

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)

«До захисту допущено»
Завідувач кафедри

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

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

« ____ » _____ 20__ р.

« ____ » _____ 20__ р.

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА
НА ЗДОБУТТЯ ОСВІТНЬОГО СТУПЕНЯ МАГІСТРА

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

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

на тему: «Удосконалення технології низькокалорійних цукерок типу м'якого грильязу на основі продуктів переробки гарбузу з її впровадженням на кондитерському підприємстві в м. Ірпінь Київської області»

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

_____ Потилко Анжела Ігорівна _____
(прізвище, ім'я, по батькові повністю) (підпис)

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

Консультанти _____
(прізвище та ініціали) (підпис)

_____ (прізвище та ініціали) (підпис)

_____ (прізвище та ініціали) (підпис)

Рецензент _____
(прізвище та ініціали) (підпис)

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

Здобувач _____
(підпис)

Київ – 2021р.

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ

Інститут (факультет) Навчально-науковий інститут харчових технологій

Кафедра технології хлібопекарських і кондитерських виробів

Освітній ступінь «Магістр»

Спеціальність 181 «Харчові технології»

(код і назва)

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

(назва)

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач

кафедри _____

“ _____ ” _____ 20__ року

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

Потилко Анжели Ігорівни

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема проекту (роботи) «Удосконалення технології низькокалорійних цукерок типу м'якого грильязу на основі продуктів переробки гарбузу з її впровадженням на кондитерському підприємстві в м. Ірпінь Київської області»

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

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

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

2. Строк подання здобувачем роботи 01 лютого 2021 р.

3. Вихідні дані до роботи:

1) Здійснити розробку рецептурної композиції цукерок типу м'який грильяз на основі продуктів переробки гарбуза; 2) Уніфіковані рецептури цукерок «Колібрі», «Смородинка», «Фруктовий грильяз з цукатом», «Гарбузик», «Фінік в шоколаді» та «Фрукти в шоколаді»; 3) Встановити потоково-механізовані лінії з виробництва цукерок з фруктовими корпусами, грильязних цукерок та фруктів в шоколаді.

4. Зміст пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити) Титульний аркуш. Завдання на роботу. Зміст. Анотація. Вступ; 1 Науково - дослідна робота.; 2 Характеристика підприємства та обґрунтування заходів з технічного переоснащення діючого підприємства (цеху), реконструкції чи його будівництва; 3 Характеристика продукції, сировини, пакувальних матеріалів; 4 Обґрунтування, вибір та опис технологічних схем виробництва основного асортименту продукції; 5 Вибір і розрахунок продуктивності провідного обладнання; 6 Продуктовий розрахунок; 7 Розрахунок складських приміщень; 8 Підбір та розрахунок основного технологічного обладнання; 9 Специфікація основного технологічного обладнання; 10 Технохімічний контроль виробництва, управління якістю продукції та метрологічне забезпечення; 11 Система наср, обґрунтування контрольно-критичних точок (ккт) технологічної схеми обраного виробу; 12 Інженерні системи та енергетичне господарство підприємства; 13 Заходи щодо ресурсо- та енергозбереження; 14 Будівельна частина; 15 Система екологічного управління; 16 Безпека життєдіяльності; 17 Економічна частина; Список використаної літератури; Додатки.

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

Апаратурно – технологічна схема підготовки сировини – 1 аркуш формату А4; Апаратурно-технологічні лінії по виробництву цукерок - 1 аркуш формату А4; План цеху на відмітці 0,000 - 1 аркуш формату А4; План цеху на відмітці 4,800 -1 аркуш формату А4; Розріз 1-1 та 2-2 - 1 аркуш формату А4; Генеральний план підприємства - 1 аркуш формату А4; Експлікація обладнання - 1 аркуш формату А4.

6. Консультанти розділів проекту (роботи)

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

7. Дата видачі завдання _____

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів дипломного проекту (роботи)	Строк виконання етапів проекту (роботи)	Примітка
1.	Літературний пошук і підготовка аналітичного огляду по темі дослідження	14-17.11.2020 (10%)	виконано
2.	Складання планів експериментів, підбір і опанування методик визначення показників якості та статичної обробки отриманих результатів.	20-24.11.2020 (20%)	виконано
3.	Експериментальні дослідження ефективності використання полідекстрази та продуктів переробки гарбуза у виробництві цукерок типу м'який грильж.	27.11-1.12.2020 (25%)	виконано
4.	Техніко-економічне обґрунтування проекту. Вибір, обґрунтування та опис технологічної схеми.	04-15.12.2020 (35%)	виконано
5.	Вибір ведучого обладнання. Технологічні розрахунки . Розрахунок і вибір обладнання.	18-19.12.2020 (50%)	виконано
	1 – а атестація	19.12.2019 (50%)	
6.	Технохімічний контроль виробництва. Запровадження системи НАССР. Інженерні системи та енергетичне господарство підприємства.	20-27.12.2020 (53%)	виконано
7.	Компонування відділень. Обґрунтування обраного рішення і будівельних конструкцій. Заходи щодо ресурсо- та енергозбереження. Система екологічного управління. Безпека життєдіяльності.	10.01.2021 (75%)	виконано
8.	Розрахунок соціально-економічної ефективності проекту. Креслення технологічних схем. Креслення планів. Креслення розрізів. Оформлення пояснювальної записки та презентації проекту та подання їх на кафедру.	15.01.2021 (85%)	виконано
	2 – а атестація	29.01.2021(85 %)	
9.	Попередній розгляд роботи на кафедрі	01.02.2021 (100)	виконано
10.	Отримання зовнішньої рецензії та підготовка до захисту в ЕК	06-13.02.2021	виконано
11.	Захист роботи в ЕК	Згідно з графіком	виконано

Здобувач _____ Потилко А.І.
(підпис) (прізвище та ініціали)

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

АНОТАЦІЯ

Потилко Анжела Ігорівна. Удосконалення технології низькокалорійних цукерок типу м'якого грильязу на основі продуктів переробки гарбузу з її впровадженням на кондитерському підприємстві в м. Ірпінь Київської області.

Кваліфікаційна робота на здобуття ступеня магістра за спеціальністю 181 «Харчові технології», освітньо-професійною програмою «Технології хліба, кондитерських, макаронних виробів та харчоконцентратів». Національний університет харчових технологій, Київ 2021.

Робота присвячена дослідженню можливості заміни традиційної горіхової і фруктової сировини на продукти переробки гарбузу та можливості часткової заміни в рецептурі цукерок типу м'якого грильязу традиційного цукру білого кристалічного на низькокалорійне інноваційне харчове волокно полідекстрозу.

Метою досліджень є встановлення можливості отримання цукерок на основі продуктів переробки гарбузу та з частковою заміною цукру білого кристалічного полідекстрозою та її впливу на параметри процесу утворення грильязної маси, формування виробів, збереження якості готових цукерок під час зберігання.

Для досягнення поставленої мети були використані такі методи: сенсорні, метод експертних оцінок для визначення органолептичних показників та інструментальні для визначення фізико-хімічних показників якості сировини, напівфабрикатів та готової продукції.

В роботі досліджено вплив часткової заміни цукру полідекстрозою на процес утворення грильязних цукерок; підібрані оптимальні режими приготування цукрово-плодової складової та грильязної маси. Розроблені рецептури та технологічні інструкції на низькокалорійні грильязні цукерки «Гарбузик». Розрахована енергетична та харчова цінності, показник глікемічності розроблених цукерок.

Робота викладена на 181 сторінці, містить 79 таблиць та 16 рисунків, містить додатки.

Ключові слова: грильязні цукерки, полідекстроза, продукти переробки гарбузу, структуроутворення, органолептичні властивості, термін зберігання, показник глікемічності, калорійність.

ANNOTATION

Potylko Anzhela. Improving the technology of low-calorie candies such as soft grilling on the basis of pumpkin processing products with its introduction at the confectionery enterprise in Irpin, Kyiv region.

Qualification work for obtaining the degree of registration in the specialty 181 "Food Technology", educational and professional program "Technology of bread, confectionery, pasta and food concentrates." National University of Food Technologies, Kyiv 2021.

The work is devoted to the study of the possibility of partial substitution in the recipe of soft grilled sweets such as traditional white crystal sugar for low-calorie innovative dietary fiber polydextrose and the study of the possibility of replacing traditional nut and fruit raw materials with pumpkin products.

The aim of the research is to establish the possibility of obtaining sweets with partial replacement of white crystalline sugar by polydextrose and its influence on the parameters of the grilling mass formation process, product formation, preservation of the quality of finished sweets during storage.

To achieve this goal, the following methods were used: sensory, expert evaluation method for determining organoleptic parameters and instrumental for determining the physico-chemical quality indicators of raw materials, semi-finished products and finished products.

The influence of partial replacement of sugar by polydextrose on the process of formation of grilling sweets is investigated in the work; selected optimal modes of preparation of sugar-fruit component and grilling mass. Recipes and technological instructions for low-calorie grilling candies "Pumpkin" have been developed. Calculated energy and nutritional values, glycemic index of the developed candies.

The work is presented on ____ pages, contains __ tables and __ figures, contains appendices.

Key words: grilling candies, polydextrose, pumpkin processing products, structure formation, organoleptic properties, shelf life, glycemic index, caloric content.

ЗМІСТ

ЗМІСТ

Вступ.....	9
1. Науково-дослідна робота:	
Вступ.....	11
1.1. Аналітичний огляд літератури за темою роботи:	
1.1.1 Характеристика грильяхних цукерок та аналіз технології їх виготовлення.....	14
1.1.2 Нові напрямки в удосконаленні асортименту і якості цукристих кондитерських виробів.....	18
1.1.3 Характеристика продуктів переробки гарбуза в рецептурі м'якого грильяху.....	19
1.1.4 Використання насіння чіа в технології м'якого грильяху.....	23
1.1.5 Перспективи та характеристика інноваційного наповнювача – полідекстрази.....	24
1.2 Об'єкти, методи і методика досліджень:	
1.2.1 Об'єкти дослідження.....	26
1.2.2 Характеристика сировини.....	27
1.2.3 Характеристика цукерок.....	30
1.2.4 Методи дослідження.....	31
1.3 Експериментальна частина (розділи і підрозділи)	35
1.3.1 Оцінка якості продуктів переробки гарбуза.....	37
1.3.2 Розробка рецептури цукерок типу «м'який грильях» на основі продуктів переробки гарбуза.....	38
1.3.3 Удосконалення рецептури та технологічного процесу виробництва цукерок на основі продуктів переробки гарбуза	46
1.3.4 Застосування системного підходу до аналізу технологій кондитерських виробів.....	50
1.3.5 Розрахунок харчової та енергетичної цінності цукерок типу м'якого грильяху на основі продуктів переробки гарбузу.....	55
1.4 Висновки.....	63
Список використаних джерел.....	64
2. Характеристика підприємства та обґрунтування заходів з технічного переоснащення діючого підприємства (цеху), реконструкції чи його будівництва.....	68
3. Характеристика продукції, сировини, пакувальних матеріалів.....	71
4. Обґрунтування, вибір та опис технологічних схем виробництва основного асортименту продукції.....	82
5. Вибір і розрахунок продуктивності провідного обладнання	89
6. Продуктовий розрахунок:	
6.1 Вихідні дані до технологічних розрахунків.....	94
6.2 Розрахунок витрат сировини.....	100

6.3 Розрахунок витрат напівфабрикатів власного виробництва.....	102
6.4 Розрахунок витрат тари, допоміжних та пакувальних матеріалів.....	103
7. Розрахунок складських приміщень:	
7.1 Розрахунок складів сировини у разі тарного зберігання.....	106
7.2 Розрахунок складів сировини у разі безтарного зберігання.....	107
7.3 Розрахунок складів для тари та допоміжних матеріалів	109
7.4 Розрахунок складу готової.....	109
8. Підбір та розрахунок основного технологічного обладнання.....	111
9. Специфікація основного технологічного обладнання.....	121
10. Технохімічний контроль виробництва, управління якістю продукції та метрологічне забезпечення.....	123
11. Система НАССР, обґрунтування контрольно-критичних точок (ККТ) технологічної схеми обраного виробу.....	127
12. Інженерні системи та енергетичне господарство підприємств.....	147
13. Заходи щодо ресурсо- та енергозбереження.....	156
14. Будівельна частина:	
14.1. Обґрунтування генерального плану підприємства.....	160
14.2. Обґрунтування планування відділень підприємства та вибору будівельних конструкцій.....	160
15. Система екологічного управління.....	162
16. Безпека життєдіяльності.....	165
17. Економічна частина.....	171
Список використаної літератури.....	179
Додатки	184

ВСТУП

Кондитерські вироби є звичною продукцією для споживачів в усьому світі. Ринки розвинених країнах є досить зрілими і насиченими. Як наслідок, одним із ключових драйверів розвитку і зростання продажів цієї категорії є впровадження інноваційних продуктів з новими смаками, ароматами, текстурами, формами і упаковками [45].

Світові тренди та смакові вподобання:

- важливим світовим трендом, що впливає на всю кондитерську галузь і на вироби з цукру зокрема, є тренд до здорового способу життя, що є найбільш сильним у розвинених країнах з високим рівнем доходів. Цей тренд стримує зростання кондитерської продукції з цукру в розвинених країнах і переміщує фокус на країни, що розвиваються, насамперед, Азіатсько-Тихоокеанського регіону і Близького Сходу. Загалом серед кондитерських виробів з цукру у світі найбільше споживаються різні види цукерок, проте в деяких регіонах дуже популярною категорією є жувальна гумка, зокрема, в Азії і Латинській Америці [45];

- функціональність, збагачений склад виробів. Цей тренд є наслідком зростання уваги до здорового способу життя та здорової їжі і є більш характерним для розвинених країни Європи, Північної Америки і Азії.

Виробники розробляють нові рецептури традиційних цукерок і жувальної гумки, аби не лише зменшити імовірну шкоду для здоров'я через високий вміст цукру, але і принести користь самопочуттю споживачів, а саме:

- обмежують вміст доданого білого цукру або замінюють його на інші підсолоджувачі (наприклад, мед);
- обмежують вміст домішок (штучних фарбників, ароматизаторів, консервантів) або використовують натуральні замінники;
- додають корисні інгредієнти – вітаміни, мікроелементи, клітковину тощо.

Так звані «функціональні» кондитерські вироби позиціонуються не просто як смачний і солодкий продукт, а і засіб покращення самопочуття людини, що дозволяє, наприклад, додати енергії, підвищити увагу і працездатність, підвищити імунітет, заспокоїти і знизити рівень стресу. Вони містять відповідні інгредієнти – кофеїн, вітаміни В і С, фолієву кислоту тощо.

- гейміфікація, розважальний елемент. Цукерки традиційно споживаються дітьми і підлітками. Для цієї цільової аудиторії важливими є яскраві кольори, цікаві текстури і форми, а також упаковка, що привертає увагу. Розповсюдженим є використання героїв мультфільмів на упаковці.

- сезонні і локальні смаки та аромати. Продажі кондитерської продукції мають виражену сезонність. Так, в країнах Європи, Північної і Південної Америки найбільші продажі цукерок припадають на період Різдва, Великодня і Хеллоуїну, і споживачам цікаві вироби з

відповідними сезонними смаками, ароматами, формами, упаковкою (аромати кориці, глінтвейну, імбирного печива, великодні зайці і яйця тощо).

Криза, спричинена пандемією коронавірусу, матиме два ключові наслідки для продажів і споживання цукерок та іншої кондитерської продукції з цукру.

По-перше, криза призвела до зниження доходів населення і, як наслідок, скорочення витрат на купівлю продуктів харчування. Споживачі переключаються на більш доступні за ціною продукти і бренди або менші обсяги і упаковки. Перевагу отримують великі виробники, які мають значний запас фінансової стійкості і широкі дистрибуторські мережі. Очевидно, що невеликі виробники постраждають більше і можуть піти з ринку, або перемістяться в e-commerce. Також можна очікувати посилення конкуренції на ринку [58].

З іншого боку, пандемія привернула увагу населення до питань здоров'я і емоційного благополуччя. Це підвищить увагу споживачів до так званих «функціональних» виробів, які є не лише смачними, але і можуть покращити самопочуття завдяки вмісту додаткових корисних інгредієнтів, наприклад, вітамінів, мікроелементів, екстрактів рослин тощо.

РОЗРОБЛЕННЯ ЦУКЕРОК ТИПУ М'ЯКОГО ГРИЛЬЯЖУ НА ОСНОВІ ПРОДУКТІВ ПЕРЕРОБКИ ГАРБУЗУ

Вступ

Актуальність теми. Життя сучасної людини супроводжується постійними стресами, поганим впливом довкілля, неповноцінним раціоном харчування, зменшенням фізичного навантаження, що призводить до зниження резистентності організму, послаблення імунітету, поширення неінфекційних захворювань, пов'язаних, насамперед, з порушенням обміну речовин, серед яких домінує цукровий діабет та ожиріння.

Майже в кожній людині кондитерські вироби входять в раціон харчування та користуються сталим попитом, насамперед, завдяки вишуканим смаковим властивостям, своєю якістю, натомість виробники слідкують за сучасними тенденціями і потребами та випускають таку продукцію, яку потребує споживач [2].

