		в натурі	в СР	в натурі	в СР
Шоколадна глазурь	99,1	231,13	229,05	232,0	229,9
Цукор білий	99,85	558,57	557,74	560,5	559,7
Патока	78,0	47,30	36,89	47,4	37,0
Молоко згущене	74,0	57,59	42,62	57,80	42,8

Арк.

85

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

Пюре малинове	10,0	86,37	8,64	87,0	8,7
Малинова підварка	69,0	60,69	41,88	60,90	42,0
Спирт	-	15,17	-	15,20	-
Всього	-	1056,82	916,82	1060,80	920,10
Вихід	90,17	1000,00	901,70	1000,00	901,70

Уніфікована рецептура цукерок «Сяйво» представлена в таблиці 6.2.

Глазуровані шоколадною глазур'ю цукерки продовгуватої прямокутної форми. Корпус складається з молочної помади з додаванням спирту. Цукерки загорнені. В 1 кг міститься не менше 65 шт загорнених цукерок.

Таблиця 6.2 – Уніфікована рецептура цукерок «Сяйво»

Найменування сировини та напівфабрикатів	Вміст СР, %	Витрата сировини, кг			
		На 1 т напівфабрикату		На н/ф для 1 т гот. не загорнутої продук.	
		в натурі	в СР	в натурі	в СР
Рецептура готової продукції на 1 т					
Корпус	90,3	753,73	680,62	753,73	680,62
Шоколадна глазурь	99,1	251,29	249,03	251,29	249,03
Всього	-	1005,02	929,65	1005,02	929,65
Вихід	92,5	1000,00	925,00	1000,00	925,00
Рецептура напівфабрикату – корпус на 753,73 кг					
Помада молочна	91,0	999,30	909,36	753,20	685,41
Спирт	-	12,12	-	9,14	-
Ванілін	-	0,19	-	0,14	-
Всього	-	1011,61	909,36	762,48	685,41
Вихід	90,3	1000,00	903,00	753,73	680,62
Вологість 9,7 % (+3,0%)					
Рецептура напівфабрикату – помада молочна на 753,20 кг					
Цукор білий	99,85	624,67	623,73	470,50	469,79
Молоко згущене	74,00	303,35	224,48	228,48	169,08
Патока	78,00	91,0	70,98	68,54	53,46
Всього	-	1019,02	919,19	767,52	692,33
Вихід	91,00	1000,00	910,00	753,20	685,41
Зведена рецептура					
Найменування сировини та напівфабрикатів	Вміст СР, %	Витрати сировини по сумі напівфабрикатів для 1 т не загорнутої прод., кг		Загальна витрата сировини на 1 т готової прод.,кг	
		в натурі	в СР	в натурі	в СР
Шоколадна глазурь	99,1	251,29	249,03	252,20	249,90
	99,85	470,50	469,79	472,20	471,50

Арк.

Цукор білий кристалічний					
Молоко згущене	74,0	228,48	169,08	229,30	169,70
Спирт	-	9,14	-	9,20	-
Ванілін	-	0,14	-	0,14	-
Всього	-	1028,09	941,36	1031,84	944,80
Вихід	83,00	1000,00	830,00	1000,00	830,00

Уніфікована рецептура цукерок «Вітамін» представлена в таблиці 6.3.

Глазуровані шоколадною глазур'ю цукерки продовгуватої прямокутної форми. Корпус складається зі взбитої на білках фруктові маси з додаванням подрібненого мигдалю. Цукерки загорнені. В 1 кг міститься не менше 65 шт загорнених цукерок.

Таблиця 6.3 – Уніфікована рецептура цукерок «Вітамін»

Найменування сировини та напівфабрикатів	Вміст СР, %	Витрата сировини, кг			
		На 1 т напівфабрикату		На н/ф для 1 т гот. не загорнутої продук.	
		в натурі	в СР	в натурі	в СР
Рецептура готової продукції на 1 т					
Корпус	79,0	656,53	518,66	656,53	518,66
Шоколадна глазурь	99,1	353,57	350,39	353,57	350,39
Всього	-	1010,10	869,05	1010,10	869,05
Вихід	86,04	1000,00	860,40	1000,00	860,40
Рецептура напівфабрикату – корпус на 656,53 кг					
Збивна маса	78,5	997,94	783,38	655,18	514,31
Цукрова пудра	99,85	14,62	14,60	9,60	9,58
Всього	-	1012,56	797,98	664,78	523,89
Вихід	79,00	1000,00	790,00	656,53	518,66
Рецептура напівфабрикату – збивна маса на 655,18 кг					
Сироп з агаром	83,0	600,70	498,58	393,57	326,66
Фруктова маса	75,0	354,45	265,84	232,23	174,17
Яєчний білок	12,0	33,46	4,02	21,92	2,63
Ядро горіха смажене дроблене	97,5	26,76	26,09	17,53	17,09
Есенція ромова	-	0,59	-	0,39	-
Всього	-	1015,96	794,53	665,64	520,55
Вихід	78,5	1000,00	785,00	655,18	514,31
Рецептура сиропу з агаром на 393,57 кг					
Цукор білий	99,85	591,70	590,83	232,88	232,53
Патока	78,00	295,86	230,77	116,44	90,82
Агар	85,00	14,79	12,57	5,82	4,95

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

Всього	-	902,37	834,17	355,18	328,30
Вихід	83,00	1000,00	830,00	393,57	326,66
Рецептура напівфабрикату фруктова маса на					232,23 кг
Цукор білий	99,85	688,26	687,20	159,84	159,60
Пюре абрикосове	10,00	688,20	68,82	159,82	15,98
Всього	-	1376,46	756,05	319,66	175,58
Вихід	75,00	1000,00	750,00	232,23	174,17
Зведена рецептура					
Найменування сировини та напівфабрикатів	Вміст СР, %	Витрати сировини по сумі напівфабрикатів для 1 т не загорнутої прод., кг		Загальна витрата сировини на 1 т готової прод.,кг	
		в натурі	в СР	в натурі	в СР
Шоколадна глазур	99,10	353,57	350,39	356,61	353,41
Цукор білий кристалічний	99,85	297,27	296,83	299,79	299,38
Лактулоза	98,60	50,00	49,30	50,43	49,72
Цукрова пудра	99,85	9,60	9,58	9,68	9,66
Патока	78,00	116,44	90,82	117,44	91,60
Пюре абрикосове	10,00	159,82	15,98	161,19	16,11
Ядро горіха смажене дроблене	92,5	17,53	17,09	17,68	17,23
Білок яєчний	12,00	21,92	2,63	22,10	2,66
Агар	85,00	5,82	4,95	5,87	4,99
Всього	-	1088,36	883,57	1091,54	891,19
Вихід	86,00	991,44	852,64	1000,00	860,00

Уніфікована рецептура цукерок «Казкові» представлена в таблиці 6.4.

Глазуровані шоколадом цукерки продовгуватої прямокутної форми. Корпус – двошарова кремово-збивна маса, яка складається з ванільної і лимонної збивних мас. В 1 кг міститься не менше 65 шт загорнених цукерок.

Таблиця 6.4 – Уніфікована рецептура цукерок «Казкові»

Найменування сировини та напівфабрикатів	Вміст СР, %	Витрата сировини, кг			
		На 1 т напівфабрикату		На 1 т гот. не загорнутої продук.	
		в натурі	в СР	в натурі	в СР
Рецептура готової продукції на 1 т					
Корпус ванільний	81,0	362,37	293,52	362,37	293,52
Корпус лимонний	81,0	362,37	293,52	362,37	293,52
Шоколадна глазурь	99,1	281,84	279,30	281,84	279,30
Всього	-	1006,58	866,33	1006,58	866,33
Вихід	86,2	1000.00	862.00	1000,00	862.00

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

Рецептура напівфабрикату – корпус ванільний				на 362,37кг	
Цукрово-агаровий сироп	80,0	599,15	479,32	217,11	173,69
Шоколадна глазурь	99,1	109,11	108,13	39,54	39,18
Масло вершкове	84,0	176,74	148,46	64,05	53,8
Яєчний білок	12,0	55,59	6,67	20,15	2,42
Молоко згущене	74,0	104,74	77,51	37,96	28,09
Кислота лимонна	98,0	2,30	2,25	0,84	0,82
Спирт	-	0,8	-	0,3	-
Ванілін	-	0,4	-	0,15	-
Есенція ромова	-	0,6	-	0,2	-
Есенція мигдальна	-	0,2	-	0,05	-
Всього	-	1049,63	822,34	380,33	297,99
Вихід	81,0	1000,00	810,00	362,37	293,52
Рецептура напівфабрикату – корпус лимонний				на 362,37кг	
Цукрово-агаровий сироп	80,0	653,89	523,11	236,95	189,56
Масло вершкове	84,0	240,68	202,17	87,22	73,26
Яєчний білок	12,0	66,94	8,03	24,26	2,91
Молоко згущене	74,0	114,95	85,06	41,65	30,82
Кислота лимонна	98,0	4,05	3,97	1,47	1,44
Есенція лимонна	-	3,85	-	1,40	0
Барвник жовтий	-	0,03	-	0,01	0
Всього	-	1084,39	822,34	392,94	297,99
Вихід	81,0	1000,00	810,00	362,37	293,52
Вологість 19,0 % (+5,%, -3,0%)					
Рецептура напівфабрикату – цукрово-агаровий сироп				на 454,06кг	
Цукор білий	99,85	574,17	573,30	260,71	260,31
Патока	78,00	287,08	223,92	130,35	101,67
Агар	85,00	8,00	6,80	3,63	3,09
Всього	-	869,25	804,02	394,70	365,07
Вихід	80,00	1000,00	800,00	454,06	363,25
Зведена рецептура					
Найменування сировини та напівфабрикатів	Вміст СР, %	Загальна витрата сировини на 1 т готової прод., кг			
		в натурі		в СР	
Шоколадна глазурь	99,10	327,3		324,35	
Цукор білий кристалічний	99,85	170,00		169,80	
Лактулоза	98,60	50,00		49,30	
Патока	78,00	132,75		103,54	
Масло вершкове	84,00	154,05		129,40	
Молоко згущене	74,00	81,05		59,97	
Яєчний білок	12,00	45,20		5,42	
Порошок айви аронії	92,00	50,00		46,00	
Всього	-	1010,35		887,78	
Вихід	86,00	996,16		856,70	

Таблиця 6.5 – Рецептатура фітнес – цукерок «Соковинка»

Найменування сировини та напівфабрикатів	Вміст сухих речовин, %	Витрати сировини, кг			
		На завантаження		На 1 т готової продукції	
		В натурі	В сухих речовинах	В натурі	В сухих речовинах
Мед	79,0	205,0	161,95	210,02	189,32
Курага	72,0	180,0	129,6	184,41	151,50
Ядра арахісу	96,0	180,0	167,4	184,41	195,69
Ядра горіха ліщини обсмажене	97,5	120,0	117,0	122,94	136,77
Ізюм	81,0	110,0	89,1	112,69	104,16
Сушена клюква	83,0	80,0	66,4	81,96	77,62
Кунжут	91,0	80,0	72,8	81,96	86,10
Сімена льону	84,0	40,0	33,6	40,98	39,28
Всього	-	995,0	837,85	1019,37	980,44
Вихід	95,5	976,1	821,93	1000,0	955,0

В таблиці 6.6 наведена рецептатура фітнес-цукерок «Тайфун»

Таблиця 6.6-рецептура фітнес цукерок «Тайфун»

Найменування сировини та напівфабрикатів	Вміст сухих речовин, %	Витрати сировини, кг			
		На завантаження		На 1 т готової продукції	
		В натурі	В сухих речовинах	В натурі	В сухих речовинах
Мед	79,0	190,0	150,1	225,49	178,14
Пластивці гречані	87,0	180,0	156,6	213,62	185,85
Ізюм	81,0	180,0	145,8	213,62	173,04
Ядра горіха арахісу	96,0	160,0	153,6	189,89	182,29
Сушений інжир	70,0	120,0	84,0	142,41	99,69
Дроблений шоколад	97,0	70,0	67,9	83,07	80,58
Какао – порошок	95,0	40,0	38,0	47,47	45,09
Сироватковий білок	80,0	40,0	32,0	47,47	37,98
Всього	-	980,0	828,0	1163,04	982,67
Вихід	96,4	961,38	812,27	1000,0	964,0

6.2 Розрахунок витрат сировини

Витрати сировини на 1 т готової продукції для кожного виду виробів визначають відповідно до уніфікованих рецептур. Розрахунок витрат сировини за добу та за рік для виробництва помадних цукерок «Насолода», «Сяйво», збивних цукерок «Вітамін», «Казкові» наведено у таблиці 6.7

Таблиця 6.7 – Розрахунок витрат сировини для помадних цукерок «Насолода», «Сяйво», та збивних цукерок «Вітамін», «Казкові».

Сировина	Цукерки «Насолода»		Цукерки «Сяйво»		Цукерки «Казкові»		Цукерки «Вітамін»	
	На 1 т, кг	На зміну 1485,57 кг	На 1 т, кг	На зміну 1524,75 кг	На 1 т, кг	На зміну 687,57 кг	На 1 т, кг	На зміну 605,63 кг
Шоколадна глазурь	232,0	344,7	252,2	384,54	327,3	225,04	356,8	216,09
Цукор білий	560,5	832,7	472,2	719,99	265,5	182,55	406,0	245,89
Патока	47,4	70,42	68,8	104,90	132,75	91,27	117,4	71,100
Пюре абрикосове	–	–	–	–	–	–	161,0	97,51
Ядро горіха смажене дроблене	–	–	–	–	–	–	17,6	10,66
Білок яєчний	–	–	–	–	45,2	31,08	22,1	13,38
Агар	–	–	–	–	3,7	2,54	5,9	3,57
Есенція ванільна.	–	–	–	–	–	–	0,4	0,24
Молоко згущене	57,8	85,87	229,3	349,63	81,05	55,73	–	–
Спирт	15,2	22,58	9,2	14,03	0,3	0,21	–	–
Ванілін	–	–	–	–	0,15	0,10	–	–
Масло вершкове	–	–	–	–	154,05	105,92	–	–
Кислота лимонна	–	–	–	–	2,35	1,62	–	–
Есенція ромова	–	–	–	–	0,2	0,14	–	–
Есенція мигдальна	–	–	–	–	0,05	0,03	–	–
Есенція лимонна	–	–	–	–	1,4	0,96	–	–

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

Барвник жовтий	–	–	–	–	0,01	0,07	–	–
Пюре малинове	87,0	129,2	–	–	–	–	–	–
Підварка малинова	60,9	90,47	–	–	–	–	–	–
Лактулоза	-	-	-	-	50,0	34,37	50,0	30,28
Порошок аронії	-	-	-	-	-	-	50,0	30,28
Порошок айви	-	-	-	-	50,0	34,37	-	-

Таблиця 6.8 – Розрахунок зведеної рецептури витрат сировини при виробництві органічний фітнес –цукерок «Соковинка» та «Тайфун»

Сировина	«Соковинка»		«Тайфун»		Разом		
	На 1 т, кг	На 1,84 т/зміну, кг	На 1 т, кг	На 1,61 т/зміну, кг	На зміну, кг	На добу, кг	На рік, т
Мед	210,02	386,44	225,49	363,04	749,48	749,48	182,87
Курага	184,41	339,31	-	-	339,31	339,31	82,79
Пластівці гречані	-	-	213,62	343,93	343,93	343,93	83,92
Сушений інжир	-	-	142,41	229,28	229,28	229,28	55,94
Ядра арахісу	184,41	339,31	189,89	305,72	645,03	645,03	157,39
Ядра горіха ліщини обсмажене	122,94	226,21	-	-	226,21	226,21	55,20
Ізюм	112,69	207,35	213,62	343,93	551,28	551,28	134,21
Сушена клюква	81,96	150,81	-	-	150,81	150,81	36,80
Кунжут	81,96	150,81	-	-	150,81	150,81	36,80
Дроблений шоколад	-	-	83,07	133,74	133,74	133,74	32,63
Какао порошок	-	-	47,47	76,43	76,43	76,43	18,65
Сироватковий білок	-	-	47,47	76,43	76,43	76,43	18,65
Сімена льону	40,98	75,40	-	-	75,40	75,40	18,40

Витрати сировини на зміну, добу і рік представлені в таблиці 6.9
Таблиця 6.9- Витрати сировини на зміну, добу і рік

Сировина	Витрати сировини		
	На зміну, кг	На добу, т	На рік, т
Шоколадна глазурь	1170,37	1,17	282,06
Цукор білий	1981,13	1,98	477,45
Патока	337,69	0,34	81,38
Пюре абрикосове	97,51	0,10	23,50
Ядро горіха смажене дроблене	10,66	0,01	2,57
Білок яєчний	44,46	0,04	10,71
Агар	6,11	0,01	1,47
Есенція ванільна.	0,24	0,0002	0,06
Молоко згущене	491,23	0,49	118,39
Спирт	36,82	0,04	8,87
Ванілін	0,1	0,0001	0,02
Масло вершкове	105,92	0,11	25,53
Кислота лимонна	1,62	0,0016	0,39
Есенція ромова	0,14	0,0001	0,03
Есенція мигдальна	0,03	0,00003	0,01
Есенція лимонна	0,96	0,0010	0,23
Барвник жовтий	0,07	0,0001	0,02
Пюре малинове	129,2	0,13	31,14
Підварка малинова	90,47	0,09	21,80
Лактулоза	64,65	0,06	15,58
Порошок аронії	30,28	0,03	7,30
Порошок айви	34,37	0,03	8,28
Мед	749,48	0,75	180,62
Курага	339,31	0,34	81,77
Пластівці гречані	343,93	0,34	82,89
Сушений інжир	229,28	0,23	55,26
Ядра арахісу	645,03	0,65	155,45
Ядра горіха ліщини обсмажене	226,21	0,23	54,52
Ізюм	551,28	0,55	132,86
Сушена клюква	150,81	0,15	36,35
Кунжут	150,81	0,15	36,35
Дроблений шоколад	133,74	0,13	32,23
Какао - порошок	76,43	0,08	18,42
Сироватковий білок	76,43	0,08	18,42
Сімена льону	75,40	0,08	18,17

6.3 Розрахунок витрат напівфабрикатів власного виробництва

При виробництві цукерок напівфабрикатами власного виробництва є цукрова пудра, сироп з агаром, помада молочна, фруктова маса, збивна маса, корпус та шоколадна глазур.

Цукрову пудру отримують з цукру білого кристалічного. Тому необхідно розрахувати витрати цукру білого кристалічного для отримання цукрової пудри.

Витрата цукру білого кристалічного для цукерок «Вітамін»:

На 1000 кг цукрової пудри – 1003 кг цукру білого кристалічного

На 9,7 кг цукрової пудри – x кг цукру білого кристалічного

$$x = 9,7 \cdot 1003,0 / 1000 = 9,73 \text{ кг}$$

Всього цукру білого кристалічного для виробництва цукерок «Вітамін»:

$$396,3 + 9,73 = 406,0 \text{ кг}$$

Розрахунок витрат напівфабрикатів власного виробництва наведено в таблиці 6.10.

Напівфабрика т	Цукерки «Насолода»		Цукерки «Сяйво»		Цукерки «Казкові»		Цукерки «Вітамін»		На добу, кг
	На 1 т, кг	На зміну 1485,57 кг	На 1 т, кг	На зміну 1524,75 кг	На 1 т, кг	На зміну 687,57 кг	На 1 т, кг	На зміну 605,63 кг	
Цукрова пудра	–	–	–	–	–	–	9,7	5,87	11,74
Сироп з агаром	–	–	–	–	454,06	312,56	393,57	238,36	625,12
Збивна маса	–	–	–	–	–	–	655,18	396,78	793,56
Фруктова маса	–	–	–	–	–	–	232,23	140,65	281,3
Помада	719,19	1068,4	753,2	1148,44	–	–	–	–	2216,8
Корпус цукерок помадних	773,92	1149,7	753,73	1149,25	–	–	–	–	2299,0
Корпус збивних цукерок	–	–	–	–	724,73	498,30	656,53	397,61	996,6

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

Розрахунок витрат напівфабрикатів власного виробництва при виробництві органічний фітнес –цукерок «Соковинка» та «Тайфун» наведено в таблиці 6.11

Сировина	«Соковинка»		«Тайфун»		На добу, кг
	На 1 т, кг	На 1,84 т/зміну, кг	На 1 т, кг	На 1,61 т/зміну, кг	
Маса	1019,37	1875,64	1163,04	1872,49	3748,13

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.

Норми витрат тари для виробництва помадних цукерок «Насолода», «Сяйво», та збивних цукерок «Вітамін», «Казкові» наведено у таблиці 6.13

Таблиця 6.13 – Витрати пакувальних матеріалів

Напівфабрикат		Поліетиленова плівка	Фактична маса, кг	Гофроящик №13, шт	Маркування, шт
Цукерки «Насолода»	На 1 т, кг	1,2	4,0	250	250
	На зміну 1,486т	1,78		372	372
Цукерки «Сяйво»	На 1 т, кг	1,2	4,0	250	250
	На зміну 1,525т	1,83		381	381
Цукерки «Казкові»	На 1 т, кг	1,42	4,0	250	250
	На зміну 0,608т	0,98		152	152
Цукерки «Вітамін»	На 1 т, кг	1,42	4,0	250	250
	На зміну 0,606т	0,86		152	152
Фітнес-цукерки	На 1 т, кг	1,64	4,0	250	250
	На зміну 1,84 т	3,01		460	460
Фітнес-цукерки»	На 1 т	1,64	4,0	250	250
	На зміну 1,61 т	2,64		403	403

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

Таблиця 6.14 – -Витрати пакувальних матеріалів на зміну,добу,рік

Напівфабрикат	Витрати	
	За добу	За рік
Поліетиленова плівка, кг	11,1	2675,1
Гофроящик №13, шт	1920	462720
Маркування, шт	1920	462720

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

7 РОЗРАХУНОК СКЛАДСЬКИХ ПРИМІЩЕНЬ

7.1 Розрахунок складів сировини у разі безтарного зберігання

Налаштована робота складів має велике значення у виробничій діяльності, надає змогу правильно зберігати сировину та готову продукцію. Через те що, в кондитерському виробництві собівартість сировини становить біля 80-95% від вартості продукції, важливо зменшити втрати на зберігання сировини та готової продукції, щоб зменшити собівартість готових виробів. Підтримання необхідних режимів зберігання допомагає знизити ці втрати.

Обчислення зводиться до підбору та виявлення кількості силосів на складі для зберігання сипкої сировини. У проекті планується склад зберігання цукру безтарного. Транспортування цукру здійснюватиметься аерозоль-транспорт.

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 Agriflex місткістю 5 т кожен. Розрахуємо необхідну кількість силосів для забезпечення 10-добової потреби цеху в цукрі.

Обчислюємо кількість силосів:

$$N = (1981,13 \times 10) / 5000 = 3,96$$

Розрахункову кількість силосів округлюємо у більшу сторону і додатково приймаємо один запасний силос. Тоді кількість силосів в складі БЗЦ буде 5 шт.

Розраховуємо ємність для зберігання пюре, V , м³, за формулою:

$$V_{nam} = \frac{M_{nam}^{доб} \cdot K \cdot t_{зб}}{\rho \cdot 1000} \quad (7.2)$$

де: $M_{доб}^{пат}$ — добові витрати пюре, кг;

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

$t_{зб}$ — термін зберігання пюре, діб; ρ — щільність пюре, кг/дм³ (0,98)

Розрахунок ємності для зберігання абрикосового пюре, V , м³:

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

$$V_{\text{пюр}} = \frac{195,02 \cdot 0,8 \cdot 200,00}{0,98 \cdot 1000} = 31,8 \text{ м}^3$$

Розраховуємо кількість ємностей

$$n = \frac{31,8}{25,00} = 2 \text{шт}$$

Для зберігання абрикосового пюре приймаємо 2 шт ємностей типу ССЭН – 25 – 5 – 30, місткістю 25 м³.

Розрахунок ємкості для зберігання малинового пюре, V, м³:

$$V_{\text{пюр}} = \frac{258,4 \cdot 0,8 \cdot 200,00}{0,98 \cdot 1000} = 42,2 \text{ м}^3$$

Розраховуємо кількість ємностей

$$n = \frac{42,2}{25,00} = 2 \text{шт}$$

Для зберігання малинового пюре приймаємо 2 шт ємностей типу ССЭН – 25 – 5 – 30, місткістю 25 м³.

Розрахунок ємкості для зберігання патоки V, м³, за формулою 3.4:

$$V_{\text{пюр}} = \frac{675,38 \cdot 0,8 \cdot 15,00}{1,41 \cdot 1000} = 5,7 \text{ м}^3$$

Розраховуємо кількість ємностей

$$n = \frac{5,7}{6,00} = 0,9 \text{шт}$$

Для зберігання патоки приймаємо 1 ємкість об'ємом 6 м³.

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

7.2 Розрахунок складів сировини у разі тарного зберігання

Розрахунок проводимо за нормами запасів сировини, нормами зберігання кожного виду сировини на 1 м² площі.

Запаси, що мають зберігатися на складі, визначають множенням добової витрати кожного виду сировини, кг, на нормативний термін зберігання певного виду сировини на підприємстві, діб.

Усі розрахунки проводимо за формою табл. 7.1

Таблиця 7.1 – Площа складських приміщень у разі тарного зберігання сировини

Сировина	Добові витрати, кг	Термін зберігання, діб	Підлягає зберіганню на складі, т	Площа зберігання 1 т/ м ²	Необхідна площа складу, м ²
1	2	3	4	5	6
<i>Склад зберігання основної сировини</i>					
Шоколадна глазур	1170,4	15	17,56	1,4	24,58
Дроблений шоколад	133,74	15	2,01	1,4	2,81
Какао - порошок	76,43	15	1,15	0,8	0,92
Білок яєчний сухий	44,46	15	0,67	0,6	0,40
Агар	6,11	15	0,09	0,6	0,05
Ядро горіха	645,03	15	9,68	1,6	15,48
Молоко згущене	491,23	15	7,37	1,4	10,32
Патока	337,69	15	5,07	1,4	7,09
Мед	749,48	15	11,24	1,4	15,74
Пластівці гречані	343,93	15	5,16	1,2	6,19
<i>Всього:</i>					85,58
<i>Холодний склад</i>					
Масло вершкове	105,92	5	0,53	1,3	0,69
Сироватковий білок	76,43	5	0,38	1,3	0,50
<i>Всього:</i>					1,19
<i>Склад фруктово-ягідної сировини</i>					
Пюре малинова	129,2	20	2,58	1,25	3,23
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	Арк.
					99

Підварка малинова	90,47	20	1,81	1,4	2,53
Пюре абрикосове	97,51	20	1,95	1,4	2,73
Ядро горіха смажене дроблене	236,87	20	4,74	1,6	7,58
Курага	339,31	20	6,79	1,6	10,86
Сушений інжир	229,28	20	4,59	1,6	7,34
Ізюм	551,28	20	11,03	1,6	17,64
Сушена клюква	150,81	20	3,02	1,6	4,83
Кунжут	150,81	20	3,02	1,6	4,83
Сімена льону	75,4	20	1,51	1,6	2,41
Всього:					63,97
Склад зберігання смако-ароматичних речовин					
Есенція ванільна	0,24	30	0,01	1,41	0,01
Спирт	36,82	30	1,10	0,7	0,77
Ванілін	0,1	30	0,0030	0,7	0,002
Кислота лимонна	1,62	30	0,05	0,7	0,03
Есенція ромова	0,14	30	0,0042	1,41	0,01
Есенція мигдальна	0,03	30	0,0009	1,41	0,001
Есенція лимонна	0,96	30	0,03	1,41	0,04
Лактулоза	64,65	30	1,94	0,7	1,36
Порошок аронії	30,28	30	0,91	0,7	0,64
Порошок айви японської	34,37	30	1,03	0,7	0,72
Барвник жовтий	0,07	30	0,0021	1,41	0,003
Всього:					3,59

7.3 Розрахунок складів для тари та пакувальних матеріалів

Кондитерські вироби зроблені загортають в етикетки або вкладають у коробки, після пакують у ящики з гофрованого картону. У розмірах місячної потреби передбачені запаси всіх таропакувальних матеріалів і заготовок . 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, що мають зберігатися на складі, визначають множенням добової витрати кожного виду тари та пакувальних матеріалів, кг, на нормативний термін їх зберігання на підприємстві, 30 діб.

Розрахунок проводимо за формою, що наведена в таблиці 7.2

Таблиця 7.2 – Площа складів тари та пакувальних матеріалів

Пакувальні матеріали	Добові витрати, кг	Термін зберігання, діб	Підлягає зберігання на складі, т	Площа для зберігання 1 т, м ²	Необхідна площа складу, м ²
Коробка 13, шт	11,1	30	0,333	0,345	0,11
Поліетиленова плівка, кг	1920	30	57,6	0,8	46,08
Маркування, шт	1920	30	57,6	0,56	32,26
Всього:					78,45

7.4.Розрахунок площі складу готової продукції та експедиції

Фактично всі різновиди кондитерських виробів гарно зберігаються в приміщеннях, з температурою повітря 12—20°C, та відносною вологістю 70–75 %. Зроблені вироби постачаються на склади головним чином у гофрованих коробках на піддонах розміром 1200 ×800 мм, у вигляді пакетів середньою вагою 0,2—0,4 т готової продукції. У пакетах встановлюють 36 коробів у шість рядів за висотою.Термін зберігання готової кондитерської продукції на складі підприємства становить п'ять діб — для виробів тривалого зберігання.

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

Площу експедиції приймають у розмірі 20 % від площі складу готової продукції. Разом з тим в експедиції визначають підсобно-виробничі приміщення для: диспетчера – 4 м² на одного працівника; комірників готової продукції – 4 м² на одного працівника; вантажників – 6 м² на одного працівника.

Розрахунок складських приміщень готової продукції наведено в таблиці 7.3

Таблиця 7.3 – Розрахунок складських приміщень готової продукції

Вироби	Добовий виробіток, т	Термін зберігання, діб	Підлягає зберіганню на складі, т	Площа для зберігання 1 т, м ²	Необхідна площа складу, м ²
1	2	3	4	5	6
Цукерки «Насолода»	1,48	5	7,4	3	22,2
Цукерки «Сяйво»	1,54	5	7,7	3	23,1
Цукерки «Казкові»	0,605	5	3,03	3	9,08
Цукерки «Вітамін»	0,687	5	3,44	3	10,31
Фітнес-цукерки «Соковинка»	1,84	5	9,2	3	27,6
Фітнес-цукерки «Тайфун»	1,61	5	8,05	3	24,15
Всього					116,43

Площу експедиції приймають у розмірі 20 % від площі складу готової продукції, але не менше

$$50\text{м}^2: S=116,43 \times 0,2 = 23,28 \text{ м}^2$$

Загальна площа складу і експедиції та підсобно виробничих приміщень складає:

$$50+116,43+4+4+8= 182,43 \text{ м}^2$$

8 РОЗРАХУНОК ТА ПІДБІР ТЕХНОЛОГІЧНОГО ОБЛАДНАННЯ

Вибір виробничого обладнання проводиться згідно з вибраною схемою. При виборі технологічного обладнання велику увагу слід приділяти забезпеченню високої якості продукції, збільшенню обсягів її виробництва і підвищенню продуктивності праці з найменшими втратами матеріальних засобів.

При виборі обладнання слід враховувати змінний виробіток виробів і потужність обладнання.

Кількість обладнання розраховується за формулою:

$$N = \frac{Q}{P} \quad (8.1)$$

де Q – змінна витрата сировини, кг;

P – потужність обладнання, кг/год.