Аналіз харчового статусу населення нашої країни виявляє деякі відхилення від формули збалансованого харчування: завищена калорійність раціону в основному за рахунок тваринних жирів і вуглеводів; дефіцит білків, вітамінів і харчових волокон . Однією з причин такого дисбалансу є виробництво харчовою промисловістю продуктів, які не забезпечують відповідність рекомендованим нормам раціонального харчування за показниками харчової і біологічної цінності [9].

Останніх 10-15 років вчені багато говорять про роль харчових волокон, або клітковини в харчуванні, до яких відносяться целюлоза, геміцелюлоза, лігнін, пектини і ін. Харчові волокна крім моторної функції - активізації кишкової перистальтики, виконують роль адсорбентів токсичних речовин, в тому числі і радіонуклідів, сприяють синтезу ряду вітамінів і т.п.

Так як гарбуз дуже багатий пектином (2,6-14,0 %), це сприяє виведенню з організму холестерину. Вироби із використанням продуктів переробки гарбуза мають високу біологічну цінність, знижену енергетичну цінність та мають лікувально-профілактичне направлення, що в сучасному харчуванні людини є дуже важливим [17].

Порівнявши хімічний склад шроту з насіння гарбуза та подрібнених ядер горіха, можемо сказати, що енергетична цінність горіхів складає більше 600 кілокалорій на 100 грамів, а шрот має близько 320 ккал, тобто вдвічі менше, що робить цукерки типу «м'який грильяж» менш калорійними.

Якщо ж аналізувати шрот з насіння гарбуза, то він наділений подібними до гарбузової олії лікувально-профілактичними властивостями. Висока біологічна та харчова цінність шроту обумовлена його унікальним складом з понад 50 макро-і мікроелементів, серед яких провідні позиції займають цинк, залізо, магній, фосфор, кальцій та селен, тому використовуючи шрот, ми створюємо низькокалорійний, дієтичний продукт, який легко засвоюється.

Деякі люди вживають спеціальні добавки з клітковиною, котрі, на жаль, мають обмежену цінність. Їм не вистачає харчових факторів, корисних вітамінів, мінералів, антиоксидантів та фітохімічних речовин, які супроводжують волокна в цілісних рослинних продуктах.

Серед цілісних рослинних продуктів, багатих клітковиною, одним із найкращих є насіння чіа. Насіння чіа несе у собі чи не більше білка, ніж інші рослини — до 14% від загальної ваги. Причому це високоякісний повноцінний білок, який містить усі дев'ять незамінних амінокислот, які організм не може виробляти самостійно.

Ефективність науково-дослідницької роботи

Науковий ефект: при виготовленні цукерок типу «м'який грильяж» ми одержали нові наукові знання та досвід, які можна використовувати у нових наукових роботах. Отриманий нами результат є досить вагомим, адже розроблений продукт може бути рекомендованим для раціонального харчування за показниками харчової і біологічної цінності [5].

Економічний ефект: в запропонованій рецептурі цукерок пропонується використовувати традиційну для нашої країни культуру – гарбуз, який має меншу собівартість, ніж традиційні яблука, що використовуються для отримання яблучного пюре, як компонента класичного м'якого грильяжу. Окрім того, економічний ефект полягає в тому, що собівартість розробленої рецептури цукерок буде нижче за традиційні за рахунок заміни дороговартісної горіхової сировини на вітчизняне насіння гарбуза та його шрот. Це дозволить розробленим виробам бути конкурентоспроможними на ринку кондитерських виробів, а їх виробництво буде приносити виробнику стабільний прибуток, що дозволить зменшити термін окупності впровадження такого асортименту.

Науково-технічний ефект : практичне значення одержаних результатів полягає в тому, що розроблені в науковій роботі підходи, висновки та практичні рекомендації сприяють створенню умов для стабільного і ефективного виробництва соціально значущої продукції .

Низькокалорійні цукерки типу «м'який грильяж» з використанням продуктів переробки гарбуза як інновація володіє: актуальністю (попит і має потенційні можливості реалізації на ринку), потенційною корисністю (приносить різні види корисності) і новизною (володіє значними потенційними інноваційними можливостями, є конкурентним інноваційним продуктом) [5].

Ресурсний ефект : особливістю рецептури розроблених цукерок є те, що до її складу входять продукти переробки всіх частин гарбуза: м'якоть –для отримання пюре, насіння та продукт вторинної переробки насіння –гарбузовий шрот в якості рецептурних компонентів, на заміну горіхової сировини. Тобто, майже безвідходна технологія переробки цього овочу. Що свідчить про ресурсощадність технології.

Екологічний ефект: при виробництві розроблених нами цукерок для забезпечення зростання конкурентоспроможності підприємства буде активно впроваджуватись екологічний менеджмент, який додасть істотних переваг підприємству у конкурентній боротьбі. При

підвищенні екологічного ефекту буде зростати соціальний ефект, адже світові тенденції свідчать, що споживачі стають більш свідомими у виборі продукції, і все більше звертають увагу на екологічні маркування, яке свідчить про екологічну безпеку продукції.

Соціальний ефект: харчування людини повинно забезпечувати високий рівень опірності організму до дії зовнішніх несприятливих факторів і як можна більш тривалу активну фазу життя людини. В якості критерію біологічної цінності їжі використовується вміст у ній поживних речовин, необхідних для організму: вуглеводів, білків, жирів, мінеральних солей і вітамінів.

Результат наших наукових досліджень сприяють задоволенню та покращенню потреб людини і суспільства, адже може забезпечити високу біологічну цінність продукту, знижену енергетичну цінність за рахунок сировини, яка використовується при виробництві цукерок.

Мета роботи – підбір продуктів переробки гарбуза для виробництва цукерок типу фруктовий грильяж, визначення раціонального співвідношення рецептурних компонентів у виробі, їх вплив на смакові властивості готових виробів та отримання готових цукерок з найкращими органолептичними показниками.

Методи дослідження: сенсорні, метод експертних оцінок для визначення органолептичних показників та інструментальні для визначення фізико-хімічних показників якості сировини, напівфабрикатів та готової продукції (масова частка сухих речовин, загальна кислотність, дисперсність, тощо) [5].

1.1 Аналітичний огляд літератури

1.1.1 Характеристика грильяжних цукерок та аналіз технології їх виготовлення

Цукерки виробляються двох видів: глазуровані і неглазуровані. На відміну від карамелі цукерки здебільшого мають м'яку і ніжну консистенцію.

Цукерки можуть виготовлятися з однієї цукеркової маси або з кількох видів цукеркових мас - це так звані комбіновані, чи багатошарові цукерки. Внутрішня частина глазурованих цукерок і відформовані неглазуровані цукерки називаються корпусами. Корпусу виготовляються із різних цукеркових мас [10].

Залежно від виду цукеркових мас, у тому числі з чого виготовляється корпус, цукерки поділяють ми такі групи:

- Цукерки помадні;
цукерки молочні;
- цукерки праліне;
- цукерки типу праліне;
- цукерки фруктово-грильяжні;
- цукерки марципанові;
- цукерки лікерні;
- цукерки грильяжні;
- корпуси цукерок із заспиртованих ягід і цукатів;
- корпуси з підірваної крупи;
- фрукти в шоколаді.

В даній роботі вивчаємо і розглядаємо грильяжні цукерки.

Грильяжні цукерки. Грильяжі цукеркові маси отримують шляхом змішування рідкої пастоподібної маси (розплаву цукру, медового сиропу, фруктової маси) подрібненими ядрами горіхів чи насіння олійних і зернових культур. Грильяжі маси можуть мати м'яку, в'язку і тверду консистенцію. М'які грильяжні маси отримують шляхом уварювання цукрової маси з наступним змішуванням з подрібненими ядрами горіхів чи соняшникового насіння [10].

Характеристика грильяжних мас.

Тверда грильяжна маса

Операція приготування складається з двох стадій: отримання розплаву цукру і змішування розплавленого цукру білого кристалічного з подрібненими горіхами, вершковим маслом і ароматизаторами.

Для періодичного (ручного) способу виробництва грильяжної маси використовують відкриті варильні котли з електро-термообігрівом невеликої місткості або мідні переносні котли, що встановлюються над газовими пальниками.

Приготування маси роблять у такий спосіб. У відкритий варильний котел з електрообігрівом завантажують зважену кількість цукру. Попередньо дно котла змочують водою. Включають підігрів і при інтенсивному перемішуванні розплавляють цукор-пісок при температурі 170-175 ° С.

Після того як весь цукор розплавиться і перейде в рідкий стан, в котел вводять необхідну по рецептурі кількість вершкового масла. Масу знову перемішують і уварюють протягом 2 - 5 хв. У готовий розплав при безперервному перемішуванні поступово додають горіхову крупку і ванілін. Масу перемішують ще протягом 2-4 хв, при цьому температура її знижується до 125 ° С [11].

Готова маса повинна бути від світло-до темно-коричневого кольору з масовою часткою вологи 1,5-2% і масовою часткою редукуючих речовин 18-25%.

Готову масу направляють на охолодження на мармурові столи, змащені вершковим маслом. Масу виливають у вигляді коржів, перемішують, проминають залізним прутом, періодично перевертаючи, для рівномірного охолодження до 90- 95 ° С. На поверхню коржів можна помістити відходи корпусів цукерок після формування. Висока температура маси сприяє швидкому розплавленню відходів. Після повторної проминки температура пластів знижується до 60-70 ° С і масу направляють на формування.

При механізованому способі приготування грильяжної маси для цукерок "Грильяж в шоколаді" застосовується поточно-механізована лінія з безперервним плавленням цукру в плівковому апараті, розробленому ВНИИКП. Плавлення цукру-піску в тонкому шарі дозволяє прискорити процес 20 - 25 раз в порівнянні з плавленням у котлах і отримати розплав цукру більш світлих тонів і кращої якості [11].

З плівкового апарату розплав цукру при температурі 195-200 ° С надходить в змішувач безперервної дії, в який дозаторами подають горіхову крупку, змішану з ваніліном, і вершкове масло .

Змішування компонентів проводять при температурі 150 -160 ° С. Для підтримки необхідної температури змішувач забезпечений паровою сорочкою, в яку подається пара. Готова грильяжна маса при температурі 120 -140 ° С, що є текучою в'язкою рідиною, безперервно подається на охолодження та формування.

М'яка грильязна маса

Приготування м'якої грильязної маси. Ці маси відрізняються від твердої грильязної м'якою консистенцією і вмістом в рецептурі фруктово-ягідного пюре, підварок, припасів або меду [11].

У цих масах в 4-5 разів більше вологи в порівнянні з твердою грильязною. М'яку грильязну масу готують періодичним способом у відкритих варильних котлах з паровим обігрівом місткістю 60 - 150 л або механізованим способом на поточно-механізованій лінії.

Фруктову м'яку грильязну масу готують наступним чином. В котел завантажують цукор і фруктово-ягідне пюре в співвідношеннях 1:1 або 1,25:1 (в залежності від рецептури) і проводять уварювання протягом 40 - 50 хв до температури 110 -112 °С, що відповідає масовій частці вологи 18-20%.

Потім при перемішуванні вносять горіхову крупку з розміром частинок 1,5 мм і продовжують уварювати ще 1-2 хв, після чого в масу вносять ароматичні та смакові добавки і охолоджують до температури 90-95 °С, після чого масу направляють на формування.

Готова м'яка грильязна маса повинна мати масову частку вологи 8 - 13,5%.

Виготовлення м'якої грильязної маси для цукерок "Серенада" здійснюють на поточно-механізованій лінії, розробленій ВНИИКП.

Цукровий сироп, приготований в умовах підприємства в сиропній станції, з масовою часткою вологи 16-20% надходить в проміжну ємність. Яблучне і абрикосове пюре з протиірочної станції перекачується до відповідних проміжних ємностей. З кожної ємності плунжерними насосами-дозаторами цукровий сироп, яблучне і абрикосове пюре дозується в змішувач безперервної дії, звідки суміш плунжерним насосом безперервно подається на уварювання в змієвикову варильну колонку. Уварена фруктова маса температурою 110 -112 °С і масовою часткою вологи 18-20% безперервно стікає в циліндричну темперуючу машину, куди вносять кислоту[11].

Потім масу насосом перекачують в змішувач-охолоджувач, який представляє собою горизонтальну циліндричну ємність з подвійними стінками, між якими подається вода. Усередині змішувача проходить вал з лопатями. На початок охолоджувача подається гаряча фруктова маса, дозаторами - горіхова крупка та есенція. У процесі перемішування відбувається охолодження маси і рівномірний розподіл добавок. Охолоджена готова фруктова грильязна маса температурою 25 °С виходить із змішувача з іншого кінця і подається на конвеєр, на якому вона перетворюється в стрічку і цим конвеєром подається на формування методом прокатки.

Готові корпуси повинні мати масову частку вологи $10 \pm 2\%$.

Грильязні маси, виготовлені з використанням меду ("Грильяз Київський"), по консистенції займають проміжне місце між твердими і фруктовими грильязними масами.

Ці маси отримують не плавленням цукру, а уварюванням цукру з медом до залишкової масової частки вологи 5,5-5%. У варильний котел з обігрівом заливають воду в кількості 25% до маси цукру, включають гріючий пар тиском 0,4-0,5 МПа і засипають зважену порцію цукру.

Розчинення цукру ведуть при безперервному перемішуванні. Потім вносять зважену кількість меду і цукрово-медовий сироп уварюють до температури 132 - 135 ° С, потім подачу пари припиняють, а в гарячу масу вносять горіхову крупку, вершкове масло, ванілін і все ретельно перемішують. Готову масу при температурі 105 -110 ° С вивантажують з котла і направляють на формування прокаткою. Масова частка вологи готової маси повинна бути $4 \pm 0,5\%$ [11].

Харчова цінність грильязних цукерок

Найважливішими достоїнствами кондитерських виробів є хороші смакові властивості, привабливий зовнішній вигляд, солодкий смак, але ці вироби мають високу калорійність.

У хімічному складі кондитерських виробів незмінно переважають вуглеводи. Лише поодинокі види виробів містять значну частину жиру і білкових речовин (шоколад, халва, пралінові цукерки) [18] .

Енергетична цінність (калорійність) характеризує частку енергії, вивільненої в організм людини з харчових продуктів, задля забезпечення його фізіологічних функцій.

По енергетичній цінності ($> \text{кКал}/100\text{г}$) харчові продукти класифікуються так:

- особливо високоенергетичні – 400-900;
- високоенергетичні – 250-400;
- середньоенергетичні – 100-250;
- низькоенергетичні – до 100.

Біологічна цінність відображає якість білкових компонентів продукту, пов'язаних і з перетравлюваністю білка, і зі ступенем збалансованості його амінокислотного складу. У цьому слід враховувати, що показники біологічної цінності можуть істотно змінюватися через способи технологічної обробки, що призводять до зміни структури самих молекул білка і взаємодії з іншими речовинами, і у процесі тривалого зберігання.

Оптимальним в раціоні здорової людини є співвідношення білків, жирів і вуглеводів, близьке до 1:1, 2:4. Це співвідношення є найбільш сприятливим для максимального задоволення як пластичних (білкових), і енергетичних потреб організму людини.

Харчова цінність цукерок залежить від виду цукеркових мас і обумовлена наявністю в них комплексу необхідних організму людини речовин. У порівнянні з карамеллю цукерки мають м'яку тонкокристалічну консистенцію і підвищену харчову цінність

Розглянемо харчову цінність грильяжних цукерок:

Асортимент грильяжних цукерок є досить різноманітним, тому в залежності від рецептурних компонентів калорійність цукерок є різною.

До прикладу, цукерки «Прометей» мають поживну (харчову) цінність 100 г продукту: жирів — 37,1 г, вуглеводів — 39,6 г, білків — 17,3 г. Енергетична цінність (калорійність) 100 г продукту: 524,0 ккал.

Цукерки «Золотий степ» мають поживну (харчову) цінність 100 г продукту (в г): білків — 2,6 г, жирів — 11,9 г, вуглеводів — 77,1 г. Енергетична цінність (калорійність) 100 г продукту: 399,0 ккал.

Цукерки «Горіхові солодоші» мають поживну (харчову) цінність 100 г продукту (в г): жири — 28,0 г; з них насичені жирні кислоти — 4,0 г; вуглеводи — 53,0 г; з яких цукри — 42,0 г; білки — 10,0 г; сіль — 0,1 г. Енергетична цінність (калорійність) 100 г продукту: 500,0 ккал.

В середньому енергетичне співвідношення (б|ж|у): 4%|47%|51% .

Харчова цінність і склад цукерок грильяж: харчові волокна 3,6 г, холестерин 2 мг, зола 0,6 г, НЖК-насичені жирні кислоти 8,3 г.

Вітаміни: вітамін А (РЕ) (А (РЕ)) 5 мкг, бета каротин 3 мг, вітаміну Е (ПЕ) (Е (ПЕ))4,8 мг, вітамін В₁ (В₁)0.03 мг, вітамін В₂ (В₂)0.03 мг, вітамін РР (НЕ) (РР)0,6 мг, вітамін РР (РР)1,6 мг.