Таблиця 8.1 - Підбір і розрахунок технологічного обладнання

Виробничий процес	Змінний виробіток, кг	Назва	Обладнання, потужність кг/зміну	Кількість	
				розрахунок	прийнята
1	2	3	4	5	6
Просіювання цукру	3962,26	ПТ-1500	8700,00	0,2	1
Отримання цукрової пудри	11,74	Молоткова дробарка	80,0	0,1	1
Темперування глазури	2340,74	Темпермашина ТМ-250	3750,0	0,3	1
Подрібнення масла	211,84	Маслорізка МРБ	250,0	0,9	1
Обсмажування горіхів	21,32	Жаровня MS-50	220,0	0,1	1
Подрібнення горіхів	21,32	Подрібнювач	150,0	0,2	1
Підготовка абрикосового пюре	195,02	Шнековий шпаритель	965,0	0,2	1
		Протирочна машина КПУ	850,00	0,2	1
		Змієвикова	750,0	0,3	1

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

		варильна колонка			
Підготовка малинового пюре	258,4	Шнековий шпаритель	965,0	0,2	1
		Протирочна машина КПУ	850,00	0,2	1
		Змієвикова варильна колонка	750,0	0,3	1
Лінія помадних цукерок					
Приготування помади	2216,8	Машина помадовзивальна ШАЕ-1000	7500,0	0,4	1
		Темпермашина ТМ-250	250 дм³	1	1
Формування корпусів	2216,8	Механізована лінія «Сави Жан-Жан»	2298,5	1	1
Глазурування корпусів	3049,5	Глазурувальна машина	3600	0,9	1
Охолодження цукерок	3049,5	Канал для охолодження	3600	0,9	1
Загортання цукерок	3049,5	Автомат Nagema	1200,00	2,5	3
Пакування гофроящиків	3049,5	Пакувальна машина Imaforні	8550,0	0,3	1
Лінія збивних цукерок					
Приготування клеєвого сиропу	625,12	Варильний котел МЗ-2С-244Б	150 дм³	1	1
Приготування фруктової маси	281,3	Варильний котел МЗ-2С-244Б	150 дм³	0,2	1
Приготування збивної маси	793,56	Взбивальний апарат	1200,0	0,6	1
Формування корпусів	996,6	Механізована лінія БМ-3305	996,60	1	1
Глазурування	1375,15	Глазуруваль	3600	0,3	1

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

корпусів		на машина			
Охолодження цукерок	1375,15	Канал для охолодження	3600	0,3	1
Пакування цукерок	1375,15	Автомат Nagema	1200,00	2,5	2
Пакування гофроящиків	1375,15	Пакувальна машина Imaforні	8550,0	0,2	1
Лінія Фітнес-цукерок					
Уварювання меду	374,74	варильний котел КВЕПМ – 330	330 дм ³	1	1
Утворення горіхово-фруктової маси	716,5	Вальцювальний агрегат RoboForm	1100,0	0,65	1
охолоджуюча камера	1840,56	охолоджуюча машина Robo Cool	2500,0	0,73	1
Охолодження	1840,56	холодильний тунель RoboCool	2500,0	0,73	1
Загортання цукерок	1840,56	горизонтальна пакувальна машина Flow – PackJY-280F	2500,0	0,73	1
Пакування гофроящиків	1840,56	Пакувальна машина Imaforні	8550,0	0,25	1

9 СПЕЦИФІКАЦІЯ ОСНОВНОГО ТЕХНОЛОГІЧНОГО ОБЛАДНАННЯ

Таблиця 9.1 - Специфікація основного технологічного обладнання для виробництва цукерок

Назва	Обладнання, потужність кг/зміну	Габаритні розміри (Д/Ш/В)	Потужність електродвигуна	Кількість
Силос Agriflex	5 т	2600×2600×8000	-	5
Ємкість ССЭН – 25 – 5 – 30	25 м ³	4800×2300×3100	-	4
Просіювач ПТ-1500	8700,00	980×680×460	1,0 кВт	1
Дробарка ДМК-250	450,0	1020×1460×1200	1,5 кВт	1
Жаровня MS-50	320,0	720×880×11500	0,8 кВт	1
Подрібнювач	150,0	700×700×1300	3,0 кВт	1
Темпермашина ТМ-250	3750,0	1200×1250×1600	3,0 кВт	2
Шнековий шпаритель	1625,0	2020×860×2200	2,25 кВт	1
Протирочна машина КПУ	1800,0	1000×8600×1200	1,0 кВт	1
Змієвикова варильна колонка	750,0	1200×1220×1500	2,85 кВт	1
Варильний котел МЗ-2С-244Б	150 дм ³	1290×980×1150	1,2 кВт	2
Горизонтальний збивальний апарат	1200,0	2060×1000×1780	3,2 кВт	1
Машина помадовживальна ШАЕ-1000	1000,0	3200×680×1650	10,6 кВт	1
Механізована лінія «Сави Жан-Жан»	3049,5	17400×2200×3960	11,2 кВт	1

Продовження таблиці 9.1

Глазурувальна машина	3600	4300×1300×1550	1,8 кВт	2
Канал для охолодження	3600	16400×1500×1620	2,2 кВт	1
Механізована лінія БМ-3305	1375,13	24700×1200×1400	3,6 кВт	1
Автомат Nagema	1200,00	4700×2400×1660	1,6 кВт	5
Пакувальна машина Imaforні	8550,0	4200×3170×2600	2,1кВт	2
варильний котел КВЕПМ – 330	330 дм ³	1290×980×1150	1,2 кВт	1
Вальцювальний агрегат RoboForm	1100,0	1290×880×1250	1,2 кВт	1
охолоджуюча машинаRoboCool	2500,0	3200×680×1650	10,6 кВт	1
холодильний тунель RoboCool	2500,0	16400×1500×1620	4,2 кВт	1
горизонтально пакувальної машина Flow – RackJY-280F	2500,0	4700×2400×1660	1,6 кВт	1

10 ТЕХНОХІМІЧНИЙ КОНТРОЛЬ ВИРОБНИЦТВА ТА МЕТРОЛОГІЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ

Робота ліній вважається якісною, якщо вона є чіткою і безперебійною, це можливо лише за умови якісних напівфабрикатів і сировини. Так, важливою умовою нормальної роботи підприємства і отримання високих показників техніко-економічного характеру є відповідність технологічного контролю санітарним правилам та нормам, а також вимогам виробництва.

Організація і виконання лабораторного контролю регламентується санітарними нормами і правилами. Такий вид контролю на підприємстві здійснює спеціально створена акредитована лабораторія шляхом перевірки якості сировини і допоміжних матеріалів, готової продукції, контроль за дотриманням технічних і санітарно-гігієнічних режимів виробництва кондитерських виробів.

На підприємстві, що виготовляє кондитерські вироби, технохімічний контроль здійснюється центральною і цеховою лабораторіями.

Основними функціями центральної лабораторії є:

- контролювання якості сировини та допоміжних матеріалів, які поступають на підприємство. Контроль здійснюється за вимогами стандартів;
- контролювання якості сировини, яка вже знаходиться на підприємстві і зберігається на його складах;
- періодичний контроль за готовою продукцією стосовно відповідності показникам, наведеним в ДСТУ;
- перевірка якості палива та води, що поступають на підприємство;
- виявлення браку, встановлення його причин і розроблення заходів щодо його профілактики;
- розроблення та впровадження в виробництво заходів по зменшенню втрат сухих речовин.

До функцій цехової лабораторії відносяться наступні:

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

- контролювання якості сировини та допоміжних матеріалів, які поступають на підприємство;
- контролювання питання щодо додержання рецептур і технологічних інструкцій, якими керуються на виробництві;
- систематичний контроль за якістю готової продукції згідно показників, вказаних у стандартах.

Проведена лабораторіями, робота занотовується у спеціальних журналах. Такі журнали нумеруються, прошнуровуються, кількість сторінок журналу скріплюється діючою печаткою підприємства, фіксуючись перед цим підписом керівника підприємства. При виконанні поставлених задач працівники лабораторій мають володіти високим рівнем професіоналізму і охайності для ведення звітності.

Якість кожного виду сировини, що поставляється на підприємство, повинна засвідчуватися письмово від постачальника, це гарантує відповідність її вимогам стандартів і технічних умов. Сировина обов'язково має задовольняти медико-гігієнічні вимоги. Обов'язком виробника є гарантія на відповідність встановленим вимогам кожної партії сировини, що поступає на підприємство.

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 та періодичність	Що контролюють	Методи контролю	Обладнання
1	2	3	4	5
1	Цукор білий кристалічний (ДСТУ 4623:2006) (кожна партія).	Смак, запах, колір	Органолептично.	-
		Масова частка вологи	Метод висушування до постійної маси	Сушильна шафа СЕШ
		Масова частка механічних домішок	Розчиненням у воді та переглядом осаду	-
		Масова частка металевих домішок	Зважуванням	Магнітоуловлювач

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

Продовження таблиці 10.1- Методи контролю сировини

1	2	3	4	5
2	Патока (ДСТУ 4498:2005) (кожна партія).	Смак, запах, колір	Органолептично, методами сенсорного аналізу	-
		Масова частка вологи	Метод висушування до постійної маси	Сушильна шафа СЕШ.
		Вміст механічних домішок.	Огляд до і після розчинення	-
		Смак, запах, консистенція, колір	Органолептично після десульфитації	-
3	Абрикосове і малинове пюре (кожна партія). (ДСТУ 4898:2007)	Масова частка вологи	Пюре рефрактометрично; решта – сушінням з піском при 130 °С або прискореним методом	Рефрактометр. Прилад Чижової. Сушильна шафа СЕШ
		Кислотність	Титрування	-
		Вміст зайвих механічних домішок	Перегляд і «відмочування» з водою	-
		Желейна проба	Уварювання суміші пюре і цукру(100:100 до отримання маси165г)	-
		Желююча здатність, міцність студню	За пробою з цукром	-
4	Агар (кожна партія).	Масова частка сухих речовин	Рефрактометрично.	Рефрактометр.
		Вміст редукуючих речовин	Мідно-лужний чи фероціанідний метод	-
		Смак, запах, консистенція, колір	Органолептично	-
5	Ячний білок (ДСТУ 5028:2008)	Масова частка вологи	Метод висушування до постійної маси	СЕШ

Таблиця 10.2-Методи контролю напівфабрикатів і готової продукції.

№	Об'єкт контролю	Що контролюють	Методи контролю	Обладнання
1	Цукрово-патоковий сироп (2 – 3 рази на зміну).	Масова частка сухих речовин	Рефрактометрично	Рефрактометр
		Масова частка редукуючи речовин	Прискорений мідно-лужний чи фероціанідний метод	-
2	Корпус (2 – 3 рази на зміну)	Масова частка сухих речовин	Рефрактометрично або прискореним методом.	Рефрактометр Прилад Чижової
		Масова частка редукуючих речовин	Прискорений мідно-лужний	-
3	Готові вироби (ДСТУ 6441-	Масова частка сухих речовин	Рефрактометрично, або прискореним методом	Рефрактометр. Прилад Чижової
		Масова частка редукуючи речовин	Прискорений мідно-лужний.	-
		Кислотність	Титруванням	-
		Кількість штук в 1 кг	Рахунок і зважування	Ваги
		Смакові властивості, запах і концистенція	Органолептично	-

Таблиця 10.3 Метрологічне забезпечення виробництва

№ п / п	Стадії технологічного процесу, які потребують контролю	Найменування засобів вимірювання	Межі вимірювання	Інтервал вимірювання	Клас точності, похибка, ціна поділки
1	Визначення кислотності і вологості напівфабрика-тів і готової продукції	Ваги лабораторні електронні ВЛР-1 кг	0-200г	5-20г	4 клас
		Апарат сушильний АПС-1	0-1000г	5-20г	3 клас
		Сушильна шафа СЕШ-3М	0-300°C	0-130°C	±1°C

Продовження таблиці 10.3 Метрологічне забезпечення виробництва

2	Контроль точності дозування	Ваги циферблатні ВЦ-20 ТУ 4274.697.0026.425.00 2-98 Ваги циферблатні РН-10Ц13У ТУ 25.06.575-77	0,5кг- 20кг 0-100000г	0,5кг- 20,0кг 100-1000г	0,05кг 5г
3	Контроль точності маси готових виробів	Ваги циферблатні РН-10Ц13У ТУ 25.06.575-77	0-100000г	550-1200г	5г
4	Контроль температури	Термометри регулятори TRS	0-400°C 10-500°C	0-400°C 10-500°C	5°C

11 СИСТЕМА НАССР, ОБГРУНТУВАННЯ КОНТРОЛЬНО-КРИТИЧНИХ ТОЧОК (КТК) ТЕХНОЛОГІЧНОЇ СХЕМИ ВИРОБНИЦТВА ЦУКЕРОК

Заходи, які гарантують їхню безпеку для здоров'я та життя людини, відіграють максимально важливе значення у виробництві продуктів харчування. За останні роки кількість країн, законодавство яких вимагає запровадження систем управління безпечністю харчових продуктів, заснованих на концепції "Аналіз небезпечних чинників та критичні точки контролю" (НАССР), збільшується.

Система управління безпечністю харчових продуктів - це перш за все профілактична система, що завбачує реалізування систематичної ідентифікації, контроль небезпечних факторів (біологічних, хімічних та фізичних) та оцінку у критичних точках технологічного виробничого процесу.

Система управління безпечністю харчових продуктів ґрунтується на виконанні вимог, чинних правил та санітарних вимог виробником.

Система управління безпечністю харчових продуктів може бути частиною системи управління якістю відповідно до ДСТУ ISO 9001 та ДСТУ ISO 22000 або діяти самостійно.

Система НАССР зводить до мінімуму можливі ризики для здоров'я споживачів від хвороб, що спричинені харчовими продуктами:

- ідентифікуючи,
- запобігаючи,
- коригуючи.

Система НАССР збільшує відповідальність і ступінь контролю на рівні всієї харчової промисловості. Вірно впроваджена система НАССР забезпечує кращу гарантію безпечності харчових продуктів для всіх учасників харчового сектору та краще розуміння, тим самим даючи новий стимул в їхній роботі.

Система НАССР базується на 7 принципах:

1. Проведення аналізу небезпечних чинників.
2. Визначення критичних точок контролю (КТК).

						Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		114

3. Встановлення критичних меж для кожної КТК.
4. Встановлення процедур моніторингу щодо кожної КТК.
5. Встановлення коригувальних дій.
6. Встановлення процедур перевірки
7. Встановлення процедур ведення записів та документації.

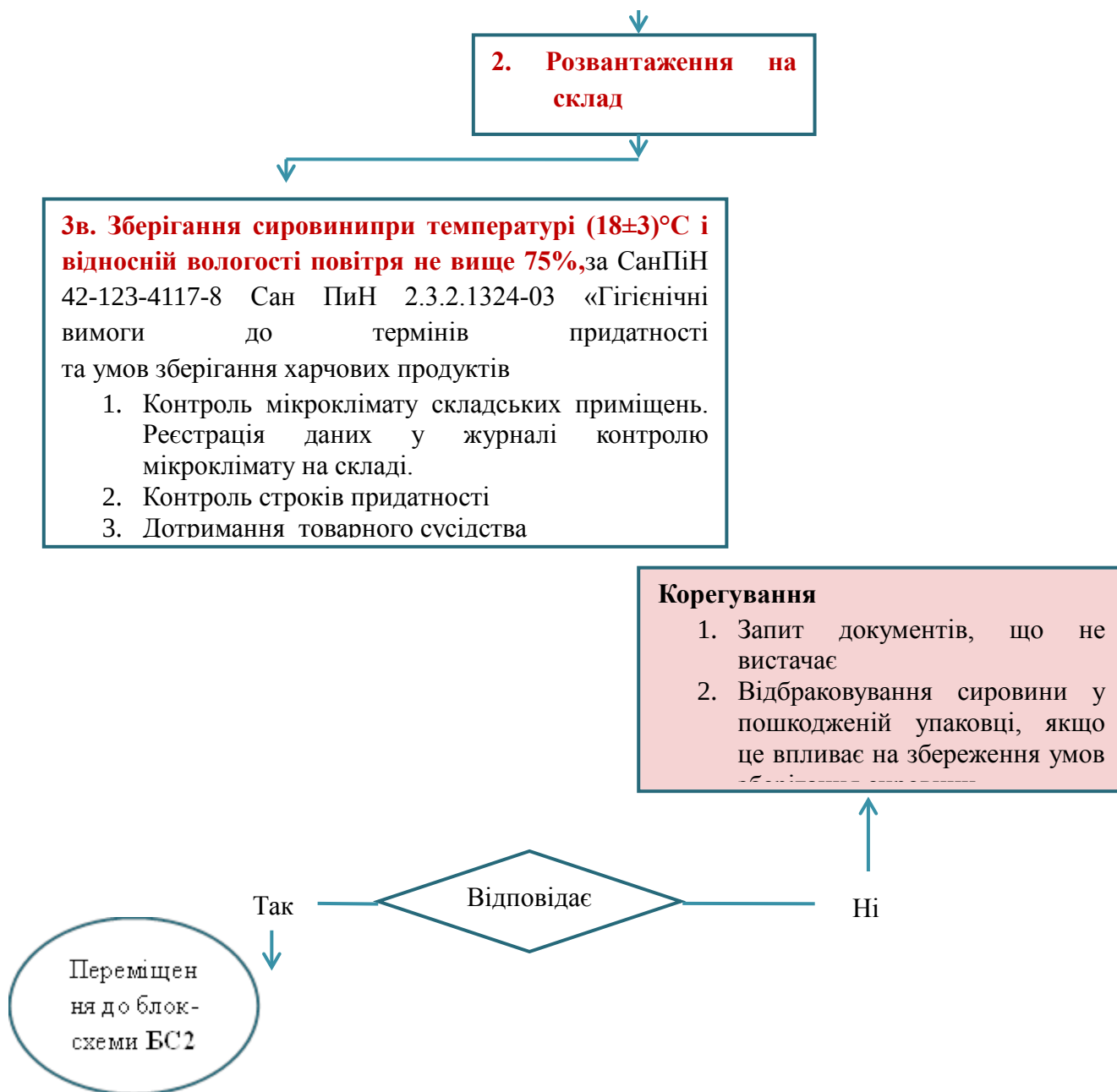
Нижче на рисунках 11.1 – 11.4 наведені блок-схеми приймання та зберігання сировини, підготовки сировини, приймання та зберігання пакувальних матеріалів, виробництва цукерок.