Мінеральні речовини: калій (К) 227 мг, кальцій (Са) 46 мг, магній (Mg)49 мг, натрій (Na)8 мг, фосфор (P)108 мг, залізо (Fe)3,3 мг.

В нашій науковій роботі, ми плануємо знизити енергетичну цінність за рахунок часткової заміни цукру на інноваційне харчове волокно полідекстрозу. В наслідок такої заміни відкривається більш виражений смак решти компонентів цукерок.

1.1.2 Нові напрямки в удосконаленні асортименту і якості цукрових кондитерських виробів

Основними напрямками в розробці нових видів кондитерських виробів є вдосконалення асортименту товарів, а також для дитячого та дієтичного харчування, збільшення кількості білка, зниження вмісту вуглеводів, і в першу чергу цукрів, а так же випуск вітамінізованих цукрових кондитерських виробів. У зв'язку з тим, що білок є не тільки повноцінним, але і дефіцитним компонентом продуктів харчування, на сучасному етапі ведеться пошук нових видів білків, що містять сировину, яка може бути успішно використано у виробництві кондитерських виробів.

Вироби для дітей необхідно виготовляти з натуральної високоякісної сировини, що не містить консервантів, гідрованих жирів, спирту, кави, штучних барвників і ароматичних речовин. У рецептуру кондитерських виробів та виробів, що призначенні для дітей почали вводити такі

біологічно повноцінні продукти, як шрот, вершкове масло, фрукти і ягоди, а також пюре фруктове або овочеве, горіхи; вміст какао-продуктів обмежувати через наявність в них теоброміну і кофеїну, насіння чіа та амаранту, насіння соняшнику та гарбузу та інше.

До вітамінізованих відносять вироби, збагачені в процесі приготування вітамінами, отриманими синтетично, або природними вітамінними препаратами у вигляді порошку або пюре шипшини, хвойного екстракту, дріжджів та ін. Всі види вітамінізованих виробів виробляють за затвердженими рецептурами і технологічними схемами. Вітаміни вводяться по можливості на такій стадії виробництва, щоб виключити несприятливий вплив на них високої температури. Найчастіше для вітамінізації використовують вітаміни С і В₁₂ (як потрібні в найбільших кількостях), в деякі вироби вводять також вітаміни В₂, РР, Е, А, D і ін.

В даний час актуальною проблемою є розробка продукції спеціального призначення, призначеної для дієтичного та функціонального харчування. Основою для створення таких продуктів в кондитерській галузі можуть бути пастильні вироби, зокрема зефір, через високий вміст в ньому пектину, який не тільки технологічно необхідний компонент, але і корисний для людини функціональний інгредієнт, також шоколад із кербу, цукерки, що вміщують в себе натуральні і корисні інгредієнти.

У зв'язку з цим в останні роки велика увага приділяється розробленню підсолоджувачів. Головні труднощі при використанні більшості підсолоджувачів в кондитерській галузі - висока інтенсивність їх солодких речовин, що перевищують солодкість сахарози в сотні разів, і обумовлено цим відсутність вагового обсягу, що заміщує еквівалентний обсяг цукру. Крім того, у багатьох кондитерських виробках цукор виконує роль структуроутворюючого компоненту. Тому в якості замінників цукру в кондитерському виробництві найчастіше використовують сорбіт, ксиліт, фруктозу, солодкість яких близька даним показником цукру. Дослідженнями останніх років виявлено токсичні властивості ксиліту і сорбіту, через це краще застосування фруктози - натурального замінника цукру. При обміні речовин в організмі людини фруктоза поряд з сахарозою є джерелом енергії. За калорійністю рівна сахарозі. Вона ефективно засвоюється, і її можуть вживати діабетики в якості щоденного компонента їжі.

Розширення асортименту м'якого грильязу нами планується за рахунок заміни фруктового пюре на пюре гарбузу, а замість горіхової сировини використання шроту з гарбузу. А також плануємо вводити в рецептуру виробу популярний суперфуд – насіння чіа та зменшувати кількість цукру за рахунок використання полідекстрази.

1.1.3 Характеристика продуктів переробки гарбуза в рецептурі м'якого грильязу

Використання гарбузового пюре

Плоди гарбуза - цінний харчовий і дієтичний продукт харчування, джерело багатого набору біологічно активних речовин. Вони містять корисні людському організму, досить добре засвоювані білки, пектин, вуглеводи, крохмаль, органічні кислоти, жири, вітаміни, мінеральні солі та інші речовини. Хімічний склад плодів гарбуза в значній мірі залежить від різних технологічних прийомів вирощування, виду і сорту, а також ґрунтово-кліматичних умов та інших факторів .

У плодах гарбуза міститься 85-94 % води. Вуглеводи (8-12 %) в основному представлені полісахаридами. Із загальної кількості цукру (4-8 %), окремі столові сорти містять від 11 до 14 %, в тому числі сахарози до 8%, особливо після осінньо-зимового зберігання. Плоди гарбуза містять від 2,5 до 16 % крохмалю, який під час їх зберігання переходить в розчинні цукри. Оскільки в гарбузі багато цукрів і мало органічних кислот (кислотність – 0,8-2,9 %), їх широко використовують на кондитерських фабриках для виготовлення цукатів і пастили [23].

Білка в гарбузах порівняно мало (0,5-1,1 %), однак вони дуже багаті пектином (2,6-14,0 %), який сприяє виведенню з організму холестерину. Високий вміст пектинових речовин дозволяє вважати гарбуз перспективною сировиною для отримання желуючих матеріалів, широко використовуваних в кондитерському виробництві і при отриманні солодких страв. Характерною особливістю гарбуза є низький вміст клітковини (0,3-1,2 %), яка добре розварюється, не волокниста і в пюреподібному вигляді легко засвоюється.

Використанням даної сировини дозволяє отримати новий виріб високої якості, збагачений харчовими волокнами, що мають знижену енергетичну цінність, надає готовому виробу лікувально-профілактичне направлення, зменшує собівартість продукції, розширює асортимент кондитерських виробів функціонального призначення [23].

Основним показником придатності гарбуза для виробництва - вміст сухих речовин. Чим воно вище, тим вигідніше для виробництва, так як знижуються витрати цукру і виробничі витрати [13].

Технологія виробництва пюре з гарбуза передбачає миття плодів, різання на сегменти 50-70 мм, звільнення від насіння і внутрішньої плівки, подрібнення на шматочки 20-30 мм з подальшим дробленням, обробку маси в ошпарювачах протягом 10-15 хв при температурі пари 105 ± 2 °C або 20-25 хв при 100 ± 2 °C, протирання спочатку на протирачній машині з діаметром отворів 3 мм, а потім на протирачній машині з діаметром отворів 1,5-1,2 мм і 0,8-0,4 мм, уварювання свіжевиготовленого пюре до вмісту сухих речовин не менше 15 % при температурі 96-100 °C, внесення лимонної кислоти і консерванту, фасування

Недоліками цього способу є: використання пари при бланшуванні, що веде до розбавлення пюре; час теплової обробки при бланшуванні 10-25 хв, що веде до погіршення якості продукту; високий вміст вологи в пюре; значні матеріальні та енергетичні витрати.

Для вирішення технічного завдання запропонований спосіб отримання концентрованої пасти з гарбуза, що характеризується тим, що після мийки та інспекції плодів їх ріжуть на сегменти розміром 50-70 мм, звільняють від насіння і внутрішньої плівки, подрібнюють на шматочки 3-5 мм, і після чого подрібнені плоди обробляють протягом 5-8 хв в СВЧ-камері при питомій потужності 300-350 Вт/кг, протирають через сито з розміром осередків 0,4 мм, отримане пюре під тиском концентрують при температурі 60-70 °С до вмісту сухих речовин 30-40 %, готову пасту подають на фасування в підготовлену тару [20].

Технічний результат полягає в отриманні готового продукту високої якості за рахунок підвищення харчової і біологічної цінності продукту, використання щадних режимів концентрування пюре гарбуза і його інтенсифікації технологічного процесу; збільшення терміну зберігання, одержання концентрованої пасти з підвищеним вмістом сухих речовин; зниженні матеріальних і енергетичних витрат на виробництво за рахунок інтенсифікації технологічного процесу; збереження корисних і профілактичних властивостей при термічній обробці.

В результаті отримана паста має наступні характеристики:

- приємний запах;
- солодкий смак;
- вміст сухих речовин 30-40 %;
- вміст редукуючих речовин 12-16 %.

Якщо збільшити час термічної обробки, змінити температуру і тиск пари в теплової сорочці при концентруванні пюре, то це призведе до підвищення матеріальних та енергетичних витрат, зниження якісних показників кінцевого продукту, до розкладання цінних біологічно-активних речовин. Збільшення температури і залишкового тиску пари більше 70 °С і 0,6 МПа відповідно призведе до погіршення органолептичних характеристик концентрованої пасти, вона придбає горілий присмак, темний колір. Зменшення температури і тиску пари в теплової сорочці менше 60 °С і 0,4 МПа не дозволить отримати пасту з необхідною кількістю сухих речовин.

Запропонований спосіб отримання концентрованої пасти з гарбуза дозволяє:

- підвищити якість готового продукту;
- інтенсифікувати технологічний процес отримання концентрованої пасти;
- отримати продукт з великим вмістом сухих речовин;
- збільшити термін зберігання;
- зберегти корисні і профілактичні властивості за рахунок скорочення часу теплової обробки;

- знизити енерговитрати на отримання концентрованої пасту.

Спосіб отримання концентрованої пасту з гарбуза, що характеризується тим, що після мийки та інспекції плодів їх ріжуть на сегменти розміром 50-70 мм, звільняють від насіння і внутрішньої плівки, подрібнюють на шматочки 3-5 мм, після чого подрібнені плоди обробляють протягом 5-8 хв в СВЧ-камері при питомій потужності 300-350 Вт/кг, протирають через сито з розміром осередків 0,4 мм, отримане пюре концентрують при температурі 60-70 °С і при тиску пари в тепловій сорочці 0,4-0,6 МПа пасту подають на фасування в підготовлену тару [20].

Використання гарбузового шроту

Гарбузовий шрот І це дієтичний продукт, який легко засвоюється за рахунок високого вмісту повноцінного білка, особливо цінується за високий вміст цинку і селену. Макуха гарбузового насіння багате джерело цінних компонентів. У ньому міститься незамінні амінокислоти (аргінін, валін, глутамін, феніланін, гліцин і т. д.), вітаміни (Е, А, F, С, Р, Т, К, вітаміни групи В і т. д.), макро-і мікроелементи [15].

Пропонований склад цукерок володіє високою біологічною цінністю і поліпшеними смаковими якостями. Це обумовлено перш за все компонентами і їх кількісним співвідношенням.

Використання в рецептурі сухої рослинної добавки, отриманої з жому відповідної ягоди у вигляді тонкоподрібненого шроту, дозволяє виключити наявність масла в готовому виробі, збільшити в ньому вміст клітковини, ввести додаткові БАР (які містяться в шроті, в тому числі в насінні плода, які у прототипі не використовувалися).

Добавки рослинного походження вводять до складу цукерок у вигляді сухих тонкоподрібнених порошоків з розміром частинок 500-600 мікрон (за даними ситового розсіву). Частилки такого розміру краще змішуються з компонентами складу при приготуванні цукерок, більш рівномірно розподіляються по шарах готового виробу.

Кількісне співвідношення компонентів рослинного походження вибрано, з одного боку, з умови оптимального вмісту в готовому виробі комплексу БАР, з іншого боку, саме таке поєднання і кількісне співвідношення рослинних добавок та інших входять в рецептуру компонентів дозволяє забезпечити харчову цінність готового виробу, знизити за рахунок міститься в шроті клітковини кількість цукру в готовому продукті. Це покращує дієтологічні властивості цукерок, так як клітковина стимулює діяльність шлунково-кишкового тракту, сприяє кращому засвоєнню продукту [15].

При зменшенні кількості компонентів рослинного походження в готовому виробі знижується кількість БАР, погіршується його смак, збільшується відповідно кількість цукровмісних компонентів, що знижує його харчову і біологічну цінність. Збільшення кількості

порошкоподібного шроту призводить до погіршення органолептичних характеристик готового виробу, виникнення різкого специфічного запаху, появи присмаку після вживання виробів. [9]

Для підвищення біологічної цінності було обрано шрот з насіння гарбуза.

Горбузовий шрот наділений подібними до гарбузової олії. Введення до раціону харчування шрот з насіння гарбуза може дозволити людям, що потерпають від діабету II типу, істотно знизити денну дозу цукрознижувальних препаратів. Комплекс амінокислот ваніліну, глутаміну, фенілаланіну та гліцину, що входять до складу гарбузового шроту, найкращим чином впливатиме на функціональний стан НС, настрої та працездатність людини.

Тому, виникла необхідність моделювання та розробки рецептури продукту підвищеної біологічної цінності. В основу моделювання покладено принцип, що полягає в кількісно-обгрунтованому підборі основної і додаткової сировини, що забезпечить створення продуктів з відповідним рівнем біологічної, харчової та енергетичної цінності.

Було встановлено, що в процесі зберігання в основному змінюються органолептичні показники – з'являється присмак та запах згірнення, що пояснюється окисненням жирів [15].

1.1.4 Використання насіння чіа в технології м'якого грильязу

Чіа (або інакше насіння іспанської шавлії) унікальна тим, що вона не впливає на смак виробів і у неї немає ніяких протипоказань і тому може використовуватися з будь-якими продуктами.

Насіння шавлії вважаються позбавленими смаку, хоча деяким гурманам вдається вловити м'які пряні відтінки, які надають стравам власне неповторне звучання. Насіння розбухають в рідині, перетворюючись в ніжне желе, в сухому вигляді вони приємно хрумтять. Мелене насіння змішують з борошном, щоб збільшити корисні властивості виробів. Через желеподібну консистенцію насіння з успіхом замінюють у тісті яйця, що неодмінно сподобається веганам і тим, хто постує. Зернятка чіа використовуються в якості загусників, що набагато корисніше крохмалю та інших добавок [13].

Насіння чіа є джерелом поліненасичених жирних кислот, зокрема ω -ліноленої кислоти (близько 60% від загального складу жирних кислот), що дозволяє розглядати їх як функціональний інгредієнт. Однак повний жирнокислотний склад не менше бідний, в 100 грамах ліпідів міститься: 10,83 грамів насичених жирних кислот, 7,51 грам мононенасичених жирних кислот, а так само 76,98 грам поліненасичених жирних кислот, а саме 58,00 грам ω -3 і 18,98 грам ω -6.

Крім цього, насіння чіа є джерелом вітамінів групи В, кальцію, фосфору, калію, цинку і міді, харчових волокон. У 100 грамах насіння Чіа міститься: 631 мг кальцію; 7,72 мг заліза, 335 мг магнію, 860 мг фосфору, 407 мг калію, 16 мг натрію, 4,58 мг цинку, 0,92 мг міді, 2,72 мг

магнію, 55,2 мкг селену, 1,6 мг вітаміну С, 0,62 мг вітаміну В1, 0,17 мг вітаміну В2, 8,83 мг вітаміну В3(РР), 49 мкг вітаміну В9, 0,5 мг вітаміну Е і 0,016 мг вітаміну А. [19].

Нерозчинна фракція некрохмальних полісахаридів (харчові волокна) складається з целюлози, лігніну та частини геміцелюлози, які нормалізують діяльність корисної мікрофлори кишечника, стимулюють його перистальтику, виконують роль ентеросорбентів та ін. Встановлено, що за показником амінокислотного скору білки насіння чіа також можна віднести до біологічно цінних (наведено в таблиці, що знаходиться нижче) [13].

Таблиця 1.1.1 - Амінокислотний скор насіння чіа

№ п/п	Амінокислота	Амінокислотний скор, %
1	Треонін	90,98
2	Валін	97,50
3	Метіонін + цистин	145,91
4	Ізолейцин	102,78
5	Лейцин	100,51
6	Тирозин + фенілаланін	135,05
7	Триптофан	223,80
8	Лізін	90,51

Тобто, можемо відзначити перспективність використання насіння чіа для збагачення кондитерських виробів біологічно цінним білком, харчовими волокнами, поліненасиченими жирними кислотами, мінеральними речовинами та вітамінами [13] .

Перспективними є подальші дослідження за напрямом вивчення функціонально-технологічних властивостей насіння чіа. Це дозволить застосовувати його не лише у вигляді посипок, начинок та наповнювачів для кондитерської продукції, а й як сировинного компоненту, спроможного регулювати структурно-механічні, фізичні та інші властивості н/ф та впливати на формування якості готових виробів [13] .

1.1.5 Перспективи та характеристика інноваційного наповнювача – полідекстрази

Полідекстроза – аморфний полімер, частково зв'язаний продукт каталітичної конденсації розплавленої суміші приблизно 90% D-глюкози, 10% сорбіту та 1% лимонної або 0,1% фосфорної кислоти, причому в структурі полімеру домінуючим є 1,6 глікозидний зв'язок, хоча можлива наявність зв'язків інших типів. Глюкозу сплавляють у вакуумі з невеликою кількістю сорбіту та лимонної кислоти і конденсують. Конденсат знебарвлюють, нейтралізують та піддають розпилювальному сушінню. Отриманий продукт – порошок від білого до жовтуватого

кольору, без запаху, з ледь солодким смаком і може містити в незначній кількості вільну глюкозу, сорбіт та Дангідроглюкозу (левоглюкозан) [14].