Результати визначення ККТ для виробництва цукерок «Казкові» та «Вітамін» з поліпшувачами лактулозою, порошком аронії та айви японської наведені в таблиці 11.1



Рисунок 11.1. Блок-схема приймання та зберігання сировини БС1

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



Продовження рисунку 11.2. Блок-схема приймання та зберігання сировини БС1

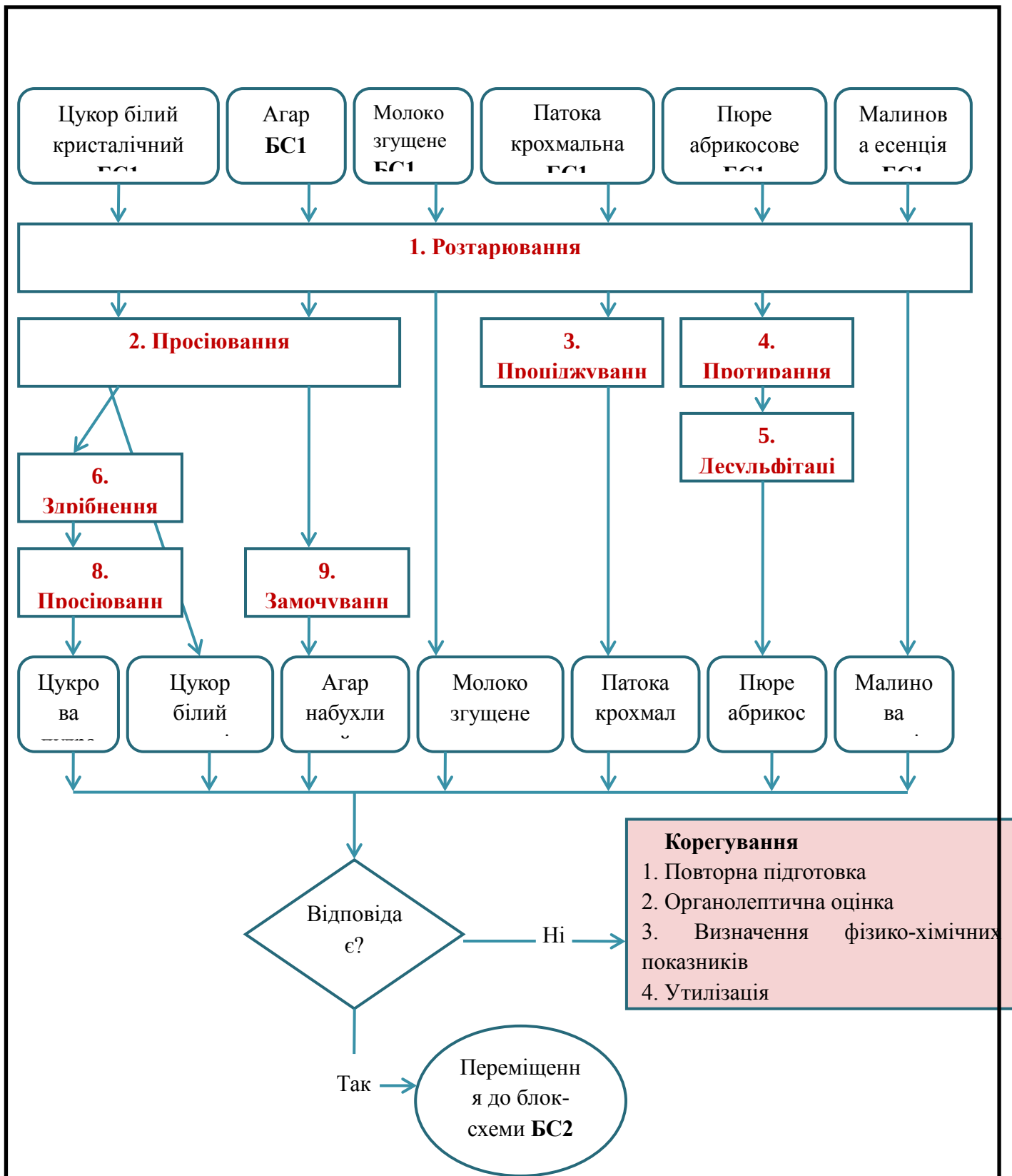


Рисунок 11.2. Блок-схема підготовки сировини БС2



Таблиця 11.1 - Результати визначення ККТ для виробництва цукерок

Етап	Ризик	Розподіл засобів контролю на ОПП та ККТ шляхом вибору відповідей на питання В1 – В5						
		В1: Виходячи з вірогідності виникнення та негативного впливу на здоров'я, чи можна вважати даний небезпечний фактор суттєвим? Так: це суттєвий небезпечний фактор. Переходьте до В2. Ні: це несуттєвий небезпечний фактор						
			В2: Чи зможуть наступні етапи (самостійно чи в поєднанні з іншими), включаючи передбачуване використання споживачем, гарантувати усунення суттєвого небезпечного фактора або його зниження до прийнятної рівня? Так: Переходьте до наступного небезпечного фактора. Ні: Переходьте до В3.					
				В3: Чи існують заходи чи стратегії контролю на даному етапі, та чи дозволяють вони, за необхідності, усунути, знизити до прийнятної рівня чи контролювати суттєвий небезпечний фактор? Так: переходьте до В4. Ні: модифікуйте процес або продукт та переходьте до В1				
					В4: Чи необхідно встановлювати критичні межі для заходів контролю на даному етапі? Так: переходьте до В5. Ні: керування цим небезпечним фактором здійснюється в ОПП			
						В5: чи необхідно проводити моніторинг заходів контролю таким чином, щоб можна було вжити дії одразу після втрати контролю? Так: цей небезпечний чинник керується за допомогою заходів контролю ККТ. Ні: керування цим небезпечним чинником здійснюється в ОПП.		
		В1	В2	В3	В4	В5	КТ/ККТ/ модифіка ція процесу	Обґрунтування рішення
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Прийманн я сировини	Сторонні домішки	Так	Так				ПП 2	1. У разі виявлення комах чи слідів їх життєдіяльності партія повертається постачальнику. 2. У разі перевищень допустимих меж по сторонній домішці та металодомішці при входному контролі партія повертається постачальнику.
	Токсичні елементи, афлатоксин В ₁ , пестициди/ гербіциди, радіонуклід и	Так	Ні	Ні			ПП 10	Сировина повертається постачальнику
	Патогенні м/о в т.ч. Salmonella,	Так	Ні	Ні			ПП 10	Сировина повертається постачальнику
								Арк.
								121
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата				

Зберігання сировини (за температури від 18С до 24 °С і відносній вологості повітря не більше 75%)	Сторонні домішки	Так	Так				ПП 2	Контроль за наявністю сторонніх домішок після просіювання на етапі підготовки сировини
	Плісеневі гриби	Так	Ні	Так	Так	Так	ККТ №1	
Підготовка сировини	Сторонні домішки	Так	Так				ПП 2	Контроль за наявністю сторонніх домішок після просіювання на етапі підготовки сировини
	Плісеневі гриби	Так	Ні	Так	Ні		ПП 2	Прибирання та санітарна обробка в рамках ПП – перевірка рН, мікробіології після остаточного промивання та після кожної санітарної обробки. У разі виявлення утворення плісені оцінюється частина некондиційної сировини і утилізується.
Змішування рецептурних компонентів	Сторонні домішки	Так	Так				ПП 2	Готова маса перевіряється за допомогою металодетекторів, здійснюється органолептична оцінка. Якщо сторонні домішки виявлені, маса повертається і проходить через протирочну машину.
	Плісеневі гриби	Так	Ні	Так	Ні		ПП 2	Прибирання та санітарна обробка в рамках ПП – перевірка рН, мікробіології після остаточного промивання та після кожної санітарної обробки. У випадку виявлення плісневих грибів партію піддають інспекції, з'ясовують причину появи плісняви і направляють на утилізацію.
Формування	Сторонні домішки	Так	Так				ПП 2	Готова маса перевіряється за допомогою металодетекторів, здійснюється органолептична оцінка. Якщо сторонні домішки виявлені, маса повертається і проходить через протирочну машину.
	Плісеневі гриби	Так	Ні	Так	Ні		ПП 2	Прибирання та санітарна обробка в рамках ПП – перевірка рН, мікробіології після остаточного промивання та після кожної санітарної обробки. У випадку виявлення плісневих грибів партію піддають інспекції, з'ясовують причину появи плісняви і направляють на утилізацію.
								Арк.
								122
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата				

Темперування	Сторонні домішки	Так	Так				ПП 2	Готовий продукт перевіряється за допомогою металодетекторів, здійснюється органолептична оцінка. Якщо сторонні домішки виявлені, з'ясовують причину появи сторонніх домішок у продукті і направляють на утилізацію.
Відливання, вистоявання, глазурування	Сторонні домішки	Так	Так				ПП 6	Контроль за дотриманням санітарних умов персоналом. Весь персонал перед роботою на виробництві надягає робочий одяг (шапочка, халат, рукавички).
	Патогенні м/о, плісєневі гриби	Так	Ні	Так	Ні		ПП 6	Контроль за дотриманням санітарних умов персоналом. Весь персонал перед роботою на виробництві дезинфікує руки та надягає робочий одяг (шапочка, халат, рукавички). У випадку виявлення плісєневих грибів, патогенних м/о партію піддають інспекції, з'ясовують причину появи плісняви і направляють на утилізацію.
Пакування	Сторонні домішки	Так	Так				ПП 6	Контроль за дотриманням санітарних умов персоналом. Весь персонал перед роботою на виробництві надягає робочий одяг (шапочка, халат, рукавички). Готовий продукт перевіряється за допомогою металодетекторів, здійснюється органолептична оцінка. Якщо сторонні домішки виявлені, з'ясо-вують причину появи сторонніх домішок у продукті і направляють на утилізацію.
	Токсичні елементи, радіонукліди	Так	Ні	Ні			ПП 10	Упаковка повертається постачальнику
	Патогенні м/о, плісєневі гриби	Так	Ні	Так	Ні		ПП 6	Контроль за дотриманням санітарних умов персоналом. Весь персонал перед роботою на виробництві дезинфікує руки та надягає робочий одяг (шапочка, халат, рукавички). У випадку виявлення плісєневих грибів, патогенних м/о партію піддають інспекції, з'ясовують причину появи плісняви і направляють на утилізацію.
Зберігання готової	Плісєневі гриби	Так	Ні	Так	Так	Так	ККТ №2	
								Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата				123

ПП 2: Програма-передумова системи НАССР щодо стану приміщень, обладнання, проведення ремонтних робіт, технічного обслуговування обладнання, калібрування, а також заходів щодо захисту харчових продуктів від забруднення та сторонніх домішок.

ПП 6: Програма-передумова системи НАССР щодо здоров'я та гігієни персоналу.

ПП 10: Програма-передумова щодо специфікації та контролю постачальників.

Таблиця 11.2 Встановлення процедур моніторингу

ККТ № /стадія Програма моніторингу	Небезпечний(-і) чинник(и), яким(и) керують у ККТ	К р м	Процедура моніторингу					Коригування та коригувальні дії/Відповідальність
			Вимірювання або спостереження	Прилади, що використовуються для моніторингу	Частота	Хто виконує моніторинг/оцінює результати	Протоколи	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
ККТ 1 Зберігання сировини (цукор, патока, пюре абрикосове, згущене молоко, есенція, агар, спирт)	Плісєневі гриби	Температура і вологість у складських приміщеннях: не більше t - 24°C, ф – 75%	Органолептичний фізико-хімічний аналіз	За допомогою термометрів або термографів, за відносною вологістю повітря – за допомогою гігрометра	Кожна партія	Начальник лабораторії, комірник	Реєстрація даних у журналі контролю мікроклімату на складі	Партію пюре, цукру, насіння чіа, в яких виявлено зараження – утилізують / начальник лабораторії
ККТ 2 Зберігання готової продукції	Плісєневі гриби	Температура і вологість у складських приміщеннях: не більше t – 20°C, ф – 75%	Органолептичний фізико-хімічний аналіз	За допомогою термометрів або термографів, за відносною вологістю повітря – за допомогою гігрометра	Кожна партія	Начальник лабораторії, комірник	Реєстрація даних у журналі контролю мікроклімату на складі	Партію готової продукції, в яких виявлено зараження – утилізують / начальник лабораторії

План НАССР являється основним документом при впровадженні системи безпечності на харчовому підприємстві. Він підготовлений згідно до принципів НАССР для забезпечення контролю за небезпечними факторами, що

є визначальними для безпечності харчових продуктів на тому етапі харчового ланцюга, який розглядається.

НАССР-план для виробництва цукерок «Вітамін» та «Казкові» наведено в таблиці 11.3.

Таблиця 11.3 – НАССР-план для виробництва цукерок

№ ККТ	Етап		Опис небезпечного чинника	Критичні межі / цільові значення (або межі, якщо застосовно)	Моніторинг				Корекції/ Коригувальні дії	Протоколи	Перевірка
					Що?	Як?	Частота?	Хто?			
ККТ1	Зберігання сировини (цукор, патока, пюре абрикосове, молоко згущене, агар, есенція малинова, спирт)	М	Плісневі гриби	Температура і вологість у складських приміщеннях: не більше t – 24°C, ф – 75%	Розвиток плісені в умовах зберігання на складі сировини	Контроль температури та вологості на складі	1 р / зміну	Комірик, начальник лабораторії	1. Лабораторний контроль на предмет зараженості плісневими грибами 2. Не допускається у виробництво 3. За можливості часткове відбракування партій сировини, що піддалися зараженню 4. Утилізація	Карта контролю температурно-вологісного режиму в складі сировини	1. Скарги 2. Внутрішні аудити 3. Управління невідповідностями
ККТ2	Зберігання готової продукції	М	Плісневі гриби	Температура і вологість у складських приміщеннях: не більше t – 20°C, ф – 75%	Розвиток плісені в умовах зберігання на складі готової продукції	Контроль температури та вологості на складі	1 р / зміну	Комірик, начальник лабораторії	1. Лабораторний контроль на предмет зараженості плісневими грибами 2. Не допускається у реалізацію 3. За можливості часткове відбракування партій готової продукції, що піддалися зараженню 4. Утилізація	Карта контролю температурно-вологісного режиму в складі готової продукції	1. Скарги 2. Внутрішні аудити 3. Управління невідповідностями

Критична межа – це певний критерій, який розділяє допустимі і неприпустимі значення контрольованої величини. Значеннями можуть слугувати такі фізичні, хімічні або біологічні величини, які піддаються вимірюванню для доказу того, що критична контрольна точка перебуває під контролем. Так, обрані величини мають виходити з особливостей технологічного процесу і забезпечувати його контроль. З критичними межами тісно пов'язані запобіжні дії, які необхідно встановити для кожного небезпечного фактора. Запобіжні дії спрямовані на усунення можливості виникнення наслідків, які можуть виникнути при відсутності контролю.

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

12 ІНЖЕНЕРНІ СИСТЕМИ ТА ЕНЕРГЕТИЧНЕ ГОСПОДАРСТВО ПІДПРИЄМСТВА

Опалення

Теплопостачання підприємства може бути автономним або централізованим. Вода з температурою 50-70 °С. є теплоносієм для системи опалення.

Годинна витрата тепла на опалення Q_t^o обчислюємо за формулою

$$Q_t^o = 0,8 \cdot V_o \cdot g_o \cdot (t_n - t_z), \quad (12.1)$$

де V_o - будівельний об'єм підприємства, м³; 0,8 - коефіцієнт, який враховує неопалювану частину будівлі; g_o - питомі втрати тепла на 1 м³ будівлі, Вт/м³·К; t_n - середня температура опалюваних приміщень (16...18° С); t_z - середня температура найхолодніших шести днів опалювального сезону (для середньої частини України - 20° С).

$$Q_m^o = 0,8 \cdot 15552 \cdot 0,34 \cdot [18 - (-20)] = 160745,5 \text{ Вт} = 160,75 \text{ кВт}$$

Річні витрати теплоти на опалення:

$$Q_m^{piq} = 0,8 \cdot V_o \cdot g_o \cdot (t_n - t_z) \cdot T_o \cdot P_o, \quad (12.2)$$

де t_n - середня температура опалювального сезону, ° С;

P_o - число днів опалювального сезону, $P_o = 212$ днів;

T_o - тривалість роботи системи опалення за добу, год; $T_o = 24$ год.

$$Q_m^{piq} = 0,8 \cdot 15552 \cdot 0,34 \cdot (18 - 3) \cdot 24 \cdot 168 = 319,8 \text{ МВт} \cdot \text{год}$$

Вентиляція і кондиціювання

Для зниження високої температури тавідносної вологості в цехах, а також для видалення пилу слугує санітарно-технічна вентиляція. Місцева витяжна вентиляція встановлюється на робочих місцях біля печей.

Загальні витрати повітря при вентиляції обчислюємо за формулою

$$L_e = \frac{60 \cdot V_o \cdot n}{100}, \quad \text{м}^3/\text{год} \quad (12.3)$$

де 60 - відсоток об'єму, що вентилюється; n - кількість разів обміну повітря приміщень, що вентилюються, за годину (приймаємо 4 рази)

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

$$L_{\text{в}} = \frac{60 \cdot 15552 \cdot 4}{100} = 37324,8 \text{ м}^3/\text{год}$$

Втрати тепла з повітрям, що вентилюється обчислюємо за формулою

$$Q_{\text{в}}^{\text{е}} = \frac{L_{\text{в}} \cdot \rho \cdot c \cdot (t_{\text{н}} - t_{\text{з}})}{3,6}, \text{ Вт} \quad (12.4)$$

де ρ - густина повітря, $\text{кг}/\text{м}^3$ ($\rho = 1,2$); c - теплоємність повітря, $\text{кДж}/\text{кг} \cdot \text{К}$ ($c = 1,0$)

$$Q_{\text{в}}^{\text{е}} = \frac{37324,8 \cdot 1,2 \cdot 1 \cdot [15 - (-25)]}{3,6} = 497664 \text{ Вт} = 497,7 \text{ кВт}$$

Річні втрати тепла з повітрям, що вентилюється

$$Q_{\text{в}}^{\text{е}} = \frac{L_{\text{в}} \cdot \rho \cdot c \cdot (t_{\text{н}} - t_{\text{ср}}) \cdot T \cdot n}{3,6}, \text{ Вт} \quad (12.5)$$

де $t_{\text{ср}}$ – середня температура опалювального сезону, $^{\circ}\text{C}$; $t_{\text{ср}} = -3,2^{\circ}\text{C}$;

n – кількість робочих днів за опалювальний сезон, $n = 168$ днів

$$Q_{\text{в}}^{\text{е}} = \frac{37324,8 \cdot 1,2 \cdot 1 \cdot (15 - (-3,2)) \cdot 24 \cdot 168}{3,6} = 913 \text{ МВт}$$

У вентиляційних установках потужність електродвигунів, $N_{\text{д}}$, кВт, розраховують за формулою:

$$N_{\text{д}} = \frac{L_{\text{в}} \cdot H \cdot 1,2}{1000 \cdot 3600 \cdot \eta}, \quad (12.6)$$

де H - середній опір у системі вентиляції ($H = 500$ Па); η - коефіцієнт корисної дії приводу (0,5...0,8)

$$N_{\text{д}} = \frac{37324,8 \cdot 500 \cdot 1,2}{1000 \cdot 3600 \cdot 0,7} = 8,9 \text{ кВт}$$

На вентиляцію витрату електроенергії (річну) розраховуємо за формулою:

$$N_{\text{р}} = N \cdot T \cdot n, \text{ кВт} \cdot \text{год}$$

$$N_{\text{р}} = 8,9 \cdot 24 \cdot 365 = 77964 \text{ кВт} \cdot \text{год}$$

Система водопостачання

Вода витрачається на технологічні, побутові потреби, гаряче водопостачання, підживлення систем зворотного водопостачання компресорних установок.

Витрати води на приготування тіста, л/год, визначаємо за формулою:

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

$$Q_{в.з.} = \frac{P_{доб} \cdot q}{T}, \quad (12.7)$$

де $P_{доб}$ – добова продуктивність печей, т;

q – норма витрати води для виробництва 1 т виробів; приймаємо 4-5 м³/т;

T – тривалість роботи печей, год.

$$P_{доб} = 8,61 \text{ т/доб}; T = 15 \text{ год}$$

$$Q_{в.з.} = \frac{8,61 \cdot 4}{15} = 2,3 \text{ м}^3/\text{год}$$

Витрата підігрітої води за годину, $Q_{в.п.}^{\text{год}}$, м³:

$$Q_{в.п.} = \frac{Q_{в.з.} \cdot 80}{100} \quad (12.8)$$

де 80 – частка підігрітої води в загальній витраті води.

$$Q_{в.п.} = \frac{2,3 \cdot 80}{100} = 1,84 \text{ м}^3$$

Витрата гарячої води для отримання необхідної кількості підігрітої води, л/год:

$$Q_{з.г} = Q_{н.з.} \cdot \frac{t_c - t_x}{t_z - t_x} \quad (12.9)$$

де t_c – температура підігрітої води ($t_c=50-55$), °C;

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

t_z – температура гарячої води, °C; $t_z = 75$ °C

$$Q_{з.г} = 1,84 \cdot \frac{50 - 5}{75 - 5} = 1,2 \text{ м}^3/\text{год}$$

Витрата тепла за годину для нагрівання води $Q_{т.в.}^{\text{г}}$, кВт - за формулою:

$$Q_{т.в.}^{\text{г}} = \frac{Q_{н.з.} \cdot c \cdot (t_{см} - t_x) \cdot K}{3,6}, \quad (12.10)$$

де c - теплоємність води, кДж/кг·K (4,18 кДж/кг·K); K - коефіцієнт, який враховує втрати тепла (1,1...1,2).

Взимку:

$$Q_{т.в.}^{\text{г}} = \frac{1,84 \cdot 4,18 \cdot (55 - 5) \cdot 1,2}{3,6} = 128,2 \text{ кВт}$$

Влітку:

$$Q_{т.в.}^{\text{г}} = \frac{1,84 \cdot 4,18 \cdot (55 - 5) \cdot 1,1}{3,6} = 117,5 \text{ кВт}$$

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

Запас води в баках Q_B^3 , м³, обчислюють за формулою

$$Q_B^3 = Q_B^r \cdot 8, \quad (12.11)$$

де 8 - запас води на 8 годин роботи підприємства

$$Q_B^3 = 2,3 \cdot 8 = 18,4 \text{ м}^3$$

Запас гарячої води $Q_{B,Г}^3$, м³, розраховують за формулою

$$Q_{B,Г}^3 = Q_{B,Г}^1 + Q_{B,Г}^2 + Q_{B,Г}^K \quad (12.12)$$

де $Q_{B,Г}^1$ - витрати води на приготування розчинів і сиропів протягом 4 год, м³;

$Q_{B,Г}^2$ - аварійний запас води ($0,4 \cdot Q_{B,Г}^1$), м³;

$Q_{B,Г}^K$ - недоторканий запас води для водогрійних котлів та економайзерів, м³.

$$Q_{B,Г}^1 = 4 \cdot Q_B^r \cdot Q_B^T, \quad (12.13)$$

де Q_B^r - витрати цукру за годину, т; Q_B^T - норма витрати води на 1 т цукру, м³ (приймають - 0,60 м³/т).

$$Q_{B,Г}^1 = 4 \cdot 0,53 \cdot 0,60 = 1,3 \text{ м}^3$$

$$Q_{B,Г}^2 = 0,4 \cdot Q_{B,Г}^1 = 1,3 \cdot 0,6 = 0,78 \text{ м}^3;$$

$$Q_{B,Г}^K = \frac{3,6 \cdot 3 \cdot n \cdot Q}{2262}, \quad (12.14)$$

де n - кількість водогрійних котлів (установок) на підприємстві, шт.; Q - теплопродуктивність однієї установки (8 кВт); 2262 - питоме тепло випаровування, кДж/кг.

Для даного підприємства $Q_{B,Г}^K$ не розраховуємо, оскільки водогрійні котли на печах не використовуються.

$$Q_{B,Г}^3 = 1,3 + 0,78 = 2,08 \text{ м}^3$$

Витрата води для душів за зміну V_x , м³, розраховуємо за формулою

$$Q_6^D = \frac{Np \cdot 100}{1000}, \quad (12.15)$$

де Np - кількість робітників у зміні, осіб; 100 - норма витрати води на одного робітника за зміну, дм³.

$$Q_6^D = \frac{18 \cdot 100}{1000} = 1,8 \text{ м}^3$$

Об'єм бака холодної води V_x , м³, розраховуємо за формулою:

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

$$V_x = \frac{(Q_B^3 - Q_{B,\Gamma}^3 - Q_B^3) \cdot 1,1}{\rho}, \quad (12.16)$$

де ρ - густина води, кг/дм³ (приймають 1 кг/дм³)

$$V_x = \frac{(18,4 - 2,08 - 1,8) \cdot 1,1}{1,0} = 16,0 \text{ м}^3$$

Приймаємо бак об'ємом 16,0 м³ розмірами 2000 x 2000 x 4000 мм.

Об'єм бака гарячої води V_z , м³, розраховуємо за формулою:

$$V_z = \frac{(Q_{B,\Gamma}^3 + Q_B^3) \cdot 1,1}{\rho}. \quad (12.17)$$

Приймаємо $\rho = 0,984$ кг/дм³

$$V_z = \frac{(2,08 + 1,8) \cdot 1,1}{0,984} = 10,6 \text{ м}^3$$

Приймаємо бак об'ємом 10,6 м³ з розмірами 2500 x 2000 x 2120 мм.

Каналізація

У міську каналізаційну систему відводяться стічні води підприємства. Для кондитерського підприємства об'єм стічних вод приймаємо 3,6 м³ на 1 т продуктивності.

Об'єм стічних вод за годину, м³, розраховуємо за формулою:

$$Q_k^r = Q_n^r \cdot 3,6, \quad (12.18)$$

де Q_n^r - продуктивність обладнання за годину, т ($Q_n^r = 1,21$ т).

$$Q_k^r = 1,21 \cdot 3,6 = 4,4 \text{ м}^3.$$

Газопостачання

Для печей затрати палива розраховуються за формулою:

$$Q_n^{zod} = \frac{Q_n^{zod} \cdot g_n \cdot 7000 \cdot 4,187}{Q_p} \quad (12.19)$$

де Q_n^{zod} - продуктивність цеху за годину, т;

g_n - питома витрата палива для випікання 1 т виробів, кг (приймаємо 20-30 кг);

Q_p - теплотворна здатність палива, кДж/м³ (для газу 33500 кДж/м³).

$$Q_n^{zod} = \frac{1,21 \cdot 20 \cdot 7000 \cdot 4,187}{33500} = 21,2 \text{ м}^3$$

Паропостачання

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

Витрати пари на парові сорочки обладнання, т/год, визначаємо за формулою

$$D_1 = P_{\text{год}} \cdot q_1, \quad (12.20)$$

де q_1 – питомі витрати пари на 1 т виробів, кг; $q_1 = 200$ кг

$$D_1 = 1,21 \cdot 200 = 242 \text{ кг / год}$$

Витрати пари на гаряче водопостачання, кг/год, визначаємо за формулою

$$D_2 = \frac{3,6 \cdot Q}{(i_n - i_k) \eta_b}, \quad (12.21)$$

де Q – кількість тепла на підігрів води, кВт; $Q = 2000,0$ кВт;

i_n – ентальпія пари, кДж/кг;

i_k – ентальпія конденсату, кДж/кг;

η_b – коефіцієнт корисної дії бойлера, $\eta_b = 0,95$

$$D_2 = \frac{3,6 \cdot 2000,0}{(2710 - 212) 0,95} = 3,0 \text{ кг / год}$$

Загальні витрати пари на виробничі потреби

$$D_{\text{заг}} = D_1 + D_2, \text{ кг/год} \quad (12.22)$$

$$D_{\text{заг}} = 242,0 + 3,0 = 243,0 \text{ кг / год}$$

Електропостачання

Від лінії електропередачі відбувається електропостачання заводу з напругою 10 кВ через власну трансформаторну підстанцію з напругою до 0,4/0,25 кВ. Трансформаторна підстанція має 2 трансформатори ТП-364 по 400 кВа.

Електродвигуни, освітлювальні та лабораторні прилади є головними споживачами електроенергії.

Розрахунки витрат електроенергії

По номінальній напрузі окремих силових струмоприймачів визначають встановлену напругу силового обладнання підприємства:

$$P_{y.c} = P_n \cdot N$$

де P_n – номінальна потужність електродвигуна окремої машини, кВт;

N – число однотипних електродвигунів.

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

Таблиця 12.1- Встановлена потужність силових споживачів електроенергії для технічного і санітарно-технічного обладнання

Обладнання	Кількість встановлених електродвигунів, шт.	Потужність електродвигуна, кВт	Загальна встановлена потужність, кВт
Просіювач ПТ-1500	1	1,0 кВт	1
Дробарка DMK-250	1	1,5 кВт	1,5
Жаровня MS-50	1	0,8 кВт	0,8
Подрібнювач	1	3,0 кВт	3,0
Темпермашина ТМ-250	2	3,0 кВт	6,0
Шнековий шпаритель	1	2,25 кВт	2,25
Протирочна машина КПУ	1	1,0 кВт	1,0
Змієвикова варильна колонка	1	2,85 кВт	2,85
Варильний котел МЗ-2С-244Б	2	1,2 кВт	2,4
Горизонтальний збивальний апарат	1	3,2 кВт	3,2
Машина помадовзивальна ШАЕ-1000	1	10,6 кВт	10,6
Механізована лінія «Сави Жан-Жан»	1	11,2 кВт	11,2
Глазурувальна машина	2	1,8 кВт	3,6
Канал для охолодження	1	2,2 кВт	2,2
Механізована лінія БМ-3305	1	3,6 кВт	3,6
Автомат Nagema	5	1,6 кВт	8,0
Пакувальна машина Imaforні	1	2,1кВт	2,1
Разом:			65,3

Санітарно-технічне обладнання

Насос	2	3,0	6,0
Вентилятор	2	1,1	2,2
Кондиціонер та інше обладнання			37,3
Разом			45,5

Обладнання допоміжних цехів

Столярна майстерня			4,2
Механічна майстерня			44,3
Лабораторія			12,4
Кімната прийому їжі			22,0
Обладнання для прибирання приміщень			46,5
Разом			124,6
Всього			235,4

Електроосвітлення

Встановлена потужність внутрішнього освітлення (площа 2664 м² по 16 Вт на 1 м²):

$$P_{осв} = S \cdot p_{он} \quad (12.23)$$

де S – освітлювана площа території, м²;

$p_{он}$ – потужність, Вт/м².

$$P_{осв} = \frac{2664 \cdot 16}{1000} = 42,6 \text{ мВт}$$

Необхідна активна потужність $P_{a.n.}$, кВт

$$P_{a.n.} = P_{yc.} \cdot K_n \quad (12.24)$$

де P_{yc} - встановлена сумарна потужність електродвигуна, кВт; K_n - коефіцієнт попиту для силового навантаження; приймаємо для технологічного обладнання 0,5-0,65, для санітарно-технічного - 0,65-0,7.

$$P_{a.n.} = 65,3 \cdot 0,65 + 45,5 \cdot 0,7 + 124,6 \cdot 0,7 = 161,5 \text{ кВт.}$$

Реактивна потужність $P_{n.p.}$, кВА

$$P_{n.p.} = P_{a.n.} \cdot \text{tg}\varphi \quad (12.25)$$

де $\text{tg}\varphi$ - коефіцієнт перерахунку на реактивну потужність ($\text{tg}\varphi = 0,8$).

$$P_{n.p.} = 161,5 \cdot 0,8 = 129,1 \text{ кВт.}$$

Питомі витрати електроенергії для технологічного обладнання на 1 т продукції $Q_{ел}^n$, кВт/т:

$$Q_{ел}^n = \frac{P_{n.p.}}{Q_n^c}, \quad (12.26)$$

$$Q_{ел}^n = \frac{129,1}{1,2} = 107,6 \text{ кВт/т}$$

Система (загального, комбінованого та місцевого)освітлення передбачається у всіх виробничих приміщеннях.