Полідекстроза може використовуватися як харчова добавка і як джерело розчинних харчових волокон. Полідекстроза виявляє властивості резистентних олігосахаридів і резистентних полісахаридів, хоч середній ступінь полімеризації дозволяє її віднести скоріше до полісахаридів. До харчових волокон її дозволяють віднести такі властивості, як стійкість до розчеплення в шлунку і тонкому кишечнику, збільшення об'єму вмісту кишечника, зменшення часу транзиту через кишечник и здатність знижувати рівень глюкози і холестерину в крові, що відповідає так званому фізіологічному визначенню харчових волокон [14].

Даний підхід до визначення полідекстрози як харчового волокна не тільки з хімічної, але й з фізіологічної точки зору в останні роки отримує все більше визнання в різних країнах. Наприклад в Японії протягом більш ніж 10 років полідекстроза застосовується в харчових продуктах як джерело харчових волокон. Концепція визначення харчових волокон з точки зору фізіологічної функції знайшла відображення в визначенні харчових волокон, даному American Association of Cereal Chemists [14].

Як харчова добавка полідекстроза може широко використовуватися при створенні продуктів з пониженим вмістом цукру, так як по технічним характеристикам дуже схожа на сахарозу і успішно замінює її в багатьох рецептурах, проте вона метаболізується незалежно від інсуліну та не чинить суттєвого впливу на рівень глюкози у крові [14]. Переваги полідекстрози як харчового інгредієнту засновані не тільки на її фізіологічних параметрах, але і на технологічних параметрах, які дозволяють застосовувати її у всіх категоріях харчових продуктів. До технічних характеристик можна віднести: – чистий нейтральний смак, що дозволяє її використання у всіх харчових продуктах; – вносить сухі речовини в продукт; – компенсує повноту сприйняття при заміні жиру; – зниження точки замерзання, сприяє збереженню вершкової консистенції морозива; – хороша розчинність у воді (близько 80% при 25 °С), що сприяє створенню однорідної текстури; – вологоутримуючі властивості підтримують свіжість і м'якість [14].

Полідекстроза визнана як джерело харчових волокон в багатьох країнах. У Росії в ГУ НДІ харчування РАМН проведено дослідження властивостей полідекстрози та отримано висновок про те, що вона є харчовим волокном з властивостями пребіотика.

Використання її дозволяє заповнити гострий дефіцит харчових волокон у харчуванні. Багаторазовими дослідженнями доведено, що харчовим волокнам належить найважливіша роль в профілактиці серцевосудинних захворювань, цукрового діабету, ожиріння і появи надлишкової маси тіла. Пребіотичні властивості полідекстрози сприяють оптимізації мікрофлори кишечника, що найтіснішим чином пов'язана з підтримкою імунітету і нормалізацією травлення. При цьому

на відміну від багатьох інших пребіотиків полідекстроза не викликає жодних побічних ефектів в шлунково-кишковому тракті. Як і більшість інших полімерів, полідекстроза практично не всмоктується. Мікрофлора тонкого кишечника може частково розчепляти її до коротколанцюгових жирних кислот, при засвоєнні яких виділяється 1-2 ккал/г [14].

Отже, з вищезазначеного можна сказати, що полідекстроза є харчовим волокном з властивостями пребіотика, тому доцільно застосовувати її як збагачувач та структуроутворювач в приготуванні м'якого грильязу на основі продуктів переробки гарбуза.

Висновки до розділу

Розглянута класифікація цукерок типу «грильяз» та наведена їх характеристика.

Проаналізовані основні напрями розширення асортименту цукристих кондитерських виробів.

Наведена характеристика пюре гарбузу та шроту з його насіння, як перспективна сировина при виробництві цукерок типу м'який грильяз.

Проаналізована доцільність використання насіння чіа в рецептурі кондитерських виробів.

Розглянута перспектива використання інноваційного волокна полідекстрози для часткової заміни цукру в технології цукерок типу м'який грильяз.

1.2 Об'єкти і методи дослідження

1.2.1 Об'єкти дослідження

При проведенні лабораторних досліджень використовували наступну сировину:

- цукор білий кристалічний за ДСТУ 4623:2006;
- патоку крохмальну за ДСТУ 4498:2005;
- воду питну згідно Гігієнічних вимог до води питної, призначеної для споживання людиною" (ДСанПіН 2.2.4-171-10);
- гарбузове пюре (власного виробництва);
- гарбузовий шрот – ДСТУ 7621:2014;
- цедру апельсину;
- полідекстрозу за заключенням державної санітарно-епідеміологічної експертизи № 05.03.02-03/36783;
- гарбузове насіння.

Методи досліджень. Експериментальна частина роботи виконувалась у лабораторних умовах кафедри технології хлібопекарських і кондитерських виробів.

1.2.2 Характеристика сировини

Гарбузовий шрот (ДСТУ 7621:2014 «Продукти білкові рослинного походження. Макухи та шроти)

Показники якості шроту гарбузового наведені в таблиці 1.2.1

Таблиця 1.2.1 – Показники якості шроту гарбузового

Показник	Характеристика
Органолептичні показники якості	
Зовнішній вигляд	порошкоподібний, грубодисперсний, однорідний
Колір	сіро-зелений
Смак та запах	характерний гарбузовому шроту; без сторонніх присмаків та запахів
Консистенція	однорідна
Фізико-хімічні показники якості	
Масова частка вологи, % не більше	7-10
Кислотність, град	-

Гарбузове пюре (ГОСТ 32742-2014 «Напівфабрикати. Пюре фруктові та овочеві консервовані асептичним способом. Технічні умови»)

Показники якості гарбузового пюре згідно ТУ У 158-3215 4903 002:2007 наведені в таблиці 1.2.2

Назва показника	Характеристика
Зовнішній вигляд і консистенція	Однорідна, рівномірно протерта маса або пюреподібна маса, яка розтікається на горизонтальній поверхні. Допускається незначне відшарування рідини під час зберігання
Колір	Однорідний за всією масою, властивий овочу, з якого виготовлене пюре
Смак і запах	Властивий гарбузу

Цукор білий кристалічний (ДСТУ 4623:2006 – Цукор білий. Технічні умови»)

Таблиця 1.2.3 - Показники якості цукру білого кристалічного

Назва показника	Характеристика та норма для цукру білого кристалічного			
<i>Органолептичні показники</i>				
Зовнішній вигляд	Білий, чистий без плям і сторонніх домішок, для цукру третьої і четвертої категорій допускають жовтуватий відтінок. Кристалічний цукор повинен бути сипким, без грудочок. Для цукру третьої і четвертої категорій допускають грудочки, що розпадаються у разі легкого натискання.			
Запах і смак	Солодкий без сторонніх запаху і присмаку, як в сухому цукрі, так і в його водному розчині, для цукру четвертої категорії допускають слабкий запах меляси.			
Чистота розчину	Розчин цукру повинен бути прозорим, без нерозчинного осаду, механічних та інших домішок. Для цукру третьої і четвертої категорій допускають опалесценцію. Для цукрової пудри не визначають.			
<i>Фізико-хімічні показники</i>				
Значення за категоріями кристалічного цукру				
Масова частка сахарози (поляризація), %, не менше ніж	I	II	III	IV
	99,7	99,7	99,61	99,5

Продовження таблиці 1.2.3.

Назва показника	Характеристика та норма для цукру білого кристалічного			
Масова частка редукуючих речовин (в перерахуванні на суху речовину), %, не більше ніж	0,04	0,04	0,05	0,065
Масова частка вологи, %, не більше ніж: кристалічного цукру	0,1	0,1	0,14	0,15
Масова частка золи (в перерахуванні на суху речовину), не більше ніж: %	0,027	0,04	0,04	0,05
Кольоровість, не більше ніж: - одиниць ICUMSA - балів умовних одиниць	45,0 6 -	60,0 8 -	104,0 - 0,8	195,0 - 1,5
Масова частка феромагнітних домішок, %, не більше ніж	0,0003			
Величина окремих часток феромагнітних домішок, в найбільшому лінійному ви мірі, мм, не більше ніж	0,5			

Полідекстроза

Для досліджень була використана полідекстроза виготовлена в Китаї, імпортер в Україні компанія «Феліцата», яка пройшла тестування згідно стандарту на полідекстрозу та отримала сертифікат аналізу.

Таблиця 1.2.4 - Дані сертифікату аналізу дослідної партії полідекстрози

Назва продукту	Полідекстроза	Серія №	20200705
Дата виробництва	09 липня 2020 р	Кількість	600 кг
Термін придатності	08 липня 2022 р	Дата тестування	22 червня 2020 р
Тест відповідає	GBT 25541-2010		
Показник	Стандарт	Результат	
Зовнішній вигляд	Білий або жовтуватий порошок	Відповідає	

Продовження таблиці 1.2.4.

Назва продукту	Полідекстроза	Серія №	20200705
Втрати при всиханні, мас. %		≤ 4,0	1,31
Зола, %		≤ 0,3	0,078
Ph (10% водній розчин), мас. %		4,0-6,0	4,8
1,6-ангідрат-α-глюкоза, мас. % (при висушуванні)		≤ 4,0	1,30
Декстроза та сорбіт, мас. % (при висушуванні)		≤ 6,0	4,79
Аналіз (при висушуванні), %		≥ 90,0	93,78
5-гідроксиметилфурфура (без золи), мас. %		≤ 0,1	0,036
Свинець (як Pb), мг/кг		≤ 0,5	< 0,02
Миш'як (As) мг/кг		≤ 0,25	< 0,04
Загальна кількість бактерій, КУО/г		≤ 1000	< 10
Дріжджі та цвіль, КУО/г		≤ 10	< 10
Коліформи, трп/г		≤ 0,3	0,3
Сальмонелла		Не виявлено	Відповідає

1.2.3 Характеристика цукерок

Показники якості грильяжних цукерок згідно ДСТУ 4135-2014 наведені в таблиці 1.2.6

Таблиця 1.2.5 – Показники якості грильяжних цукерок

Назва показника	Характеристика
<i>Органолептичні показники</i>	
Смак і запах	Характерний конкретному виду цукерок у відповідності із затвердженими рецептурами, без стороннього присмаку та запаху
Зовнішній вигляд	Властивий конкретному виду цукерок у відповідності із затвердженими рецептурами. Обсипані цукерки повинні бути покриті рівномірним шаром цукру, цукрової пудри, какао-порошку тощо, допустиме незначне осипання обсипки.
Форма	Різноманітна, у відповідності із затвердженими рецептурами.
<i>Фізико-хімічні показники</i>	

Продовження таблиці 1.2.5.

Назва показника	Характеристика			
	Назва корпусів	Масова частка вологи, %, не більше	Масова частка розчинних вуглеводів (загального цукру в перерахунку на сахарозу), % не більше	Масова частка жиру, %, не менше
Фруктово-грильязні корпуси та м'який грильяз	25	-	-	-

1.2.4 Методи дослідження

Блок - схема майбутніх досліджень представлена на рис. 1.2.1.

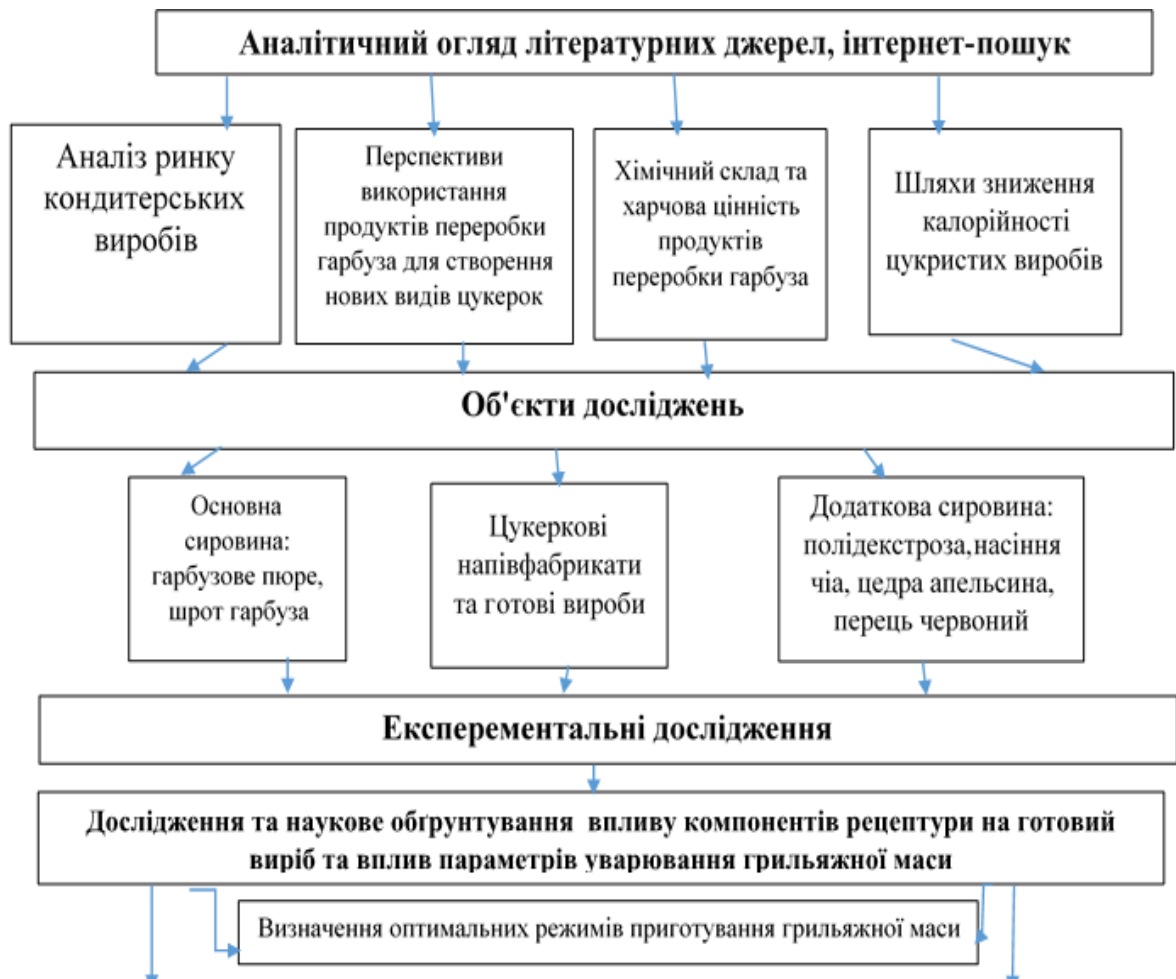


Рисунок 1.2.1 - Блок - схема досліджень

Продовження рисунку 1.2.1.



При проведенні експериментальних досліджень застосовували загальноприйняті методи досліджень.

Органолептичні показники якості досліджуваних цукеркових мас визначали методом експертних оцінок.

В оцінюванні органолептичних показників брали участь 6...8 експертів (викладачі, аспіранти, магістранти НУХТ). В зразках цукерок типу м'який грильяз визначали такі органолептичні показники: смак і запах (P_1), форма (P_2), зовнішній вигляд (P_3), колір (P_4), консистенція (P_5).

Для визначення комплексного показника якості (K_0) визначали коефіцієнти вагомості (M_i) кожного показника з урахуванням основних принципів кваліметрії, $\sum_{i=0,1}^n M_i = 1,0$, тобто $M_1 + M_2 + M_3 + M_4 + M_5 = 1.0$.

Розрахунки проводили за формулою

$$K_0 = M_1 \frac{P_1}{P_1^{\delta}} + M_2 \frac{P_2}{P_2^{\delta}} + M_3 \frac{P_3}{P_3^{\delta}} + M_4 \frac{P_4}{P_4^{\delta}} + M_5 \frac{P_5}{P_5^{\delta}} \quad (1.2.1)$$

Визначили такі фізико-хімічні показники як, **масова частка сухих речовин, масова частка вологи, загальна кислотність, дисперсність шроту.**

При визначенні сухих речовин пюре використовуємо рефрактометричний метод. Пюре можна одразу капати на призму рефрактометра [4].

Визначення загальної кислотності пюре. Для визначення загальної кислотності беруть наважку заздалегідь подрібненого продукту масою 5 г з точністю до 0,01 г, переносять у конічну колбу місткістю 200-250 см³, доливають 100 см³ теплої (температурою 60-70 °С) дистильованої води, добре перемішують і охолоджують. Потім туди вносять 3-4 краплі індикатора фенолфталеїну (1%-й спиртовий розчин) й титрують 0,1 моль/дм³ розчином гідроксиду натрію або калію до отримання рожевуватого забарвлення, що не зникає протягом 1 хв [4].

Кислотність, X, град, обчислюють за формулою:

$$X = \frac{V \cdot 100K}{G \cdot 10} \quad (1.2.2)$$

де V - кількість 0,1 моль/дм³ розчину лугу, яку витрачено на титрування, см³;

100 - перерахунок на 100 г продукту;

K - поправковий коефіцієнт на титр розчину лугу;

G - маса наважки продукту, г; 1/10 - переведення 0,1 моль/дм³ розчину лугу до 1 моль/дм³ [1].