Установлену потужність світильників розраховуємо за таблицею 12.2

Таблиця 12.2 Встановлена потужність освітлювальних приладів

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

Приміщення	Площа, яка освітлюється, S, м ²	Питома потужність за нормативом, P _н ⁰ , Вт/м ²	Установлена потужність освітлення, кВт, P ^c
Виробничі приміщення	1584,0	15	23,76
Підсобні приміщення, склади	936,0	7	6,55
Адміністративні приміщення	144,0	20	2,88
Вантажний майданчик	324,0	15	4,86
Площа подвір'я	4500,0	4	18
Разом:	7488		56,05

Установлену потужність освітлення, кВт, розраховуємо за формулою

$$P^c = \frac{S \cdot P_n^0}{1000} \quad (12.27)$$

Необхідну потужність освітлювального навантаження розраховуємо за формулою

$$P_0 = 56,05 \cdot 0,85 = 47,6 \text{ кВт}$$

Холодозабезпечення

На підприємстві встановлюємо холодильні камери з фреоновими компресорними холодильними агрегатами.

Витрати холоду на підприємстві, кВт, визначаємо за формулою:

$$Q_x = \frac{Q_y^0 \cdot 100000}{3600 \cdot 24}, \quad (12.28)$$

де Q_y⁰ - продуктивність цеху за добу, т; 3600 - кількість секунд в одній годині; 24 - кількість годин роботи холодильної установки протягом доби.

$$Q_x = \frac{8,61 \cdot 100000}{3600 \cdot 24} = 9,97 \text{ кВт}$$

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

13ЗАХОДИ ЩОДО ЕНЕРГО- ТА РЕСУРСОЗБЕРЕЖЕННЯ

На розвиток господарюючих суб'єктів в нашій країні істотний негативний вплив робить висока частка енергетичних витрат у витратах виробництва, яка на промислових підприємствах складає в середньому 8-12% і має стійку тенденцію до зростання у зв'язку з великим моральним і фізичним зносом основного обладнання та значними втратами при транспортуванні енергетичних ресурсів.

Одним із визначальних умов зниження витрат на промислових підприємствах і підвищення економічної ефективності виробництва в цілому є раціональне використання енергетичних ресурсів.

Дипломним проектом передбачено центральне водяне опалення. Водяне опалення має суттєву перевагу порівняно з паровим, що полягає в зміні температури граючої води залежно від температури зовнішнього повітря. Крім того дипломним проектом передбачено центральне водяне опалення з місцевим підігріванням води. Для цього в котельній встановленні водогрійні котли МЗК-7АГ-2.

Для забезпечення підприємства парою на технологічні потреби встановлюються парогенератори з високим ККД марки DO3-500 фірми AlbaMakina.

Одним із заходів для збереження енергоресурсів є встановлення потоково-механізованих ліній. Проектом передбачено виготовляти цукерки помадні на лінії «Сави Жан-Жан». Для збивних цукерок пропонується лінія «БМ-3305». Для виготовлення фітнес-цукерок встановлено лінію «RoboMusliBarLine».

Лінія «Сави Жан-Жан» передбачає відливочну машину, яка складається не тільки з пристрою відливання, але й має механізм для штампування форм в крохмалі, механізм зняття вистояних корпусів з форм, щітковий механізм для очистки корпусів від крохмалю та пристрій для просіювання крохмалю. Таким чином процес відливання корпусів, вистоювання їх, подача на глазурування, підготовка крохмалю відбувається автоматично без застосування ручної праці

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

А в такий спосіб зменшується потреба у працівниках цеху. Вистоювання корпусів відбувається у камері шахтного типу, що дозволяє суттєво скоротити довжину лінії, а отже і виробничу площу.

Встановлення лінії «БМ-3305» дозволяє отримувати корпуса цукерок зі всієї цукеркової маси, не утворюючи відходів. Лінія є автоматизованою, ручної праці не потребує. Встановивши лінію «RoboMusliBarLine» можна автоматизувати та інтенсифікувати процес та зменшити кількість задіяних людей. В даній лінії встановлюється обладнання для вальцювання, до складу якого входить дозувальний бункер, два охолоджуючих чи підігрівуючих формуючих валів, прокаточні барабани, охолоджуюча шафа RoboCool, дискові та гільйотні ножі для поперечного та повздовжнього нарізання.

Проектом передбачено зберігання цукру у тканинних силосах Agriflex. Силоси виконані з міцної, екологічної тканини Trevira. Тканина не промокає, але пропускає повітря для вентиляції продукту. Силоси виконуються на замовлення різних розмірів.

Також для транспортування борошна в середині виробничого цеху передбачено транспортну систему гнучких шнеків. Транспортна система являє собою гнучкі шнеки, в середині яких гнучка спіраль. Завдяки цьому транспортування сировини можливе, навіть, під кутом та нахилом. Виробником гнучких елементів є бельгійська фірма «Spiromatic». Перевагами такої транспортної системи є: відсутність запиленості, відсутність шуму та можливість транспортування сировини або продукту у будь-яку точку цеху.

При експлуатації даного обладнання відсутні втрати сировини при транспортуванні та зменшуються затрати на електроенергію. Тому встановлення гнучкої системи шнеків Спіроматік є одним із заходів енергозбереження.

Завдяки встановленню люмінесцентних ламп для освітлення приміщення знижені енерговитрати в порівнянні з використанням ламп розжарювання. При проектуванні слід прагнути до скорочення довжини трубопроводів і транспортерів, застарілі системи механізації, шнеки, транспортери замінювати на нові, менш енергоємні.

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

14БУДІВЕЛЬНА ЧАСТИНА

В даній магістерській роботі наш кондитерський цех розташований у Дрогобицькому районі Львівської області у м. Трускавець. Підприємство займає площу 0,68 га.

При проектуванні кондитерського цеху розміри складів сировини, готової продукції, пакувальних матеріалів, приміщень підготовки сировини, виробничих приміщень та інших, необхідно підбирати відповідно до потужності підприємства та габаритних розмірів обладнання. При проектуванні слід дотримуватися правил та норм проектування.

На проектованому кондитерському підприємстві передбачено встановлення поточних комплексно-механізованих ліній. Тому площа виробничого приміщення визначається при компонуванні обладнання. Площа складів сировини та готової продукції визначається від способу зберігання та терміну зберігання.

У будівлі цеху, що проектується передбачено розмістити 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.

Для приймання сировини передбачено встановлення рампи розміром 6×18 м та дверей в будівлю шириною 2200 мм. Для переміщення персоналу та складського обладнання передбачено коридори шириною не менше 2000 мм.

Для безтарного зберігання цукру передбачено окреме приміщення, що являє собою прибудову до основної будівлі цеху. Для виробничих бункерів також передбачено окреме приміщення. Для холодного складу та складу смакових і ароматичних речовин також відведено окремі приміщення. Безтарне зберігання фруктових пюре зосереджено в окремому приміщенні площею 131 м², де розміщено 4 ємкості з нержавіючої сталі. У цьому ж приміщенні передбачено підготовку пюре до виробництва.

						Арк.
						137
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Для приміщення кондитерського цеху проектом запропоновано будівлю каркасного типу зі збірних залізобетонних конструкцій. Колони передбачено розміщувати сіткою 6000×6000 мм. Несучим елементом покриття є плити довжиною 6000 мм. Запроектовано без горищне покриття. На плити застеляється теплоізоляція та покрівельні матеріали. Для покриття поперечних прольотів застосовуються балки.

Теплоізоляція, що передбачена проектом, захищає будівлю від температурних коливань. По основі з цементного розчину, укладеного по термоізоляції, встелено 4 шари рубероїду на бітумній мастиці. У приміщеннях з підвищеною вологістю прокладається руберойд, толь або полімерні матеріали.

Стіни у цеху запроектовано самонесучі з цегли товщиною 51 мм. Вікна та двері передбачено встановлювати металопластикові білого кольору з п'ятикамерним склопакетом. Розмір дверей виробничих приміщень та складів 2000-2200 мм, побутових та адміністративних 800-1200 мм. Вікна запроектовано розміром 4000×3500 мм.

Для проектованого підприємства розміщення технологічного процесу передбачено горизонтальним. Після завершення технологічного процесу та ліній проектом передбачено склад готових виробів та експедицію.

Покриття підлоги передбачено керамічною плиткою. У душевих кабінах, санвузлах та виробничих приміщеннях підлога запроектована під кутом для зтікання самотливом у каналізаційну мережу. Завдяки такому влаштуванню підлоги покращується санітарний стан на підприємстві. В приміщеннях адміністративних та побутових підлогу запроектовано дерев'яну.

Виробничому корпусу кондитерського цеху притаманна висока відносна вологість повітря. У зв'язку з цим проектом передбачено встановлювати стіни з глиняної цегли марки 100. Для захисту внутрішніх стін передбачено пароізоляцію з гідро зола з захисною штукатуркою по металевій сітці. Для ізоляції і покриття приміщень, що відводяться для холодильних камер, передбачено матеріали з пінополістиролу.

Для перекриття запроектовано клеєну гідроізоляцію з двох шарів гідрозола.

					Арк. 139
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	

Внутрішні стіни передбачено облицьовувати глазурованою плиткою або вкривати емульсійними фарбами.

Використання білих або світлих кольорів облицювальної плитки, фарби для покриття стін, стелі обладнання, забезпечує створення умов для гарних санітарних умов на підприємстві, а також підвищується рівень освітлення.

При компонуванні відділень дотримано усіх правил і норм проектування. Враховано послідовність технологічних операцій, організовано зручний зв'язок між приміщення для швидкого транспортування сировини та інших матеріалів. Дані заходи стимулюють підвищення продуктивності праці, створюють кращі умови для роботи і культурно-побутового обслуговування робочих.

Фасад головного корпусу, що виходить на основну магістраль міста, облицьовується керамічною плиткою.

						Арк.
						140
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

15 СИСТЕМА ЕКОЛОГІЧНОГО УПРАВЛІННЯ

Системою екологічного управління прийнято вважати сукупність організаційної структури, діяльності та відповідних ресурсів і методів для формування, впровадження, аналізу і поширення екологічної політики.

Підприємство, на якому здійснюється екологічне управління, матиме ряд переваг:

- цілеспрямоване зменшення обсягів енергетичних та матеріальних ресурсів, що використовуються, відходів виробництва і, відповідно, розмірів платежів за них;
- зменшення рівня захворювань серед населення та працівників;
- зниження зони ризику відповідальності за забруднення довкілля;
- формування позитивного іміджу серед населення до підприємства;
- врегулювання відносин з громадськістю, місцевою владою та підвищення рівня довіри до підприємства;
- залучення інвестицій у виробництво;
- отримання значної переваги над конкурентами під час участі у різних конкурсах і тендерах;
- підвищення авторитету підприємства серед кредитних організацій.

В результаті дії небезпечних факторів при використанні обладнання передбачено колективні та індивідуальні захисні засоби: огорожувальні, запобіжні, сигналізаційні пристрої і дистанційне управління.

В цілях захисту працівників від ураження струмом, продуктами згоряння та інших небезпечних факторів, використовуються наступні засоби захисту: ізолюючі, огорожуючі і допоміжні. Загальними вимогами пожежної безпеки при використанні технологічного обладнання є: відповідність режиму роботи регламенту та паспортним даним; змазка підшипників і механізмів обладнання; герметизація та ізоляція; контроль витоків вибухонебезпечних парів, газів і рідин; використання систем автоматизації і блокування; проведення контрольних оглядів і строге виконання графіків планово-попереднього ремонту.

					Арк. 141
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	

Таким чином, продукцію агропромислового комплексу вважаємо конкурентоздатною, якщо її виробництво є ефективним та з застосуванням новітніх технологій. Також така організація виробництва створює сприятливі умови для росту.. Вважаємо, що держава повинна сприяти залученню нового покоління цифрових технологій в сільське господарство.

Впровадження технологій землеробства захищеного ґрунту таких, як вертикальні ферми, на нашу думку, сприятимуть входженню України в топ світових лідерів із використання новітніх агротехнологій. Стрімке зростання ринку агропромислових технологій передбачає виробництво обладнання для вертикальних ферм перспективним напрямком для розвитку українського високотехнологічного.

Ще одним з нових напрямків технологічного розвитку можна виділити ринок сільськогосподарських безпілотних літальних апаратів. Можливості внутрішнього ринку України достатні для формування на його базі одного із світових лідерів на ринку.

Вода з таких водойм стає непридатною для питного, рибогосподарського, а іноді і для технічного призначення.

До основних методів очищення виробничих і побутових стічних вод можна віднести такі групи: механічні, хімічні, фізико-хімічні та біологічні.

На першій стадії попереднього очищення, як правило, застосовуються механічні методи. Їх призначення полягає у видаленні суспензій.

Спорудами механічного очищення є: грати, відстійники, фільтри, різного виду вловлювачі (наприклад, нефтеловушки, засновані на різниці щільності води та нафти; де спливають на поверхню води нафтопродукти збирають і видаляють для подальшого використання). Як правило, механічне очищення є першочерговим і призначене для підготовки стічних вод до подальшого очищення (хімічного, фізико-хімічного, біологічного).

Нейтралізація кислот і лугів, яка проводиться, пропускаючи стічні води через доломіт, магнезит і вапняки, відноситься до хімічних методів очищення вод. Нейтралізація необхідна для попередження корозії металів водовідвідних мереж і очисних споруд.

						Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		142

Основою фізико-хімічних методів є властивість поверхонь деяких речовин (наприклад, вугілля) до поглинання домішок шкідливих речовин. Хімічні та фізико-хімічні методи особливо важливі при очищенні виробничих стічних вод.

Біологічне очищення здійснюється шляхом пропускання стічних вод через спеціальні біологічні фільтри, що містять співтовариства мікроорганізмів (бактерії, найпростіші, водорості, грибові), що окислюють органічні домішки.

Особливим методом очищення побутових і промислових стічних вод є їх знезараження, яке в сучасному світі часто здійснюється за допомогою ультрафіолетового або гамма опромінення.

В різних галузях промисловості є своя специфіка методів очищення стічних вод, але частіше використовується змішане очищення, що включає всі (або декілька) груп методів.

У водоймидозволяється спускати тільки очищені стічні води, направляти в оборотні системи водозабезпечення промислових підприємств і на сільськогосподарські потреби.

Існують способи, які дозволяють економити ресурси – прісну воду. Одним з найефективнішим таких способів є оборотне водопостачання. Забір прісної води підприємство здійснює одноразово, пускає її у виробництво, а відпрацьовані стічні води не скидає в водойми, а відстоює, очищає за допомогою описаного комплексу методів і знову пускає в роботу. Таким чином, виходить замкнений цикл, при якому досягаються відразу дві мети: істотно скорочується водозабір і водойми практично не забруднюються стічними водами.