Результатом аналізу є середнє арифметичне двох паралельних визначень, відхилення між якими має не перевищувати 0,05 %, виражене з точністю до 0,1%.

Для того щоб перевести кислотність (у градусах) у вміст (у відсотках) тієї чи іншої кислоти в об'єкті дослідження, потрібно її значення у градусах помножити на міліграм-еквівалент відповідної кислоти (наприклад, для лимонної - 0,070, яблучної - 0,067, молочної - 0,090).

Масову частку сухих речовин шроту з насіння гарбузу визначаємо розрахунково, після визначення масової частки вологи шроту прискореним методом шляхом висушування в СЕШ 5 г наважки протягом 40 хв при температурі 130°C.

Дисперсність шроту визначають шляхом просіювання 25 г шроту через відповідний набір сит (підібрати сита по розмірам для шроту). Використовували сита № 82, №80. Просіювання проводять на автоматичному просіювачі протягом 8 хв, потім знімають сита, струшують по них пару разів, і просіюють на струшувачі ще 2 хв.

Масову частку вологи визначали методом висушування. Суть методів висушування до постійної маси та прискореного висушування полягає у висушуванні наважки виробу або напівфабрикату за певної температури та визначення втрати маси відносно наважки [27].

Масову частку вологи W , %, для методів висушування визначають за формулою

$$W = \frac{m_1 - m_2}{m_1 - m_0} 100, \quad (1.2.3)$$

де m_0 — маса бюкси, г;

m_1, m_2 — маса бюкси з наважкою відповідно до і після висушування, г.

Методика розрахунку харчової цінності

Харчова цінність – це комплекс властивостей харчових продуктів, що забезпечують фізіологічні потреби організму людини в основних поживних речовинах та енергії.

Харчова цінність розраховується як кількість білків, жирів, вуглеводів у 100 г готового виробу, калорійність (енергетична цінність) розраховується з урахуванням енергетичної цінності білків, жирів, вуглеводів. Розрахунок енергетичної цінності проводиться за формулою:

$$E_u = (4,0 \cdot B + 9,0 \cdot Ж + 4,0 \cdot В) \cdot \frac{CP_{np}}{CP_k}, \quad (1.2.4)$$

Де: B – кількість білків у 100 г виробу;

$Ж$ – кількість жирів у 100 г виробу;

$V_{пс}$ – кількість вуглеводів (полісахаридів) у 100 г виробу;

$V_{мдс}$ – кількість вуглеводів (моно- та дисахаридів) у 100 г виробу;

4,0; 9,0; 4,0 – коефіцієнти енергетичної цінності білків, жирів, вуглеводів;

$CP_{пр}$ – сухі речовини готового виробу;

CP_k – сума витрат сухих речовин сировини, для виготовлення 100 г виробу.

Розрахунок інтегрального скору

Інтегральний скор пропонується розраховувати на 100 г готового виробу. інтегральний скор розраховується для кожного нутрієнта окремо. Потрібно акцентувати увагу, що інтегральний скор розраховується з урахуванням добової потреби у відповідному нутрієнті, тому він розраховується для певної групи населення і це потрібно зазначити при наведенні розрахунків.

Інтегральний скор розраховується за наступними формулами:

$$I_{н.білки} = \frac{G_{\delta}}{D_{\delta}} \cdot 100\% ; \quad (1.2.5)$$

$$In_{\text{жири}} = \frac{G_{\text{жс}}}{D_{\text{жс}}} \cdot 100\% ; \quad (1.2.6)$$

$$In_{\text{вуглеводів}} = \frac{G_{\text{в}}}{D_{\text{в}}} \cdot 100\% ; \quad (1.2.7)$$

Де: $G_{\text{б}}$, $G_{\text{жс}}$, $G_{\text{в}}$ – кількість, відповідно, білків, жирів, вуглеводів в 100 г досліджуваного продукту;

$D_{\text{б}}$, $D_{\text{жс}}$, $D_{\text{в}}$ – добова потреба, відповідно, у білках, жирах, вуглеводах, яка залежить від віку, статі та фізичного навантаження

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

$$\text{ПГ} = a_1 x_1 + a_2 x_2 + a_3 x_3 + \dots + a_n x_n \quad (1.2.8)$$

де $a_1, a_2, a_3, \dots, a_n$ – глікемічний індекс вуглеводів; $x_1, x_2, x_3, \dots, x_n$ - кількість відповідних вуглеводів у 100 г готового продукту [1].

Висновки до розділу

1. Обрано і охарактеризовано об'єкти досліджень. Розроблено блок-схему досліджень.

Підібрано методики для визначення якості сировини, напівфабрикатів та готової продукції.

1.3 Експериментальна частина

Удосконалення рецептури м'якої грильязної маси з використанням продуктів переробки гарбуза

Наші експериментальні дослідження були спрямовані на отримання нового виробу з приємними органолептичними показниками; додавання додаткової сировини (як от насіння чіа, цедра апельсину, гарбузовий шрот) було проведено задля урізноманітнення смаку та створення нової структури виробів.

Дослідження в основному полягали у визначенні масової частки вологи у готових виробках, органолептичній оцінці спроектованих виробів та узагальненні висновків.

Так як ми виготовляли новий виріб (а саме цукерки на основі цукеркової маси типу м'який грильяз на гарбузовому пюре) органолептична оцінка відіграє дуже важливу роль, адже може дати точні результати за умови правильної методики її проведення і дотримання низки правил, викладених у Методичних вказівках з лабораторного контролю.

Незважаючи на свою суб'єктивність, органолептичний аналіз дозволяє швидко і просто оцінити якість сировини, напівфабрикатів і кулінарної продукції, виявити порушення рецептури, технології виробництва та оформлення, що, у свою чергу, дає можливість оперативно вжити заходів стосовно усунення виявлених недоліків технології.

При проведенні органолептичного аналізу якість продукції оцінюють, як правило, за такими показниками: **зовнішнім виглядом** (у т. ч. за кольором), **консистенцією, запахом і смаком**.

Зовнішній вигляд виробу (загальне зорове сприйняття) має вирішальне фізіологічне і психологічне значення. Вибираючи ту чи інший виріб, споживач керується головним чином зоровою оцінкою. Так, порушена форма свідчить про недбале оформлення чи неналежне зберігання виробу, поява невластивого кольору може свідчити про псування продукту і т.д.

Запах — відчуття, що виникає при збудженні нюхових рецепторів. Запахи, невластиві продукту, є наслідком порушення технології приготування або псування при зберіганні.

Одним з важливих показників якості виробів є їхня консистенція. Це поняття містить у собі характеристику агрегатного стану (рідка, тверда), ступінь однорідності (однорідна, пластівцеподібна, сироподібна), механічні властивості (еластична, пружна, пластична та ін.), які визначають оглядово (рідка, піноутворююча та ін.) або за допомогою органів дотику. У порожнині рота виникають такі дотичні відчуття, як соковитість, розсипчастість, однорідність, волокнистість, терпкість та ін.

Смак — це відчуття, що виникає при збудженні смакових рецепторів.

Куштуючи той чи інший продукт, ми отримуємо не лише смакові відчуття, але й низку інших, що дають цілковиту уяву про продукт. Тому показник, визначений як смак, є сукупністю власне смакових, дотичних відчуттів і запаху, які сприймаються нами при дегустації. Органолептична оцінка виробів може дати точні результати за умови правильної методики її проведення і дотримання низки правил, викладених у Методичних вказівках з лабораторного контролю.

1.3.1 Оцінка якості продуктів переробки гарбуза

Спочатку ми визначили органолептичні та фізико-хімічні показники сировини, яку використовували при виготовленні цукерок, а саме та шроту з гарбуза та гарбузове пюре, що було отримане в умовах лабораторії Їх характеристика наведена в таблицях 1.3.1 та 1.3.2.

Таблиця 1.3.1– Показники якості шроту

Показники якості	Шрот з гарбузового насіння
Органолептична оцінка	
-смак	Властивий шроту з гарбуза
-запах	Приємний, без сторонніх запахів
-консистенція	Однорідна
Масова частка СР, %	93,30
.Дисперсність шроту	Сито №82 -67,84%, №80 – 28,15%
Загальна кислотність, град	11

Як бачимо з таблиці 1.3.1 за органолептичними показниками та масовою часткою вологи досліджуваний шрот з насіння гарбузу повністю відповідає вимогам стандарту.

Враховуючи те, що шрот буде використаний нами в рецептурі цукерок на заміну горіхової сировини, були проведені дослідження по визначенню і його дисперсності.

Пюре з гарбуза виготовлялося в умовах лабораторії. Для цього було досліджено два способи отримання пюре з м'якоті гарбуза. Перший, ще попереднє бланшування шматочків м'якоті гарбуза з наступним подрібненням в блендері. Другий, це запікання шматочків м'якоті гарбуза в СВЧ –печі з наступним подрібненням в блендері до однорідної гомогенної маси. З двох зразків отриманого пюре виготовляли зразки цукерок і проводили їх органолептичну оцінку. Було встановлено, що вироби, отримані з використанням пюре отримане другим способом мали яскравий смак і колір, а тривалість уварювання цукеркової маси на його основі була менше ніж на зразку пюре, що отриманий шляхом бланшування. Це пояснюється тим, що під час бланшування м'якоть гарбуза всотує части водяної пари і отримане пюре стає більш водянистим. Тому для наступних досліджень використовували пюре, отримане способом попереднього запікання і наступного подрібнення. Була проведена оцінка якості пюре з гарбуза, результати якої наведені в таблиці 1.3.2.

Таблиця 1.3.2– Показники якості гарбузового пюре

Показники якості	Пюре
Органолептична оцінка - смак - запах - консистенція	Властивий пюре з гарбуза, насичений Приємний, без сторонніх запахів Однорідна, густа, пюреподібна
Масова частка СР, %	10,0
Загальна кислотність, град	1,2

Масова частка сухих речовин отриманого пюре з гарбуза становила 10,0%, а загальна кислотність склала 1,2 град.

Наступним етапом було проведення виготовлення зразків цукерок в умовах лабораторії для підбору раціонального співвідношення рецептурних компонентів та режимів виготовлення.

1.3.2 Розробка рецептури цукерок типу «м'який грильяж» на основі продуктів переробки гарбуза

Була проведена серія експериментів з виготовленням зразків цукерок і оцінюванням їх якості в день виготовлення та під час зберігання. В якості прототипу була використана рецептура цукерок «Фруктовий грильяж» [27]

Зразок 1.

В даному зразку було використане гарбузове пюре замість яблучного, шрот на заміну горіхам, також в рецептуру були введені : насіння чіа, ванілін, гарбузове насіння, патока.

Перший зразок виготовляли за рецептурою, що наведена в таблиці 1.3.3

Таблиця 1.3.3 – Рецептура дослідного зразка грильяжних цукерок

Рецептурний компонент	Маса, г
Цукор	50
Патока	25
Гарбузове пюре	50
Шрот з насіння гарбуза	26
Насіння чіа	2
Ванілін	0,1

Виготовлені цукерки ми обкачували в какао-порошку або шроті із гарбуза.

Температура уварювання цукру з гарбузовим пюре становила 115°C.



Рисунок 1.3.1 – Виготовлені грильяжні цукерки



Рисунок 1.3.2 – Вид цукерок у розломі після охолодження



Рисунок 1.3.3 – Структура грильяжних цукерок після тижня зберігання

Висновки по дослідному зразку: характеризуючи органолептичні показники виготовлених виробів можемо описати їх так: грильязні цукерки круглої форми, сформовані вручну. Поверхня не дуже рівномірна. Запах – характерний для грильязних цукерок, незначно відчувається запах гарбузового пюре та продуктів переробки гарбуза. Смак приємний, але після прожовування цукерок дуже відчутні частинки гарбузового шроту, також виділяється смак насіння чіа, його притаманний легкий хрускіт, також в цукерках відчувається смак гарбузового насіння. Консистенція : занадто тверді в результаті додавання до рецептури патоки, не дуже однорідна за рахунок поєднання різних компонентів.

Відразу після уварювання цукерок було проведено визначення масової частки вологи. Цей показник у них становив 25,5%, що максимально допустиме стандартом на цей вид цукеркової маси значення показника має бути 25,5%, з чого робимо висновок про необхідність уварювання маси до більшого вмісту сухих речовин. Протягом тижня цукерки знаходились в упаковці, яка була герметичною. Через тиждень провели визначення вологості і встановили, що цукерки мають вологість 23%, а це вказує на те, що їм притаманний процес десорбції при зберіганні.

Було прийняте рішення виключити з рецептури патоку, уварювання проводити до більшого вмісту сухих речовин і зменшити дозування шроту з насіння гарбуза.

Зразки 2 та 3.

В даному зразку було використане гарбузове пюре замість яблучного, шрот з насіння гарбуза, також в рецептуру були введені : насіння чіа, ванілін в різних співвідношеннях.

Таблиця 1.3.4 – Рецептатура зразків цукерок

Рецептурний компонент	Маса, г (зразок 2)	Маса, г (зразок 3)
Цукор	50	50
Шрот з насіння гарбуза	7,0	7,0
Пюре гарбузове	50,0	50,0
Ванілін	0,1	0,1
Насіння чіа	2	3

Вологість виготовлених цукерок (після зберігання протягом тижня) становить : в зразку з додаванням 2 г чіа – 12%, в зразку з додаванням 3 г чіа -16,2%. Цукеркова маса уварювалась при різних температурах. (1 зразок – 100-105°C, 2 зразок – 108-112°C, але процес уварювання був коротший (на 5 хв).



Рисунок 1.3.4 – Зразок виготовленого грильязжу з додаванням 2 г насіння чіа



Рисунок 1.3.5 – Зразок виготовленого грильязжу з додаванням 3 г насіння чіа

Висновки по дослідним зразкам 2 та 3 : ми провели виготовлення грильязжних цукерок з різним дозуванням компонентів (а саме змінивши дозування насіння чіа, шрот – зменшили його кількість) та різними температурами уварювання. Характеризуючи органолептичні показники виготовлених виробів можемо описати їх так:

Зразок 2 - поверхня не дуже рівномірною, що зумовлено ручним формуванням цукерок. Запах – характерний для грильязжних цукерок, добре відчувається запах гарбузового пюре та продуктів переробки гарбуза. Смак приємний, але після прожовування цукерок на зубах відчутні частинки гарбузового шроту, також виділяється смак насіння чіа, його притаманний легкий хрускіт.

Консистенція : задовільна, однорідна. При натискові на цукерки, трохи деформуються. В порівнянні з першим зразком консистенція покращилась, є більш притаманною для грильязжних цукерок.

Зразок 3 - поверхня не дуже рівномірною, що зумовлено ручним формуванням цукерок. Запах – характерний для грильязжних цукерок, добре відчувається запах гарбузового пюре та продуктів переробки гарбуза за рахунок збільшення маси гарбузового пюре в рецептурі. Смак

приємний, але після прожовування цукерок на зубах відчутні частинки гарбузового шроту, також виділяється смак насіння чіа, його притаманний легкий хрускіт. В даному зразку більша кількість чіа, тому хрускіт більш виражений.

Консистенція: задовільна, однорідна. При натискові на цукерки, трохи деформуються (пластичні). В порівнянні з першим зразком консистенція покращилась, є більш притаманною для грильяжних цукерок.

З метою покращення консистенції цукерок запропоновано здійснювати попереднє подрібнення шроту з насіння гарбуза. Для підсилення яскравого смаку і кольору виробам запропоновано використовувати цедру цитрусових, а саме апельсина, а також збільшити дозування суперфуду – насіння чіа.

Зразки 4 та 5.

В даному зразку було використане гарбузове пюре замість яблучного, шрот з насіння гарбуза (подрібнений), також в рецептуру були введені: насіння чіа, ванілін в різних співвідношеннях та цедра апельсина. Уварювання були проведені при різних температурах.

В даному зразку цукерок використовуємо подрібнений шрот, так як його дисперсність буде меншою, він не буде так чітко відчуватись при дегустації цукерок.

Таблиця 1.3.5 – Рецептура грильяжних цукерок на 50 г цукру

Рецептурний компонент	Маса, г (зразок 4)	Маса, г (зразок 5)
Цукор	50	50
Шрот (подрібнений)	7,0	7,0
Пюре гарбузове	50,0	50,0
Ванілін	0,1	0,1
Насіння чіа	5	8
Цедра апельсина	0,2	0,2



Рисунок 1.3.6 – Грильляжні цукерки з вмістом насіння чіа – 5г (t уварювання -110°С)



Рисунок 1.3.7 – Грильляжні цукерки з вмістом насіння чіа – 8г (t уварювання -107°С)

Провівши визначення вологості після охолодження цукерок, було встановлено, що в зразку 4 масова частка води становить 22%, а в зразку 5 – 14%.