Способи очищення газових викидів в атмосферу:

Адсорбційний. Спосіб, при якому шкідливі домішки поглинаються за допомогою спеціальних поглиначів, які використовують активоване вугілля (як у протигазі), вапняк, а також поглинають рідини - лужні розчини аміаку та вапна. Недоліки даного методу виражаються в тому, що необхідно встановлювати громіздке обладнання та періодичне очищення поглинаючої рідини.

						Арк.
						143
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Окислювальний. Даний спосіб полягає в випалюванні шкідливих горючих домішок до стану вуглекислого газу і води. Значним недоліком цього способу стає проблема зайвих обсягів викидів вуглекислого газу.

Каталітичний. Каталічний метод являє собою пропускання газової суміші через тверді каталізatori. При даному способі очищення, як правило, використовують металеві сітки (наприклад, з платини або ванадію) або оксиди металів (цинку, алюмінію, марганцю і т.д.). Нагадаємо, що каталізatori - це речовини, що прискорюють хімічні реакції, але самі в них не втручаються.

На практиці також зустрічається поєднання у використанні перерахованих способів очищення газових викидів в атмосферу. Наприклад, адсорбційний метод часто використовується у тандемі з окислювальним і так далі.

Основна частина викидів в атмосферу здійснюється основними функціями системи технологічного прогнозування України в перспективі повинні стати:

- регулярний моніторинг глобальних технологічних трендів, визначення технологічних загроз та можливостей, формування сценарних умов науково-технологічного розвитку ;

- організація пошуку та аналізу інформації щодо рівня та результатів наукових досліджень і технологічних розробок вітчизняних та зарубіжних організацій , в тому числі про проривні технології, здатні надавати радикальний вплив на складену структуру аграрних ринків, змінити попит на продукцію галузей ;

- забезпечення регулярної корекції переліку першочергових напрямків науково-технологічного розвитку та галузевих критичних технологій , а також галузевих технологічних дорожніх карт;

- методичне забезпечення діяльності Міністерства аграрної політики та продовольства України у сфері прогнозування науковотехнологічного та інноваційного розвитку сектору через мережу галузевих центрів прогнозування на базі провідних профільних вузів;

						Арк.
						144
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

- забезпечення інтеграції отриманих результатів у систему стратегічного планування національного рівня.

Основним джерелом росту української економіки вважаємо високотехнологічний та глобальноконкурентний агропромисловий комплекс. Щоб досягти необхідного для цього рівня необхідно вдосконалити науково-технічну політику підвищити якість методичного, інформаційного та експертно-аналітичного забезпечення відповідних управлінських рішень. Також важливо забезпечити підвищення ефективності реалізації інструментів галузевого регулювання та збільшити масштаби фінансування аграрної освіти та аграрної науки, яке нині на недостатньому рівні.

Характерні забруднювачі стічних вод кондитерських підприємств обумовлені наявністю залишків сировини, напівфабрикатів, що за гігієнічним критерієм належать до малонебезпечних забруднювачів, тобто у випадку попадання їх у водоймища особливої шкоди довкіллю вони не завдають.

Значно більшу небезпеку являють собою фекально-побутові стічні води підприємства, саме вони можуть бути джерелом патогенних мікроорганізмів, що поширюються через воду, тому для знезараження стічних вод необхідна систематична дезінфекція приміщень і санітарних вузлів заводу.

Джерелом забруднення ґрунтів токсичними речовинами є викиди в атмосферу, пестициди, відходи промислового виробництва.

З метою запобігання забрудненню ґрунтів в умовах підприємства необхідно своєчасно ретельно збирати, вивозити і знешкоджувати рідкі і тверді відходи виробничої діяльності, такі як мазут, змащувальні матеріали тощо.

						Арк.
						145
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

16 БЕЗПЕКА ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ

Згідно зі ст. 15 Закону «Про охорону праці» така служба повинна бути створена на підприємстві, де кількість працюючих перевищує 50 і більше осіб.

В свою чергу служба охорони праці вирішує подальші завдання: забезпечує безпеку виробничих процесів, будівель і споруд, устаткування; забезпечує оптимальні режими праці і відпочинку працюючих; втілює підготовку на професійному рівні і покращує кваліфікації працівників з питань охорони праці;

Підпорядковується служба охорони праці безпосередньо керівнику підприємства:

- проводить вступний інструктаж працівників;
- організовує перевірку знань посадових осіб з питань охорони праці та підвищення кваліфікації ;
- забезпечує працівників нормами, положеннями, стандартами, правилами, інструкціями та іншими нормативними актами з охорони праці;
- визначає відповідності фактичних показників паспортним положенням і проводить паспортизацію робочих місць;
- веде облік і розслідування нещасних випадків, профзахворювання та аварії.

Відповідальний за охорону праці має право:

- видавати розпорядження і накази та затверджувати документи стосовно охорони праці;
- затверджувати та вдосконалювати розроблення посадових інструкцій;
- призначати відповідальних за кожний виробничий агрегат.

В залежності від теплових характеристик виробничого приміщення, категорії робіт по важкості та періоду року нормуються параметри мікроклімату приміщень виробничих.

Виробниче середовище від надмірного конвективного тепла,

						Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		146

що надходить від нагрітих поверхонь обладнання, захищається за рахунок теплоізоляції цих поверхонь. В приміщеннях, де є можливість ураження людини електричним струмом і температура повітря може досягати 30°C і вище, температура на поверхні теплоізоляції не допускається більше 45°C.

Технологічне обладнання для видалення пари обладнане витяжками та герметезоване. Як засіб видалення вологи із повітря приміщення використовується вентиляція. Також в приміщеннях встановлені апарати для кондиціювання повітря.

Різні фільтри застосовують для відокремлення пилу від повітря. Фільтри затримують пилові частинки розміром до 0,1 мкм і вище (залежно від розміру пор фільтру). Застосовуються фільтри АФА (аналітичний фільтр аерозольний) круглої форми з площинами фільтрації 3; 10; 20 см², які мають опорне кільце, фільтруючий елемент і захисне паперове кільце з виступом. Фільтруючий елемент складається з рівномірного шару ультра-тонких волокон із полімеру на марлевій основі або без неї. З фільтрами можна працювати без попереднього підсушування через гідрофобні властивості полімеру.

У приміщеннях, де знаходяться газові печі, відбувається загазованість.. Оксид вуглецю СО – утворюється при спалюванні пального в умовах недостатньої кількості повітря, та становить велику небезпеку(СО становить 20мг/м³).

В зоні дихання людини проводиться контроль проби з врахуванням місць утворення шкідливих речовин і шляхів, по яких вони потрапляють в робочу зону. Метод контролю та кількість проб визначається органами санітарного нагляду та санітарними нормами. Безперервний контроль запроваджується в приміщеннях, в яких наявні речовини 1-го класу небезпеки, та де може бути аварійний викид. Для інших випадків запроваджується періодичний контроль.

Норми мікрокліматичних параметрів повітря робочої зони підприємств кондитерської галузі узгоджено Міністерством охорони здоров'я України 23.09.93 №5.05.07-737.

					Арк. 147
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	

Аварійну вентиляцію, яка вмикається автоматично, при досягненні допустимої концентраційної межі шкідливих або небезпечних виділень, передбачено для швидкої заміни повітря. У приміщеннях насосних і компресорних станцій виробничих категорій А, Б (вибухопожежонебезпечні) аварійна вентиляція забезпечує 8...12 - кратний повітрообмін за годину у доповненні до повітрообміну, що створюється системами основної вентиляції.

Для приміщень та зон без природного провітрювання, передбачено вентиляцію зі штучним збуджуванням. Для припливу або видалення повітря передбачена змішана вентиляція з частковим використанням природного збуджування.

У приміщення, в яких постійно перебувають люди, припливне повітря подається безпосередньо. Видалення повітря із приміщення системами вентиляції передбачено із зон, в яких повітря найбільше забруднене.

Перевірка й очищення вентиляційного устаткування проводяться за графіком, затвердженим адміністрацією об'єкта. Результати огляду обов'язково заносяться до спеціального ведучого журналу.

Усунення високотемпературних джерел можливо при зміні технології, скороченні довжини паропроводів і газоходів, механізації, автоматизації та дистанційному управлінні виробничими процесами тощо. Для зниження інтенсивності випромінювань від зовнішніх поверхонь нагрітих тіл застосовуються матеріали з низькою теплопровідністю.

При роботі з відкритими джерелами до головних профілактичних заходів відносяться: правильний вибір планування приміщень; обладнання; технологічні режими; дотримання правил особистої гігієни працюючих та раціональна організація робочих місць; раціональні режими вентиляції; організація захисту від зовнішнього та внутрішнього опромінення; видалення радіоактивних відходів.

Пожежна безпека підприємства відповідає вимогам Закону України «Про пожежну безпеку», «Правил пожежної безпеки в Україні» та вимогам відповідних нормативних актів.

						Арк.
						148
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

На підприємстві з урахуванням його пожежної небезпеки наказом встановлений відповідний протипожежний режим згідно з «Правил пожежної безпеки в Україні». Забезпечення пожежної безпеки при проектуванні, технічному переоснащенні підприємства, будівель і споруд покладається на органи архітектури, замовників, забудовників, проектні та будівельні організації.

У кожному підрозділі опрацьована інструкція щодо заходів пожежної безпеки і схема евакуації людей з приміщення, затверджена власником, вивчена в системі виробничого навчання та вивішена на видному місці.

Всі речовини, що зберігаються (застосовуються) на підприємстві мають показники їх пожежної небезпеки за ГОСТ 12.1.044–89 з вказівкою вогнегасильних речовин, які слід застосовувати при гасінні.

Технологічне устаткування за нормальних режимів роботи є пожежобезпечним. З обслуговуючим персоналом підприємства вивчені характеристики пожежної небезпеки речовин та матеріалів, що застосовуються та характеристики пожежонебезпечного технологічного устаткування, яке застосовується на підприємстві. В пожежонебезпечних цехах і на устаткуванні, що створює небезпеку вибуху або займання, у відповідності з вимогами ГОСТ 12.4.026–76 вивішені знаки, що не дозволяють користування відкритим вогнем, а також попереджають про дотримання обережності при наявності займистих та вибухових речовин.

Таким чином, для підвищення продуктивності і економічної ефективності виробництва, необхідною умовою є покращення умов праці на виробництві. Для цього необхідно: досліджувати і запроваджувати у виробництво найбільш раціональні технологічні процеси і таку організацію виробництва і праці, яка б усувала небезпечні та шкідливі для здоров'я чинники; ввести оптимальний режим праці та відпочинку; залучати у виробництво найновішу техніку, під час експлуатації якої виключається потенціальна небезпека аварії, пожеж та нещасних випадків; розробляти заходи, спрямовані на профілактику травматизму, професійних захворювань та підвищення культури виробництва, які гарантують повну безпеку і здорові умови праці

					Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	149

17 ЕКОНОМІЧНА ЧАСТИНА

Метою обліку собівартості продукції є забезпечення своєчасного, повного та достовірного визначення фактичних витрат, що пов'язані з виробництвом і збутом продукції, обчислення фактичної собівартості окремих видів чи всієї продукції, контроль за використанням матеріальних, грошових та трудових ресурсів. Дані обліку витрат використовують для оцінки та аналізу планових показників, для вивчення результатів діяльності окремих цехів і підприємства в цілому. У зв'язку з цим слід враховувати порівняння планових та розрахункових даних відповідно до складу та класифікації витрат, методів їх розподілу за плановим (звітним) періодами. Ефективність роботи будь-якого підприємства головним чином визначається рівнем собівартості випускаємої продукції.

При розрахунку собівартості важливе значення має склад витрат, що до неї входять. Собівартість включає до свого складу витрати, які забезпечують процес відтворення всіх факторів виробництва (предметів та засобів праці, робочої сили, природних ресурсів), та не включає витрат додаткової праці, які відшкодовуються за рахунок прибутку. Важлива роль у забезпеченні оптимального рівня собівартості відводиться аналізу, основною метою якої є визначення можливості більш раціонального використання виробничих ресурсів, зменшення виробничих витрат, реалізацію та забезпечення зростання прибутку.

Затрати, що пов'язані з виробництвом продукції, групуються за статтями калькуляції на наступні категорії:

- сировина та матеріали;
- паливо та енергія на технологічні цілі;
- зворотні відходи (вираховуються);
- основа заробітна плата;
- додаткова заробітна плата;
- відрахування на соціальні заходи;
- витрати на утримання і експлуатацію устаткування;

						Арк.
						150
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

- загально виробничі витрати;
- втрати від браку;
- адміністративні витрати;
- витрати на збут;
- виробнича собівартість.

Розрахунок витрат на сировину та матеріали

Стаття «Сировина та матеріали» включає ціну на сировину та матеріали, що входять до складу продукції, яка виготовляється або є необхідними компонентом для виготовлення продукції, а ще й куповані матеріали, які використовуються в процесі виробництва продукції. До цієї *Змн. Арк. № докум. Підпис Дата Арк. 117* статті належать витрати, що пов'язані з використанням природної сировини (вода, що відбирається з водогосподарських систем та йде на технологічні потреби).

Розрахунок витрат сировини на виробництво цукерок наведені в таблиці 17.1.,17.2

Таблиця 17.1 - Розрахунок вартості сировини на виробництво 1т цукерок «Вітамін»

Вид сировини та пакувальних матеріалів	Ціна одиниці сировини за кг, грн.	Норми витрат на 1 т цукерок, кг	Сума, грн
«Вітамін»			
Шоколадна глазур	33,75	356,61	12035,58
Цукор	15,0	299,79	4496,85
Лактулоза	57,0	50,43	2874,51
Патока	27,0	117,44	4790,88
Цукрова пудра	34,0	9,68	329,12
Пюре абрикосове	175,0	161,19	28208,25
Ядро горіха	60,0	17,68	1060,0
Білок яєчний	370,0	22,10	8177
Агар	800,0	5,87	4696
Есенція ванільна	450,0	0,39	175,5
Порошок айви японської	50,0	50,43	2521,5
Разом	-	-	69365,19

**Таблиця 17.2- Розрахунок вартості сировини на виробництво 1т цукерок
«Казкові»**

Вид сировини та пакувальних матеріалів	Ціна одиниці сировини за кг, грн.	Норми витрат на 1 т цукерок, кг	Сума, грн
«Казкові»			
Шоколадна глазур	33,75	328,55	11088,56
Цукор	15,0	170,65	2559,65
Лактулоза	57,0	50,19	2860,83
Патока	27,0	133,25	3597,75
Масло вершкове	154,0	154,64	23814,56
Молоко згущене	450,0	81,36	36612
Яечний білок	370,0	45,37	16786,9
Порошок аронії	180,0	50,19	9034,2
Разом	-	-	106353,55

Суму транспортно-заготівельних витрат приймаємо в розмірі 5% від вартості сировини і матеріалів:

$$ТЗВ1 = 69365,19 \cdot 0,05 = 3468,25 \text{ грн.}$$

$$ТЗВ2 = 106353,55 \cdot 0,05 = 5317,67 \text{ грн.}$$

Розрахунок витрат на водопостачання та електроенергію на технологічні потреби

До даної статті належать витрати на ресурси, які безпосередньо вико-ристовуються в процесі виробництва продукції.

Таблиця 17.3 - Розрахунок витрат води та електроенергії

Види палива	Одиниця виміру	Норми ви-трат на 1 т продукції	Ціна за оди-ницю, грн.	Вартість на 1 т. продукції, грн.
Водопостачання	м3	112,0	13,34	1494,08
Електроенергія	кВт	171,5	1,89	324,14
Всього	-	-	-	1818,22

Основна заробітня плата

До данної статті належать витрати нарахованої основної заробітної плати згідно до прийнятих підприємством систем оплати праці, у вигляді та-рифних ставок та відрядних розцінок.