Висновки по дослідним зразкам 4 та 5: провівши виготовлення грильляжних цукерок з різним дозуванням компонентів (а саме збільшення дозування насіння чіа, використання шроту подрібненого) та різними температурами уварювання та характеризуючи органолептичні показники виготовлених виробів можемо описати їх так:

Зразок 4 - поверхня не дуже рівномірна, що зумовлено ручним формуванням цукерок. Запах – характерний для грильляжних цукерок, при використанні цедри апельсина з'явився приємний смак цитрусових, добре відчувається запах гарбузового пюре та цедри апельсина.

Смак приємний, відчувається смак цитрусових, що добре komponується з сировиною, яка входить до складу цукерок. Після прожовування цукерок на зубах ледь відчутні частинки гарбузового шроту, також виділяється смак насіння чіа, його притаманний легкий хрускіт. В даному зразку більша кількість чіа, тому хрускіт більш виражений. Консистенція : задовільна, однорідна. При натискові на цукерки, трохи деформуються.

Зразок 5 – поверхня більш рівномірна. Запах – характерний для грильжних цукерок, додавши цедру апельсина добре відчувається приємний запах цитрусових та не так виражено запах гарбузового пюре. Смак приємний, цитрусовий, що добре komponується з іншими інгредієнтами. Після прожовування цукерок на зубах ледь відчутні частинки гарбузового шроту, також виділяється смак насіння чіа, його притаманний легкий хрускіт. В даному зразку більша кількість чіа, тому хрускіт більш виражений. Консистенція : задовільна, однорідна. При натискові на цукерки, трохи не деформуються.

В порівнянні з четвертим зразком консистенція не така однорідна і приємна, що свідчить про те, що збільшення дозування насіння чіа погано впливає на структуру та смак виробів. Також було вирішено спробувати зменшити солодкість виробу за рахунок зменшення частки цукру в рецептурі, замінивши його інертним харчовим волокном полідекстроною. Така заміна дозволить зменшити солодкість готового виробу, розкриваючи смаки гарбуза в поєднанні з цитрусовою ноткою.

Зразки 6 та 7

В даному зразку було використане гарбузове пюре замість яблучного, шрот з насіння гарбуза (подрібнений), також в рецептуру були введені : насіння чіа, ванілін та цедра апельсина. Частину цукру було замінено на полідекстрозу. Уварювання були проведені при різних температурах.

В даному зразку цукерок використовуємо подрібнений шрот, так як його дисперсність буде меншою, він не буде так чітко відчуватись при прожовуванні цукерок.

Таблиця 1.3.6 – Рецептура зразків грильжних цукерок

Рецептурний компонент	Маса, г (зразок 6)	Маса, г (зразок 7)
Цукор	40	30
Полідекстроза	10	20
Шрот	8,0	10

Продовження таблиці 1.3.6.

Рецептурний компонент	Маса, г (зразок 6)	Маса, г (зразок 7)
Пюре гарбузове	50	50
Ванілін	0,1	0,1
Чіа	6,0	8,0
Цедра апельсина	0,3	0,3



Рисунок 1.3.8 – Грильняжні цукерки з різним вмістом полідекстрози
(справа – цукерки з більшим вмістом полідекстрози, зліва – з меншим)

Висновки по дослідним зразкам 6 та 7: провівши виготовлення грильняжних цукерок з різним дозуванням компонентів (а саме внесення полідекстрози, шроту подрібненого та чіа) та різними температурами уварювання і характеризуючи органолептичні показники виготовлених виробів можемо описати їх так:

Зразок 6 - поверхня не дуже рівномірна, що зумовлено ручним формуванням цукерок. Запах – характерний для грильняжних цукерок, при використанні цедри апельсина з'явився приємний смак цитрусових, добре відчувається запах гарбузового пюре та цедри апельсина. Смак приємний, відчувається смак цитрусових, що добре komponується з сировиною, яка входить до складу цукерок. Після прожовування цукерок на зубах ледь відчутні частинки гарбузового шроту, також виділяється смак насіння чіа, його притаманний легкий хрускіт.

Консистенція : задовільна, однорідна. При натискові на цукерки не деформуються.

При заміні цукру на полідекстрозу (40:10) значних змін в структурі цукерок не відбулося.

Зразок 7 – поверхня нерівномірна. Запах – характерний для грильяжних цукерок, додавши цедру апельсина добре відчувається приємний запах цитрусових та не так виражено запах гарбузового пюре.

Смак приємний, цитрусовий, що добре komponується з іншими інгредієнтами. Після прожовування цукерок на зубах ледь відчутні частинки гарбузового шроту, також виділяється смак насіння чіа, його притаманний легкий хрускіт.

В даному зразку більша кількість полідекстрози (цукор 30:20 полідекстроза), тому консистенція цукерок незадовільна, неоднорідна, цукерки не тримають форму та розпливаються. При натискові на цукерки, деформуються. В порівнянні з попереднім зразком, який має хороші органолептичні показники, в цьому дослідному зразку відмічається менша солодкість цукерок та більша масова частка вологи .

На основі проведених досліджень та отриманих результатів була підібране таке співвідношення обраних рецептурних компонентів, яке дозволило отримати вироби з показниками якості, що відповідають вимогам стандарту та мають приємні оригінальні органолептичні показники.

1.3.3 Удосконалення рецептури та технологічного процесу виробництва цукерок на основі продуктів переробки гарбуза

Після проведення серії дослідів по встановленню раціонального співвідношення рецептурних компонентів нами була розроблена рецептура цукерки, о мала найвищі показники якості. Співвідношення компонентів в ній наведено в таблиці .1.3.7.

Таблиця 1.3.7 – Розроблена рецептура грильяжних цукерок на основі продуктів переробки гарбуза

Рецептурний компонент	Маса, г
Цукор	40
Полідекстроза	10
Шрот з насіння гарбузу	8,0
Пюре гарбузове	50
Ванілін	0,1
Чіа	6,0
Цедра апельсина	0,3
Какао порошок (на обсипання)	1,0



Рисунок 1.3.9 – Структура та зовнішній вигляд розроблених цукерок

Була проведена оцінка показників якості розроблених цукерок за показниками, що регламентуються нормативною документацією ДСТУ 4135-2014

Таблиця 1.3.8 –Показники якості розроблених цукерок

Назва показника	Вимоги згідно стандарту	Відповідність зразка вимогам стандарту
<i>Органолептичні показники</i>		
Смак і запах	Характерний конкретному виду цукерок у відповідності із затвердженими рецептурами, без стороннього присмаку та запаху	Відповідає
Зовнішній вигляд	Властивий конкретному виду цукерок у відповідності із затвердженими рецептурами. Обсипані цукерки повинні бути покриті рівномірним шаром цукру, цукрової пудри, какао-порошку тощо, допустиме незначне осипання обсипки.	Відповідає
Форма	Різноманітна, у відповідності із затвердженими рецептурами.	Відповідає
<i>Фізико-хімічні показники</i>		
Масова частка вологи, не більше, %	25,0	17,0

Цукерки типу «м'який грильяж» готують на основі цукру білого кристалічного, гарбузового пюре, насіння та шроту гарбуза, з додаванням насіння чіа, ваніліну та цедри апельсина.

На основі робочої рецептури розроблена уніфікована рецептура цукерок «Гарбузик», яка наведена в таблиці 1.3.9.

Таблиця 1.3.9 – Рецептура грильяжних цукерок «Гарбузик»

Сировина	СР, %	Витрати сировини на 1 тону незагорнутої продукції		Загальні витрати на 1 т готової продукції	
		В натурі	В ср	В натурі	В ср
Цукор білий кристалічний	99,85	400,00	399,40	455,68	455,00
Полідекстроза	96,00	100,0	96,00	113,92	109,36
Пюре гарбузове	10,00	500,00	50,00	569,60	56,96
Шрот гарбузовий	93,00	80,00	74,40	91,14	84,76
Чіа	94,00	60,00	56,40	68,35	64,25
Ванілін	-	1,00	-	1,14	-
Цедра апельсину	84,00	3,00	2,52	3,42	2,88
Всього	-	1144,00	678,72	1303,25	773,20
Вихід	75,00	1000,00	750,00	1000,00	750,00

Розроблена рецептура спрямована на зниження калорійності та підвищеної харчової цінності з використанням продуктів переробки гарбуза (пюре, та шроту з насіння гарбуза) та зменшення частки цукру білого кристалічного в рецептурі.

Параметри основних технологічних процесів

Приготування рецептурної суміші

Відбувається шляхом змішування рецептурних компонентів: цукру, гарбузового пюре, полідекстрози та води.

Уварювання плодової складової цукерок

Рецептурна суміш уварюється до температури 115-118°C, тривалість уварювання 10-15 хв.

Приготування грильяжної маси

До увареної маси, яка має температуру 113-110°C, дозуються інші рецептурні компоненти: шрот з насіння гарбуза, чіа, ванілін та цедра апельсину. Перемішування маси відбувається до отримання однорідності та розподілення всіх компонентів.

Формування цукерок

Процес відбувається при температурі грильяжної маси близько 80-85°C. Виробам надається відповідна форма.

Принципова схема розробленої технології цукерок типу «м'який грильяж».

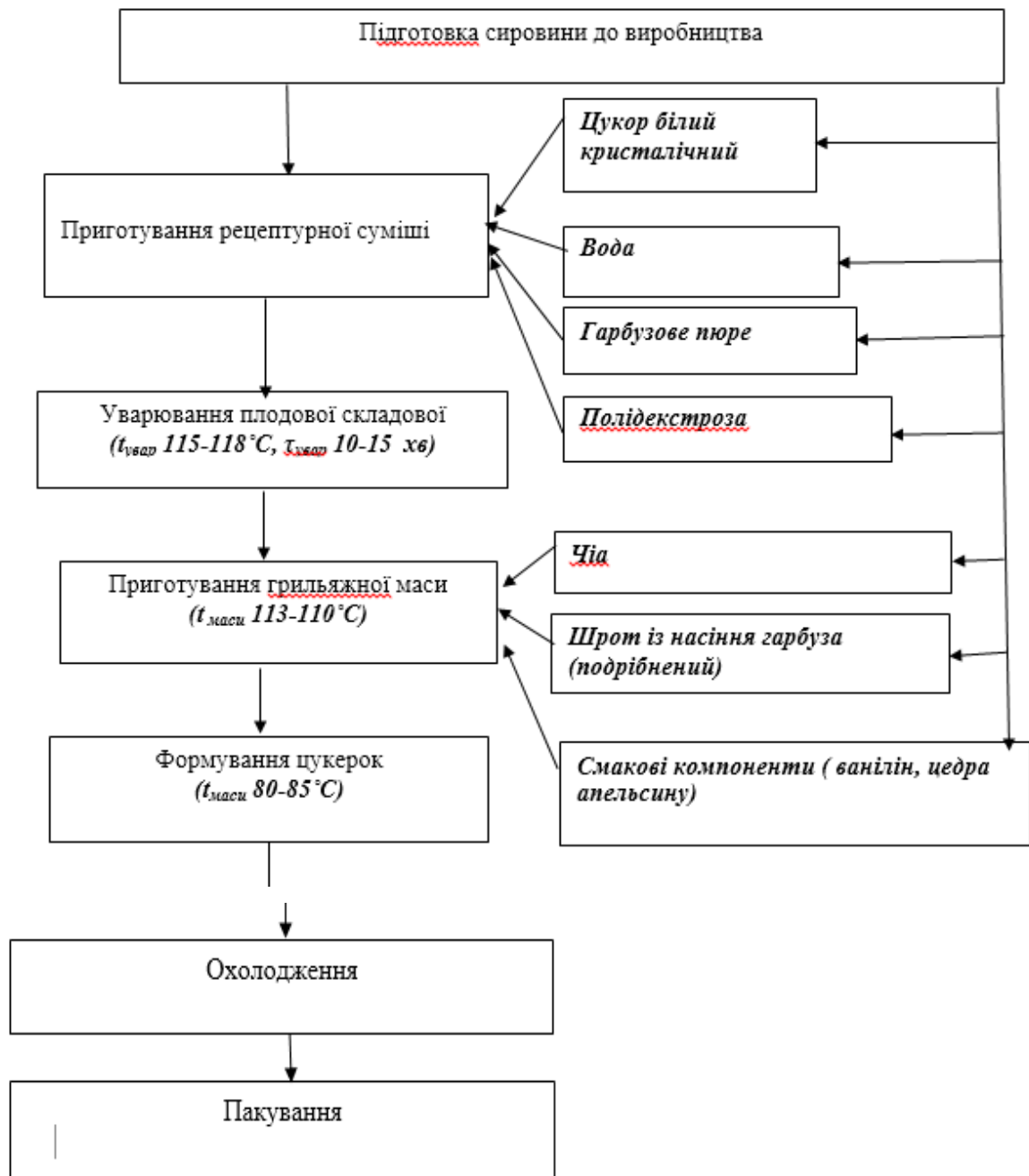


Рис. 1.3.10 – Принципова технологічна схема виробництва грильяжних цукерок на основі продуктів переробки гарбуза

Переваги технології: основною перевагою даної технології є її рецептура, складові якої мають високу насиченість білками, харчовими волокнами, поліненасиченими жирними кислотами, вітамінами та мінеральними елементами, тощо.

Для порівняння візьмемо аналог рецептури гриляжних цукерок з використанням фруктових пюре, що складаються з цукру білого кристалічного, пюре абрикосового, пюре яблучного, ядер горіха обсмаженого подрібненого, лимонної кислоти та есенції [Сборник основных рецептов сахаристых кондитерских изделий. - СПб: ГИОРД, 2000. - С. 89].

1.3.4 Застосування системного підходу до аналізу технологій кондитерських виробів

З точки зору системного аналізу виробництво цукерок типу м'якого гриляжу на основі продуктів переробки гарбузу є великою технологічною системою, яка складається з підсистем зображених на рисунку 1.3.11.

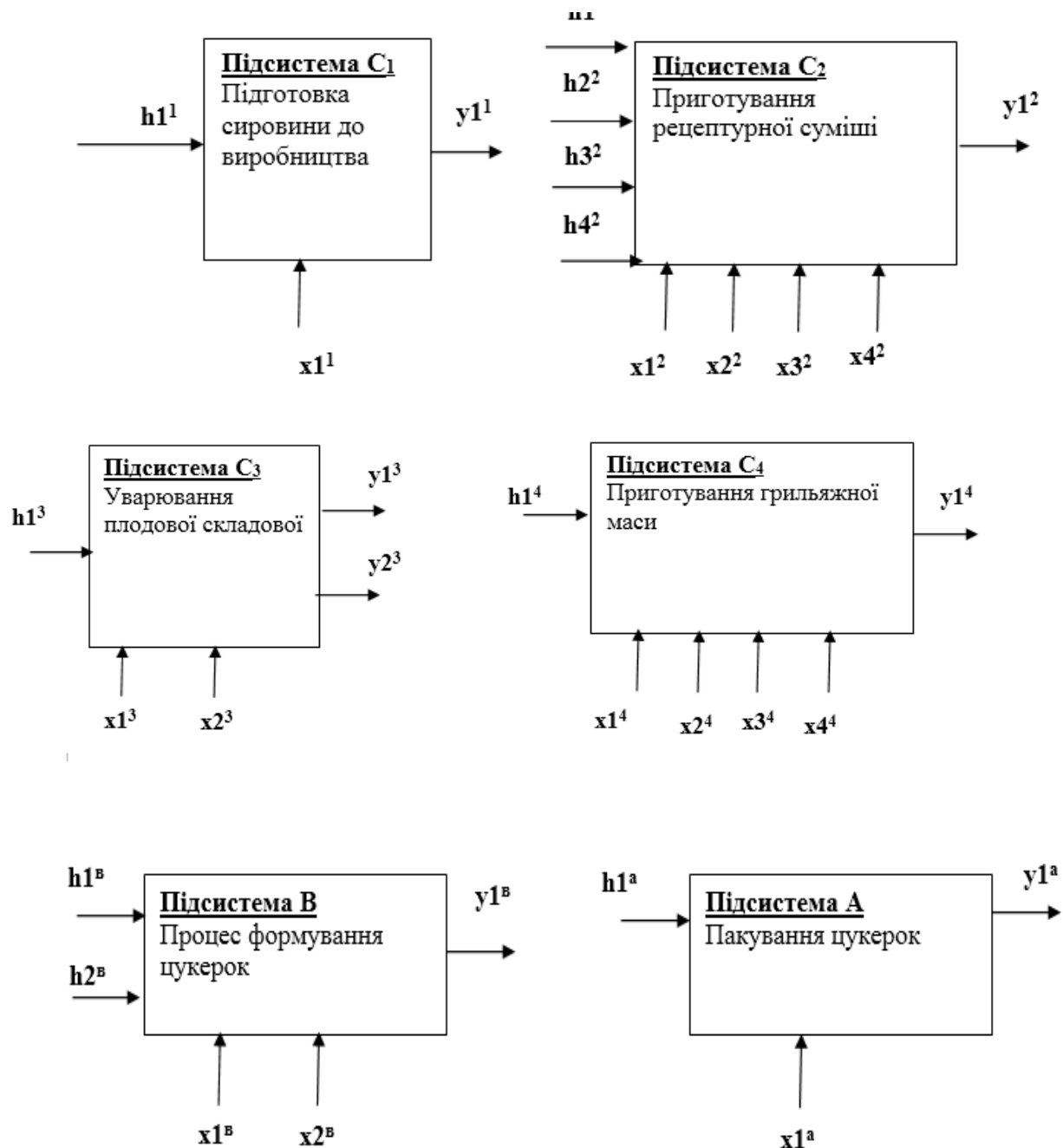


Рис. 1.3.11 – Технологія грильяжних цукерок типу м'якого грильяжу на основі продуктів переробки гарбузу