Таблиця 17.4- Розрахунок основної заробітної плати

Професія	Кількість робітників на зміну	Тариний розряд	Годинна тарифна ставка, грн.	Три-валість зміни, год.	Тарифний фонд за-робітної плати за зміну, грн.
Оператор до-зування ком-понентів	1	4	80,0	7,5	600
Оператор лінії	1	5	75,0	7,5	562,5
Працівник лінії	1	3	70,0	7,5	525
Майстер лінії	1	4	75,0	7,5	562,5
Укладальник-пакувальник	2	3	70,0	7,5	525
Всього	-	-	-	-	2775

Витрати по заробітній платі (ЗП) на 1 т продукції рахують за формулою (17.1)

$$S3 = \frac{S2}{N} \quad (17.1)$$

де N - норма виробітку продукції за зміну, т;

S2 - витрати по ЗП на зміну, грн.

Норма виробітку цукерок « Вітамін» за зміну 7,5 год – 605,63 кг.

Норма виробітку цукерок « Казкові» за зміну 7,5 год – 687,57 кг.

$$S3 = 2775 / 0,12931 = 21460,0 \text{ грн.}$$

Розрахунок додаткової заробітної плати

Додаткова заробітна плата – це виплати виробничому персоналу підприємства, які нараховані за працю понад встановлені норми, за трудові успіхи, винахідливість та за особливі умови праці. Вона включає доплати, надбавки, гарантійні та компенсаційні виплати, що передбачені

						Арк.
						153
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

законодавством, премії, які пов'язані з виконанням виробничих завдань, оплату відпусток і іншого невідпрацьованого часу.

Розмір доплат становить 95%:

$$\text{ДЗП} = 21460,0 \cdot 0,95 = 20,387,0 \text{ грн.}$$

$$\Sigma \text{ЗП} = 21460,0 + 20387,0 = 41847 \text{ грн.}$$

Нарахування на заробітну плату

До статті «Єдиний соціальний внесок» включають нарахування на заробітну плату робітників, що зайняті виробництвом продукції, які включають нарахування на:

- загальнообов'язкове державне пенсійне страхування;
- соціальне страхування в зв'язку з тимчасовою втратою працездатності;
- соціальне страхування від нещасного випадку;
- соціальне страхування на випадок безробіття;
- індивідуальне страхування та інші соціальні заходи відповідно до законодавства

Згідно законодавства єдиний соціальний внесок (єдиний внесок на загальнообов'язкове державне соціальне страхування) становить 22 % від фонду оплати праці.

$$\text{ЄСВ} = 41847 \cdot 0,22 = 9206,34 \text{ грн.}$$

Розрахунок витрат на утримання та експлуатацію устаткування

До витрат на утримання і експлуатацію устаткування відносять тільки на ту продукцію, що виготовляється на цьому обладнанні. Розподіл витрат на утримання та експлуатацію устаткування за видами готової продукції відбувається за допомогою бази розподілення (годин праці, заробітної плати, обсягу діяльності, ваги виробленої продукції у структурі виробництва), яка прийнята підприємством.

Для розрахунку витрат на утримання та експлуатацію устаткування їх розмір приймаємо на рівні 60 % від суми основної заробітної

плати робітників.

						Арк.
						154
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$\text{УЕУ} = 21460 \cdot 0,6 = 12876 \text{ грн.}$$

Розрахунок загальновиробничих витрат

Стаття «Загальновиробничі витрати» – це комплексна стаття, що включає декілька видів витрат: витрати на утримання, опалення, амортиза-ційні відрахування, ремонт будівель громадського характеру, управлінські витрати по охороні праці та техніці безпеки. Загальновиробничі витрати ко-жного цеху включені до собівартості продукції, яка виготовляється тільки цим цехом.

За відсутністю заводських даних загальновиробничі витрати прийма-ємо в розмірі 70% від основної заробітної плати працівників.

$$\text{ЗВВ} = 21460,0 \cdot 0,7 = 15022 \text{ грн.}$$

Розрахунок адміністративних витрат

До адміністративних витрат належать наступні загальногосподарські витрати, які спрямовані на обслуговування та управління підприємством:

- витрати, що пов'язані з управлінням підприємством;
- витрати на утримання і обслуговування основних засобів, інших не-оборотних матеріальних активів, що мають загальнозаводське призначення;
- витрати на обслуговування виробничого процесу;
- витрати, що пов'язані з професійною підготовкою або перепідго-товкою робітників апарату управління;
- інші витрати.

Розмір адміністративних витрат приймаємо в розмірі 10 % від вироб-ничої собівартості.

$$\text{AB1} = 56041,06 \cdot 0,1 = 5604,11 \text{ грн.}$$

$$\text{AB2} = 65864,34 \cdot 0,1 = 6586,43 \text{ грн.}$$

Розрахунок витрат на збут

До витрат на збут відносяться витрати, які пов'язані з реалізацією (збутом) продукції, а саме:

- витрати на утримання підрозділів підприємства, які пов'язані з реалізацією продукції;
- витрати на утримання, ремонт і експлуатацію основних засобів, та інших необоротних матеріальних активів, що пов'язані зі збутом продукції;

						Арк.
						155
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

- витрати, що пов'язані з транспортуванням і страхуванням готової продукції;
- витрати, які пов'язані з забезпеченням правил безпеки та охорони праці;
- витрати на тару та пакування шотових виробів на складах готової продукції;
- витрати на проведення передпродажних, рекламних заходів та заходів, які пов'язані із дослідженням ринку (маркетингові програми);
- витрати на зберігання, завантаження, розвантаження та страхування готової продукції;
- податки та збори, що встановлені законодавством України.

Витрати на збут (реалізацію) визначаються в розмірі 9% від виробничої собівартості:

$$B31 = 56041,06 \cdot 0,09 = 5043,70 \text{ грн.}$$

$$B32 = 65864,34 \cdot 0,09 = 5927,79 \text{ грн.}$$

Для того, щоб підрахувати усі витрати на виробництво 1т фруктової пастили будуємо таблицю 12.4, в яку вносимо основні статті витрат.

Таблиця 17.4 - Повні витрати на виробництво фруктової пастили

Найменування статей калькуляції найменування матеріалів	Витрати на 1т пастили «Сливово з льоном», грн	Витрати на 1т пастили «Сливово з чіа», грн
Сировина і матеріали	56041,06	65864,34
Водопостачання та енергія на технологічні цілі	1818,22	1818,22
Основна заробітна плата робітників	21460,0	21460,0
Додаткова заробітна плата	20387,0	20387,0
Єдиний соціальний внесок	9206,34	9206,34
Витрати на утримання та експлуатацію устаткування	12876	12876
Загальновиробничі витрати	15022	15022
Виробнича собівартість	148957,03	158780,31
Адміністративні витрати	5604,11	6586,43
Витрати на збут	5043,70	5927,79
Повні витрати	159604,84	171294,53

До відпускної ціни продукції підприємства входить: виробнича собівартість, визначені адміністративні витрати, витрати на збут (реалізацію), норма прибутку та розраховується за формулою 17.2:

$$Ц = BC + BA + B3 + П, \quad (17.2)$$

						Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		156

де C — ціна; BC — виробнича собівартість продукції; BA — адміністративні витрати; $BЗ$ — витрати на збут; $П$ — сума прибутку.

Суму прибутку знаходять за формулою 17.3:

$$П = P \times (BC + BA + BЗ) / 100, \quad (17.3)$$

де P — рівень рентабельності, який планується підприємством (або встановлюється законодавчо). Приймаємо 10%.

$$П1 = \frac{10 \times 159604,84}{100} = 15960,48 \text{ грн}$$

$$П1 = \frac{10 \times 171294,53}{100} = 17129,45$$

$$Ц1 = 159604,84 + 15960,48 = 175565,32 \text{ грн.}$$

$$Ц2 = 171294,53 + 17129,45 = 188423,98 \text{ грн.}$$

Витрати на 1 грн. продукції розраховуємо за формулою 17.4:

$$В1_{\text{грн}} = \text{Повні витрати} / Ц \quad (17.4)$$

$$В1_{\text{грн}}(1) = 159604,84 / 175565,32 = 0,91 \text{ грн}$$

$$В1_{\text{грн}}(2) = 171294,53 / 188423,98 = 0,91 \text{ грн}$$

Також враховується ПДВ. Ставка податку складає 20%

$$ПДВ1 = Ц \cdot 0,2 = 175565,32 \cdot 0,2 = 35113,06 \text{ грн.}$$

$$ПДВ2 = Ц \cdot 0,2 = 188423,98 \cdot 0,2 = 37684,80 \text{ грн.}$$

Відпускна ціна для підприємства складає:

$$ВЦ1 = Ц + ПДВ = 175565,32 + 35113,06 = 210678,38 \text{ грн.}$$

$$ВЦ2 = Ц + ПДВ = 188423,98 + 37684,80 = 226108,78 \text{ грн.}$$

Відпускна ціна за 1 кг складає для:

$$\text{Цукерки «Вітамін»} - 210,68 \text{ грн.}$$

$$\text{Цукерки «Казкові»} - 226,11 \text{ грн.}$$

При торговельній націнці 15% для:

$$\text{Цукерки «Вітамін» ТЦ} = 210,68 \cdot 1,15 = 242,28 \text{ грн.}$$

$$\text{Цукерки «Казкові» ТЦ} = 226,11 \cdot 1,15 = 260,03 \text{ грн.}$$

						Арк.
						157
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

ВИСНОВКИ

1. В основу наукової роботи поставлена задача створення нових цукристих кондитерських виробів з використанням нетрадиційної сировини, зменшення в них вмісту цукру, підвищення біологічної цінності, поліпшення смакових властивостей, кольору готового виробу, надання продукту оздоровчих властивостей.

2. За допомогою експериментальних досліджень було доведено, що є можливість внесення лактулози до складу збивних цукерок буде становити 5% Також було досліджено, що раціональним дозуванням порошку аронії та айви японської буде від 5% до 7% до збивної маси

3. Розраховано глікемічний індекс, енергетичну та харчову цінність для готової продукції.

4. В магістерській роботі розглянуто проект будівництва кондитерського цеху з виробництва цукристх кондитерських виробів у місті Трускавець. Метою будівництва є задоволення громадських потреб в продукції, зокрема помадних цукерок, збивних та мармеладу, спеціалізація виробництва, автоматизація і механізація виробничих процесів, надання робочих місць місцевому населенню, підвищення шляхів реалізації споріднених підприємств.

5. Запропоновано виробництво таких цукристих кондитерських виробів як помадні цукерки «Насолода» та «Сяйво», збивні цукерки «Вітамін з цукрозамінником лактулозою та порошком айви японської» та «Казкові з цукрозамінником лактулозою та порошком аронії», мармелад «Соковинка» та «Тайфун». В даній магістерській роботі пропонується встановити комплексно-механізованих ліній «Сави Жан-Жан»- для виробництва помадних цукерок, для збивних цукерок пропонується лінія «БМ-3305»..

6. В процесі аналізу всіх етапів виробництва було виявлено дві КТК – на етапах зберігання сировини та готової продукції. Небезпечний чинник – мікробіологічний (плісневі гриби). На основі цього було оформлено НАССР-план для виробництва безпечного продукту.

						Арк.
						159
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

7. Було розроблено комплекс санітарно-гігієнічних і будівельних засад для функціонування підприємства.

8. Було встановлено, що собівартість розроблених збивних цукерок з цукрозамінником лактулозою збагачених порошками аронії та айви японської не перевищують собівартість вітчизняних та зарубіжних аналогів фруктової пасти збивних цукерок та в середньому становить 253 грн за 1 кг продукції

						Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		157

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. . Ковтун, А. В. Сучасний стан виробництва кондитерських виробів піно-та драглеподібної структури / А. В. Ковтун, Н. П. Бондар // Наукові здо-бутки молоді – вирішенню проблем харчування людства у ХХІ столітті : мате-ріали 81 міжнародної наукової конференції молодих учених, аспірантів і сту-дентів, 23–24 квітня 2015 р., – К.: НУХТ, 2015 .– Ч. 3. – С. 411.
2. Герасименко (Закревська), Л. М. Конкурентна боротьба на ринку продукції кондитерської промисловості України / Л. М. Закревська // Наукові праці Українського державного університету харчових технологій. — 2001. — № 10. — С. 131.
3. Бергер, В.В. Дослідження ринку хлібопекарної та кондитерської галузей України // Вісник соціально- економічних досліджень: зб. наук. праць; за ред. М. І. Зверькова (голов. ред.) та ін. (ISSN 2313-4569). – Одеса : Одеський національний економічний університет. – 2017. – № 1 (62). – С. 64–70.
4. ВНТП 21-92 Нормы технологического проектирования предприя-тий кондитерской промышленности. – М.: Главпищепромпроект, 1992. – 188 с.
5. Драгилев, А.И. Основы кондитерского производства / А. И. Драгилев, Г. А.Маршалкин. – М. : Колос, 1999. – 448 с.
6. Драгилев, А.И. Технологическое оборудование кондитерского производства:учеб. Пособие / А. И. Драгилев, Ф. М. Хамидулин - СПб.: Троцкий мост, 2011. - 360 с.
7. ДСТУ ISO 22000:2007 Системи керування безпечністю харчових продуктів. Вимоги до будь-яких організацій харчового ланцюга (ISO 22000:2005, IDT)
8. Лурье, И.С. Технология кондитерского производства. – М. : Агропромиздат, 1992. – 400 с.
9. Лурье, И.С. Технохимический и микробиологический контроль в кондитерском производстве: Справочник / Лурье И. С., Скокан Л. Е., Цито-вич А. П. – М.: Колосс, 2003 – 416 с.

						Арк.
						160
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

10. Менеджмент якості та безпеки борошняних, кондитерських ви-робів та харчоконцентратів [Електронний ресурс] : метод. рекомендації до виконання курсової роботи для здобувачів освітнього ступеня «Магістр» спеціальності 181 «Харчові технології» освітньо-професійної програми «Технології хліба, кондитерських, макаронних виробів та харчоконцен-тратів» денна та заоч. форм навч. / уклад.: Ю. В. Камбулова. – К. : НУХТ, 2019. – 38 с.
11. Методичні вказівки до виконання економічної частини диплом-ного проекту для здобувачів спец. 7.091702 «Технологія хліба, кондитерсь-ких, макаронних виробів та харчових концентратів» усіх форм навчання / уклад.: Т. Л. Мостенська, М. П. Сичевський, Т. В. Рибачук-Ярова, І. А. Бойко. К.: НУХТ, 2007. 29 с.
12. Методичні рекомендації до виконання магістерської роботи для студентів спеціальності 181 «Харчові технології», спеціалізації «Технології хліба, кондитерських, макаронних виробів та харчоконцентратів» денної та заочної форм навчання / уклад. В. І. Дробот, В. М. Ковбаса, А. М. Дорохович, В. Г. Юрчак, А. М. Куц. – К.: НУХТ, 2016. – 39 с.
13. Основи охорони праці : навч. посіб. / Купчик М. П., Гандзюк М. П., Степанець І. Ф. та ін. - К.: Основа, 2000. - 416 с.
14. 14. Проектирование кондитерских предприятий: учебник / А. Я. Олейникова, Г. О. Магомедов. – 2-е изд., расшир. и доп. – Санкт-Петербург : Гиорд, 2005 – 416 с.
15. Проектування підприємств борошняних, кондитерських виробів та харчоконцентратів з основами САПР [Електронний ресурс]: конспект лек-цій для студентів освітнього ступеня «бакалавр» спеціальності 181 «Харчові технології» денної та заочної форм навчання / В. М. Махинько, О. О. Кохан. – К.: НУХТ, 2017. – 113 с.
16. Проектування підприємств борошняних, кондитерських виробів та харчоконцентратів з основами САПР (кондитерське виробництво) : Метод. рекомендації до виконання курсового проекту для студентів освітнього рівня «Бакалавр» спеціальності 181 "Харчові технології" денної та заочної форм /

						Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		161

уклад. А. М. Дорохович, О. О. Кохан, В. В. Малиновський, – К.: НУХТ, 2018.
– 58 с.

17. Технологія кондитерських виробів: лабораторний практикум для студентів освітнього рівня «Бакалавр» спеціальності 181 «Харчові техно-логії» денної та заоч. форм навч. / уклад. В. В. Дорохович, Ю. В. Камбулова, С. Г. Кияниця, О. О. Кохан. – К.: НУХТ, 2016.– 111 с.

18. Технологія та лабораторний практикум кондитерських виробів і харчових концентратів : навч. посіб. / за ред. проф. А. М. Дорохович і проф. В. М. Ковбаси — К.: НУХТ, 2015. — 632 с.

						Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		157