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

Таблиця 1.3.11 – Вхідні та вихідні фактори

<p><u>Підсистема С1</u> Вхідні фактори: некеровані фактори: h1¹ – якість сировини, що поступає на підприємство. керовані фактори : x1¹– якість виконання процесів з підготовки сировини. Вихідний фактор: y1¹–якість підготовлених рецептурних компонентів</p>	<p><u>Підсистема С2</u> Вхідні фактори: некеровані фактори: h1², h2², h3², h4²– якість цукру, води, гарбузового пюре, полідекстрази керовані фактори : x1², x2², x3², x4² – кількість цукру, води, гарбузового пюре; Вихідні фактори: y1²–якість приготованої суміші, °С.</p>
<p><u>Підсистема С3</u> Вхідні фактори: некеровані фактори h1³ – якість приготованої суміші компонентів, що ідуть на уварювання; керовані фактори: x1³ - температура уварюваної маси, °С; x2³ – тривалість уварювання,хв. Вихідні фактори: y1³ – температура увареної маси, °С; y2³ – масова частка сухих речовин, %.</p>	<p><u>Підсистема С4</u> Вхідні фактори: некеровані фактори h1⁴–кількість увареної маси; керовані фактори: x1⁴ – кількість шроту гарбузового; x2⁴ – кількість насіння чіа; x3⁴ – кількість ваніліну; x4⁴ –кількість цедри апельсину. Вихідні фактори: y1⁴ – кількість грильяжної маси.</p>
<p><u>Підсистема В</u> h1- кількість грильяжної маси керовані фактори : h2 – температура грильяжної маси, °С. керовані: x1 – швидкість охолодження маси; x2 - швидкість формування. Вихідні фактори: y1 – сформовані цукерки.</p>	<p><u>Підсистема А</u> h1^a-тривалість пакування; керовані фактори: x1^a-кількість відформованих цукерок. x 2^a- швидкість упаковки цукерок. Вихідні фактори: y1^a –упаковані цукерки.</p>

Приготування грильязної маси є дуже важливою операцією при виробництві м'якого грильязу, адже під час змішування увареного гарбузового пюре з цукром та насінневою сировиною формуються основні органолептичні показники готових цукерок; від кількості внесеної насінневої сировини (а саме шроту, полідекстрази та насіння чіа) буде залежати консистенція та структура готових виробів, масова частка води цукерок.



Рисунок 1.3.12 - Параметрична схема процесу приготування цукеркової маси

На стадії приготування цукеркової маси для цукерок типу «м'який грильяз» вихідними керованими параметрами обираємо:

- $W_{ц}$ - масову частку води готових виробів;
- $RB_{ц}$ - реологічні властивості готових цукерок;
- ОП – органолептичні показники готових виробів.

Параметрами стану обираємо :

- $G_{ц}$ –масу цукерок;
- $\rho_{ц}$ – кількість цукерок, які ми отримали.

Керівними факторами будуть:

- $\rho_{ув.маси}$ – кількість увареної маси;
- $\rho_{шроту}$ - кількість шроту із насіння гарбуза;
- $\rho_{пол.}$ –кількість полідекстрази;
- $\rho_{чіа}$ – кількість насіння чіа [2].

До збурювальних факторів віднесемо:

- $W_{\text{ув.маси}}$ - масова частка вологи увареної маси;
- $T_{\text{ув.маси}}$ – температура цукеркової маси;
- $RB_{\text{ув.маси}}$ – реологічні властивості увареної маси;
- $\phi_{\text{ув.}}$ - тривалість уварювання.

Характеризує ефективність функціонування даного процесу – критерій оптимізації.

За критерій оптимізації обираємо масову частку вологи приготованої цукеркової маси.

Цільова функція матиме такий вигляд:

$$Y = f(x_1, x_2, x_3, x_4) - \text{оптимум } -25,0\%$$

Де x_1 -кількість увареної маси;

x_2 - кількість шроту із насіння гарбуза;

x_3 - кількість насіння чіа

Таблиця 1.3.12 -Діапазони факторного простору для трьохфакторного експерименту

Рівні факторів	Позначення	Досліджувані фактори		
		X_1	X_2	X_3
Нульовий рівень	X_i^0	100	8	6
Інтервал варіювання	l_i	20	5	2
Верхній рівень	X_i^+	120	13	8
Нижній рівень	X_i^-	80	5	2

Операторна модель – це взаємодія елементів у відповідності зі встановленими закономірностями, що дозволяє розібратися, яким саме чином в результаті взаємодії частин функціонує технологічна система, що дозволяє вивести її в оптимальний режим або запропонувати шляхи розвитку. В таблиці 1.3.10 наведена операторна модель виробництва цукерок типу м'який грильяж на основі продуктів переробки гарбуза.

Таблиця 1.3.13 – Технологічна система виготовлення цукерок типу м'який грильяж

Позначення			Елементи підсистеми
підсистеми	оператор	процесор	
1	2	3	4
C ₁	I		<u>Підготовка сировини</u>
	II		
C ₂	I	1	<u>Підсистема отримання увареної маси</u> Приготування рецептурної суміші Уварювання
	II	2	
C ₃	I	1	<u>Підсистема приготування грильяжної маси</u> Змішування з іншими компонентами Темперування
	II	2	
B ₁	I	1	<u>Підсистема формування корпусів заданої форми</u> Утворення корпусів заданої форми Охолодження
	II	2	
A	I		<u>Підсистема утворення пакованих виробів із заданими показниками якості, діючого стандарту</u> Оператор утворення пакованих цукерок Процесор дозування пакувальних матеріалів Процесор дозування цукерок Процесор упаковки цукерок

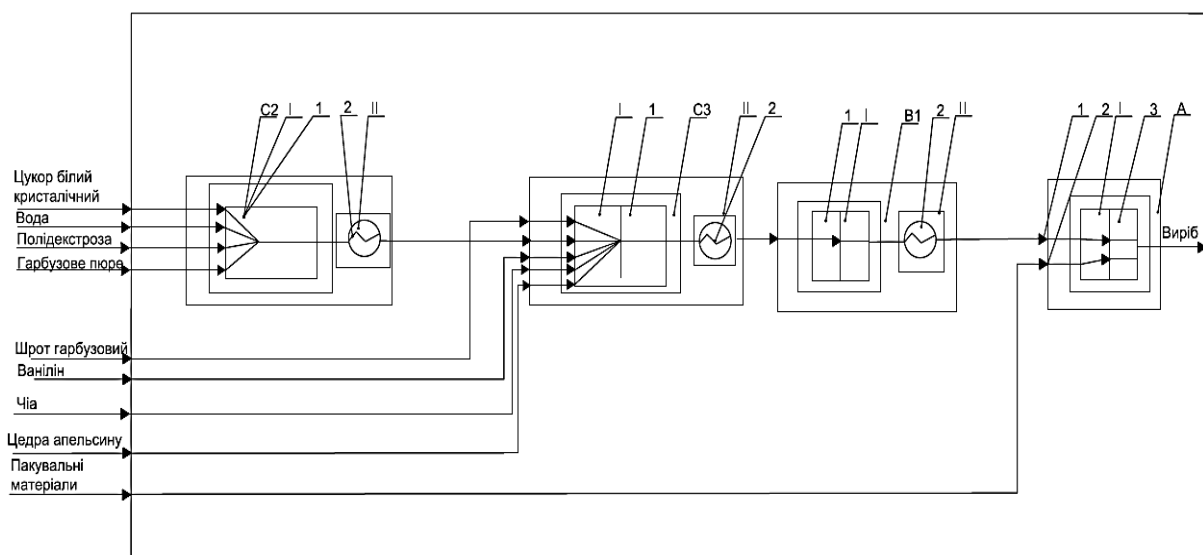


Рис.1.3.11 – Операторна модель виготовлення кондитерського виробу

1.3.5 Розрахунок харчової та енергетичної цінності цукерок типу м'якого грильязу на основі продуктів переробки гарбузу

Кондитерські вироби є групою харчових продуктів широкого асортименту, які значно відрізняються між собою за складом і споживчими властивостями. Вони є значною частиною раціону харчування людини. Користуються сталим попитом насамперед завдяки вишуканим смаковим властивостям.

Розраховуємо харчову цінність та калорійність контрольного зразку розроблених грильязних цукерок.

Таблиця 1.3.14 – Розрахунок енергетичної цінності цукерок типу м'якого грильязу на основі продуктів переробки гарбузу «Гарбузик»

Найменування сировини	Вміст в 100 г	Вміст в 100 г, г							
		білків		жирів		вуглеводів			
		сировини	продукту	сировини	продукту	МДС		Харчові волокна	
						сировини	продукту	сировини	продукту
Цукор білий кристалічний	40,00	-	-	-	-	99,8	39,92	-	-
Полідекстро-за	10,00	-	-	-	-	-	-	90,00	9,00

Продовження таблиці 1.3.14.

Найменування сировини	Вміст в 100 г	Вміст в 100 г, г							
		білків		жирів		вуглеводів			
		сировини	продукту	сировини	продукту	МДС		Харчові волокна	
						сировини	продукту	сировини	продукту
Шрот з насіння гарбуза	8,00	43,40	3,47	2,6	0,02	19	1,52	6,00	0,48
Пюре гарбузове	50,00	0,72	0,36	0,07	0,035	4,90	2,45	1,2	0,6
Ванілін	0,10	-	-	-	-	-	-	-	-
Чіа	6,00	21,00	1,26	31,00	1,86	-	-	37,00	2,22
Цедра апельсину	0,30	1,50	0,0045	0,20	0,00006	25,0	0,075	10,6	0,03
Всього		5,00		2,00		44,00		13,00	

$$EЦ = (4,0 \cdot 5,00 + 9 \cdot 2,00 + 4,0 \cdot 44 + 1 \cdot 13,00) \frac{750,00}{773,20} = 212,00 \text{ ккал/100г.}$$

Таблиця 1.3.15 – Розрахунок енергетичної цінності контрольного зразка цукерок [27]

Найменування сировини	Вміст в 100 г	Вміст в 100 г, г							
		білків		жирів		вуглеводів			
		сировини	продукту	сировини	продукту	МДС		Харчові волокна	
						сировини	продукту	сировини	продукту
Цукор білий кристалічний	54,70	-	-	-	-	99,8	54,59	-	-
Пюре абрикосове	13,7	1,2	0,16	-	-	13,9	1,90	0,6	0,08
Пюре яблучне	27,30	0,6	0,17	0,2	0,05	19,00	5,19	1,10	0,3

Продовження таблиці 1.3.15.

Найменування сировини	Вміст в 100 г	Вміст в 100 г, г							
		білків		жирів		вуглеводів			
		сировини	продукту	сировини	продукту	МДС		Харчові волокна	
						сировини	продукту	сировини	продукту
Ядра горіха обсмажені подрібнені	34,19	17,80	6,08	72,00	24,61	11,00	3,76	0,24	0,08
Кислота лимонна	0,28	-	-	-	-	-	-		
Есенція	0,7	-	-	-	-	-	-		
Всього		6,50		25,00		66,00		1,00	

$$EЦ = (4,0 \cdot 6,50 + 9 \cdot 25 + 4,0 \cdot 65 + 1 \cdot 1) \frac{750,00}{773,20} = 495,76 \approx 496 \text{ ккал/100г.}$$

Харчову цінність продуктів харчування визначають шляхом порівняння хімічного складу 100г продукту з добовою потребою дорослої людини в харчових речовинах і енергії і виражають у відсотках.

Ступінь задоволення добової потреби людини в основних харчових речовинах і енергії за рахунок споживання 100 г певного продукту і буде харчовою цінністю.

Таблиця 1. 3.16 – Мінеральний та вітамінний склад сировини для цукерок «Гарбузик»

Мінеральні речовини (в мг/100 г)			Вітаміни (в мг/100 г)		
Шрот з насіння гарбуза		Вміст в продукті, мг	Пюре гарбузове		Вміст в продукті, мг
Калій	950,00	76 ,00	Калій	172,00	86
Кальцій	60,00	4,8	Кальцій	62,00	31
Магній	600,00	48,00	Фосфор	56,00	28
Залізо	10,00	0,80	Магній	14,00	7
Цинк	9,00	0,90	Залізо	2,30	1,15
Вітамін В1	0,36	0,03	Цинк	-	-
Вітамін В2	0,34	0,027	Вітамін В1	0,04	0,02
Вітамін В6	0,71	0,006	Вітамін В2	0,09	0,045
Вітамін В9	0,075	0,006	Вітамін С	2,50	1,25
Вітамін Е	26,72	2,14	Вітамін В6	-	-

Продовження таблиці 1.3.16.

Мінеральні речовини (в мг/100 г)			Вітаміни (в мг/100 г)		
Шрот з насіння гарбуза		Вміст в продукті, мг	Пюре гарбузове		Вміст в продукті, мг
Вітамін А	3,94	0,32	Вітамін В9	-	-
РР	5,00	0,40	Вітамін В12	-	-
Фосфор	1000,00	80,00	РР	0,70	0,35
			Вітамін А	0,158	0,08
			Вітамін Е	0,90	0,45
Ванілін			Чіа		
Калій	-	-	Калій	407	24,42
Кальцій	3,0	0,003	Кальцій	631	37,86
Фосфор	-	-	Фосфор	860	51,60
Магній	1,00	0,001	Магній	335	20,10
Залізо	0,05	0,00005	Залізо	7,72	0,46
Цинк	0,01	0,00001	Цинк	4,58	0,28
Вітамін В1	0,003	0,00003	Вітамін В1	0,62	0,04
Вітамін В2	0,029	0,00029	Вітамін В2	0,17	0,01
Вітамін В6	0,008	-	Вітамін В6	-	-
Вітамін В9	-	-	Вітамін В9	-	-
Вітамін В12	-	-	Вітамін В12	-	-
Ніацин РР	-	-	Ніацин РР	8,83	0,53
Вітамін А	-	-	Вітамін А	54,00	3,24
Вітамін Е	-	-	Вітамін Е	-	-
Вітамін С	-	-	Вітамін С	49,00	2,94
Цедра апельсину			Цукор білий кристалічний		
Калій	212	0,64	Калій	3,0	1,2
Кальцій	161	0,48	Кальцій	3,0	1,2
Фосфор	21	0,063	Фосфор	-	-
Магній	22	0,066	Магній	-	-
Залізо	0,8	0,0024	Залізо	0,3	0,12
Цинк	0,25	0,00075	Цинк	-	-
Вітамін В1	0,12	0,00036	Вітамін В1	-	-
Вітамін В2	0,09	0,0003	Вітамін В2	-	-
Вітамін В6	0,176	0,0006	Вітамін В6	-	-
Вітамін В9	30,00	0,09	Вітамін В9	-	-
Вітамін В12	-	-	Вітамін В12	-	-
Ніацин РР	0,9	0,0027	Ніацин РР	-	-
Вітамін А	0,021	-	Вітамін А	-	-
Вітамін Е	0,25	0,0075	Вітамін Е	-	-
Вітамін С	136,00	0,41	Вітамін С	-	-

Таблиця 1. 3.17 – Мінеральний та вітамінний склад сировини для контрольного зразку цукерок

Мінеральні речовини (в мг/100 г)			Вітаміни (в мг/100 г)		
Цукор білий кристалічний 40		Вміст в продукті, мг	Пюре абрикосове		Вміст в продукті, мг
Калій	3,0	1,64	Калій	283,00	38,78
Кальцій	3,0	1,64	Кальцій	26,00	3,56
Магній	-	-	Фосфор	24,00	3,29
Залізо	0,3	0,164	Магній	7,00	0,96
Цинк	-	-	Залізо	0,6	0,08
Вітамін В1	-	-	Цинк	0,08	0,01
Вітамін В2	-	-	Вітамін В1	0,02	0,003
Вітамін В6	-	-	Вітамін В2	0,03	0,004
Вітамін В9	-	-	Вітамін С	5,00	0,69
Вітамін Е	-	-	Вітамін В6	-	-
Вітамін А	-	-	Вітамін В9	-	-
РР	-	-	Вітамін В12	-	-
Фосфор	-	-	РР	0,03	0,004
		-	Вітамін А	0,5	0,007
		-	Вітамін Е	-	-
Пюре яблучне 27,30			Ядра горіха обсмажені подрібнені 34,19		
Калій	124,00	33,86	Калій	474,00	162,00
Кальцій	12,00	3,28	Кальцій	89,00	30,43
Фосфор	17,00	4,64	Фосфор	332,00	113,51
Магній	7,00	1,91	Магній	120,00	41,00
Залізо	1,3	0,36	Залізо	2,00	0,68
Цинк	0,03	0,008	Цинк	2,57	0,87
Вітамін В1	0,01	0,0027	Вітамін В1	0,39	0,13
Вітамін В2	0,02	0,005	Вітамін В2	0,12	0,04
Вітамін С	1,60	0,43	Вітамін С	5,80	2,00
Вітамін В6	-	-	Вітамін В6	0,08	0,023
Вітамін В9	-	-	Вітамін В9	77,00	26,32
Вітамін В12	-	-	Вітамін В12	-	-
РР	0,5	0,14	РР	4,80	1,64
Вітамін А	-	-	Вітамін А	0,008	0,002
Вітамін Е	0,2	0,05	Вітамін Е	2,60	0,88
Кислота лимонна 0,28					
Калій	160,00	0,45			
Кальцій	134,00	0,37			
Фосфор	12,00	0,03			
Магній	15,00	0,042			
Залізо	0,80	0,002			
Цинк	0,25	0,0007			
Вітамін В1	0,06	0,0001			
Вітамін В2	0,08	0,0002			
Вітамін С	129,00	0,36			
Вітамін В6	0,17	0,0004			
РР	0,4	0,0011			

Таблиця 1.3.18 – Мінеральний та вітамінний склад сировини для обох виробів

Цукерки «Гарбузик»		Контрольний зразок	
Вміст в 100 г цукерок, мг		Вміст в 100 г цукерок, мг	
Мінеральні речовини			
Калій	188,26	Калій	236,73
Кальцій	75,35	Кальцій	38,91
Фосфор	159,66	Фосфор	121,47
Магній	75,17	Магній	43,91
Залізо	2,53	Залізо	1,29
Цинк	1,20	Цинк	0,89
Вітаміни			
Вітамін В1	0,09	Вітамін В1	0,14
Вітамін В2	0,08	Вітамін В2	0,04
Вітамін В6	0,006	Вітамін В6	0,023
Вітамін В9	0,096	Вітамін В9	26,32
РР	1,31	РР	1,78
Вітамін А	3,24	Вітамін А	0,027
Вітамін Е	0,45	Вітамін Е	0,93
Вітамін С	4,60	Вітамін С	3,48

Харчова цінність ХЦ, %

$$ХЦ = \frac{X \cdot 100}{Y} \quad (1.3.1)$$

де X – кількість харчової речовини або калорійність в 100 г продукту, г, мг або ккал;

Y – добова потреба людини в даній харчовій речовині або енергії, г, мг або ккал.

Харчова цінність у кондитерській промисловості – це хімічний склад виробу.

Для розрахунку ступеня задоволення добової потреби при споживанні 100 г цукерок «Гарбузик» брали добову потребу для людей II групи інтенсивності праці, віком від 18-29 років, жіночої статі [1].

Таблиця 1.3.19 – Харчова цінність цукерок «Гарбузик»

Харчові речовини	Добова потреба	Вміст у 100 г виробу	Ступінь задоволення добової потреби, %
Білки, г	66	5,0	9,57
Жири, г	73	2,0	2,73
Вуглеводи, г			
Моно- і дисахариди, г	80	44,00	35,20
Харчові волокна, г	25	13,00	32,50
Мінеральні речовини, мг			
Калій	2500	188,26	7,53
Кальцій	300	75,35	25,11
Фосфор	1200	159,66	13,30
Магній	400	75,17	18,79
Залізо	14	2,53	18,07

Продовження таблиці 1.3.19.

Харчові речовини	Добова потреба	Вміст у 100 г виробу	Ступінь задоволення добової потреби, %
Цинк	2,5	1,20	48,00
Вітаміни, мг:			
Вітамін В ₁	1,65	0,09	5,45
Вітамін В ₂	2,0	0,08	4,00
Вітамін В ₆	2,0	0,006	0,30
Вітамін В ₉	0,4	0,096	24,00
Ніацин РР	15,0	1,31	8,73
Вітамін А	0,9	3,24	360,00
Вітамін Е	10	0,45	4,50
Вітамін С	90	4,60	5,11
Калорійність, ккал	2500	212,00	9,36

Таблиця 1.3.20 – Харчова цінність контрольного зразку цукерок

Харчові речовини	Добова потреба	Вміст у 100 г виробу	Ступінь задоволення добової потреби, %
Білки, г	66	6,50	9,84
Жири, г	73	25,00	34,24
Вуглеводи, г			
Моно- і дисахариди, г	80	66,00	82,50
Харчові волокна, г	25	1,00	4,00
Мінеральні речовини, мг			
Калій	2500	236,73	9,46
Кальцій	300	38,91	12,97
Фосфор	1200	121,47	10,12
Магній	400	43,91	10,97
Залізо	14	1,29	9,21
Цинк	2,5	0,89	35,6
Вітаміни, мг:			
Вітамін В ₁	1,65	0,14	8,48
Вітамін В ₂	2,0	0,04	2,00
Вітамін В ₆	2,0	0,023	1,15
Вітамін В ₉	0,4	26,32	6580
Ніацин РР	15,0	1,78	11,86
Вітамін А	0,9	0,027	3,00
Вітамін Е	10	0,93	9,30
Вітамін С	90	3,48	3,86
Калорійність, ккал	2500	496,00	19,84

Таблиця 1.3.21 – Розрахунок показника глікемічності для цукерок «Гарбузик»

Найменування сировини	К-сть в 100г продукту	Глюкоза ГІ=100%		Фруктоза ГІ=20%		Мальтоза ГІ=105%		Сахароза ГІ=60%		Крохмаль ГІ=70%		Лактоза ГІ=46%		Полідекстроза ГІ=5%	
Цукор білий кристалічний	40,00	-	-	-	-	-	-	99,80	39,92	-	-	-	-	-	-
Полідекстроза	10,00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	90,00	9,00
Шрот з насіння гарбуза	8,00	0,13	0,01	5,79	0,46	1,21	0,09	5,00	0,40	6,00	0,50	-	-	-	-
Пюре гарбузове	50,00	-	-	-	-	-	-	2,70	1,35	2,20	1,10	-	-	-	-
Ванілін	0,10	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Чіа	6,00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Цедра апельсину	0,30	-	-	-	25,00	0,07	-	-	-	-	-	-	-	-	-

$ПГ = (1 \cdot 0,01) + (0,2 \cdot 25,46) + (1,05 \cdot 0,09) + (0,6 \cdot 41,76) + (0,7 \cdot 1,60) + (0,05 \cdot 9,00) = 31,912$ од.
 Виготовлені цукерки мають низький глікемічний індекс.

Таблиця 1.3.22 – Розрахунок показника глікемічності для контрольного зразка цукерок

Найменування сировини	К-сть в 100г продукту	Глюкоза ГП=100%		Фруктоза ГП=20%		Мальтоза ГП=105%		Сахароза ГП=60%		Крохмаль ГП=70%		Лактоза ГП=46%		Полідекстроза ГП=5 %	
Цукор білий кристалічний	54,70	-	-	-	-	-	-	99,80	54,59	-	-	-	-	-	-
Пюре абрикосове	13,7	-	-	11,00	1,51	-	-	-	-	0,7	0,09	-	-	-	-
Пюре яблучне	27,30	-	-	19,00	5,19	-	-	-	-	0,2	0,05	-	-	-	-
Ядра горіха обсмажені подрібнені	34,19	3,00	1,02	6,00	2,05	-	-	2,00	0,68	0,24	0,08				
Кислота лимонна	0,28	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Есенція	0,7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

$$ПГ = (1 \cdot 1,02) + (0,2 \cdot 8,75) + (0,6 \cdot 55,27) + (0,7 \cdot 0,22) = 36,086 \text{ од.}$$

Отже, проведені розрахунки показали, що ступінь глікемічності цукерок «Гарбузик» з частковою заміною цукру на полідекстрозу становить 31,912 од., а глікемічний показник контрольного зразка —36,086., що є значно нижчим.

1. 4. Висновки до розділу

1. Була встановлена можливість заміни горіхової сировини в рецептурі грильяхних цукерок на шрот з насіння гарбуза, що дозволило розширити асортимент виробів зі зменшенням їх собівартості.
2. Проведені дослідження по визначенню технологічних показників гарбузового пюре та шроту з насіння гарбуза. Встановлена доцільність використання продуктів переробки гарбуза для заміни яєчного білку в рецептурі цукерок типу м'якого грильяху.
3. Запропоновано замінити частину цукру на полідекстрозу. Визначено раціональне дозування полідекстрази та цукру білого кристалічного для виробництва грильяхних цукерок.
4. Встановлена раціональна температура та тривалість уварювання цукрово-плодової складової.
5. Пюре з плодів гарбуза в рецептурах виробів, що складає 50 % до маси цукру.
6. Розроблена рецептура на грильяхні цукерки «Гарбузик».
7. Технологія розроблених цукерок представлена у вигляді великої технологічної системи. Розглянуті параметричні схеми основних підсистем.
8. Розроблена операторна модель удосконаленої технології цукерок з використанням продуктів переробки гарбузу та полідекстрази.
9. Шляхом розрахунків встановлено, що покращується харчова цінність виробів, за рахунок збільшення вмісту харчових волокон на 28,5 % в порівнянні з контрольним зразком та зниження частки жиру у 16 разів.
10. В розробленому зразку цукерок зменшується енергетична цінність більше ніж на 50 % в порівнянні з контрольним зразком.
11. За рахунок використання продуктів переробки гарбузу, чіа та полідекстрази, виріб був збагачений клітковиною, вітамінами та мінеральними речовинами.
12. За вмістом вітаміну А (ретинолу) розроблені цукерки можуть мати статус «функціонального продукту», так як 100 г виробів задовольняє потребу організму в цьому мікронутрієнті більше ніж на 50% (360 % відповідно).
13. За допомогою математичних розрахунків визначили глікемічність розроблених нами цукерок та порівняли з контрольним зразком (в розроблених цукерках показник знизився на 5 одиниць), це дало можливість говорити, що вироби можуть споживатись звичайним населенням, так і людьми, хворими на цукровий діабет.

Список використаних джерел

1. Дорохович А.М. Технологія та лабораторний практикум кондитерських виробів і харчових концентратів: лабораторний практикум/ А.М. Дорохович, Ковбаса В.М. – К: Інкос,2015.- 632 с.
2. Кроніковський, Д. О. Аналіз експортно-імпортової діяльності кондитерської промисловості України [Текст] / Дмитро Олегович Кроніковський // Економічний аналіз : зб. наук. праць / Тернопільський національний економічний університет; редкол. : В. А. Дерій (голов. ред.) та ін. – Тернопіль : Видавничо-поліграфічний центр Тернопільського національного економічного університету “Економічна думка”, 2014. – Том 17. – № 2. – С. 81-88. – ISSN 1993-0259.
3. Методи оптимізації процесів виробництва борошняних, кондитерських виробів та харчо концентратів [Електронний ресурс]: лабораторний практикум для здобувачів освітнього ступеня «Магістр» спеціальності 181 «Харчові технології» освітньо-професійної програми "Технології хліба, кондитерських, макаронних виробів та харчоконцентратів» денної та заоч. форм навч. / уклад. В.Г. Юрчак, В.М. Махинько, О.В. Запотоцька. – К.: НУХТ, 2019. – 60 с.
4. Методи оптимізації процесів виробництва борошняних, кондитерських виробів та харчоконцентратів [Електронний ресурс] : метод. рекомендації до вивчення дисципліни та виконання контрольної роботи для здобувачів освітнього ступеня «Магістр» спеціальності 181 «Харчові технології» освітньо-професійної програми "Технології хліба, кондитерських, макаронних виробів та харчоконцентратів» денної і заоч. форм навч. / уклад. В.Г. Юрчак –К.: НУХТ, 2019. – 23 с.
5. Науково-дослідницький практикум [Електронний ресурс] : лабораторний практикум для здобувачів освітнього ступеня «Магістр» спеціальності 181 «Харчові технології» освітньо-професійних програм «Технології хліба, кондитерських, макаронних виробів та харчоконцентратів» та «Технології органічних харчових продуктів» денної та заоч. форм навч. / уклад. В. І. Дробот, І. М. Зінченко, Л. А. Михонік, О. В. Запотоцька. — К. : НУХТ, 2019. — 60 с.
6. Сірохман І.В. Асортимент і якість кондитерських виробів/ Сірохман І.В., Лебединець В.Т. – К.: Центр учбової літератури, 2009 . – 633 с.
7. Тюха І. В. Сучасні тенденції розвитку світового ринку кондитерських виробів [Текст]/ І. В. Тюха, Н. В Кравчук // Ефективна економіка. - 2012. - №5. 53-58 с.
8. Н. Самбрус Промислово торговельний огляд кондитерської промисловості. // Бізнес, 2009 - №48. 13-16 с.

9. Факір, С. О. Інноваційні підходи в розробці десертних страв фізіологічної дії / С. О. Факір, О. В. Золовська // Проблеми формування здорового способу життя у молоді : зб. матеріалів XI Всеукр. наук.-практ. конф. молодих учених та студентів з міжнар. участю, Одеса, 4–6 жовт. 2018 р. / Одес. нац. акад. харч. технологій ; гол. ред. Б. В. Єгоров. – Одеса, 2018. – С. 111–112. Режим доступу: <https://card-file.onaft.edu.ua/handle/123456789/9132>
10. Цукерки [Електронний ресурс]. – <https://studfiles.net/preview/5193694/page:16/>.
11. Приготування грильяжних мас [Електронний ресурс]. - <https://uk.baker-group.net/technology-and-recipes/technology-sweets/preparation-of-roasting-masses.html>
12. Характеристика харчової та біологічної цінності кондитерських виробів [Електронний ресурс]. – <https://studopedia.org/13-118922.html>.
13. Чіа. Користь і шкода [Електронний ресурс]. – <http://riara.com.ua/nasinnya-chia-koryst-i-shkoda-zastosuvannya/б>.
14. Полідекстроза [Електронний ресурс]. – <https://uapatents.com/5-104068-jjogurt.html>
15. Борошно (шрот) насіння гарбуза [Електронний ресурс]. – <http://638084.elitphit.web.hosting-test.net/index.php/boroshno-shrot/boroshno-shrot-nasinnia-harbuza>.
16. Кондитерські вироби функціонального призначенн . Пюре гарбузове [Електронний ресурс]. – <https://studfiles.net/preview/5119145/page:40/>.
17. Основи харчування: підручник / М.І. Кручаниця, І.С. Миронюк, Н.В. Розумикова, В.В. Кручаниця, В.В. Брич, В.П. Кіш. Ужгород: Вид-во УжНУ «Говерла», 2019. 252 с. [Електронний ресурс]. – https://dspace.uzhnu.edu.ua/jspui/bitstream/lib/27230/1/Підручник_ОСНОВИ%20ХАРЧУВАННЯ-kinceva%20versia.pdf.
18. Кондитерські вироби. Класифікація кондитерських виробів. Характеристика сировини, яка використовується для виробництва кондитерських виробів [Електронний ресурс]. – <https://studfile.net/preview/9421462/page:6/>.
19. Шидакова-Каменюка О. Г. Аналіз хімічного складу насіння чіа як перспективної сировини для кондитерських виробів / О. Г. Шидакова-Каменюка, О. М. Шкляєв, А. Л. Рогова // Прогресивні техніка та технології харчових виробництв ресторанного господарства і торгівлі. - 2017. - Вип. 1. - С. 80-91. - Режим доступу: http://nbuv.gov.ua/UJRN/Pt_2017_1_8.
20. Скрипников, Ю. Г. Технологические особенности производства тыквенного пюре / Ю. Г. Скрипников, В. Ф. Винницкая, М. Ю. Коровкина // Достижения науки и техники АПК. – 2008. – № 8. – С. 50–51. - Режим доступу: <https://cyberleninka.ru/article/n/tehnologicheskie-osobennosti-proizvodstva-tykvennogo-pyure>

21. Увеличение срока годности и качества конфет с фруктово-грильяжным корпусом [Электронный ресурс]. —

https://www.researchgate.net/publication/325115766_Uvelicenie_sroka_godnosti_i_kacestva_konfet_s_fruktovo-grilaznym_korpusom (дата обращения: 20.01.2021).

22. Куличенко, А. И. Современные технологии производства кондитерских изделий с применением пищевых волокон / А. И. Куличенко, Т. В. Мамченко, С. А. Жукова. — Текст : непосредственный // Молодой ученый. — 2014. — № 4 (63). — С. 203-206. — [Электронный ресурс]: <https://moluch.ru/archive/63/9786/>

23. Гранкина, Н. А. Изменение химического состава плодов тыквы в процессе хранения / Н. А. Гранкина, В. В. Борисенко, С. Н. Николаенко. — Текст : непосредственный // Молодой ученый. — 2015. — № 22 (102). — С. 103-106. — [Электронный ресурс]: <https://moluch.ru/archive/102/23307/> (дата обращения: 20.01.2021).

24. ГОСТ 32742-2014 «Напівфабрикати. Пюре фруктове та овочеві консервовані асептичним способом. Технічні умови». [Чинний від 2016-01-01]. Вид. офіц. Москва : Федеральне агентство з технічного регулювання і метрології, 2014. 10 с.

25. ДСТУ 7621:2014 «Продукти білкові рослинного походження. Макухи та шроти. Метод визначення вмісту вологи та летких речовин». [Чинний від 29.12.2014]. Вид. офіц. Київ: МІНЕКОНОМРОЗВИТКУ УКРАЇНИ, 2015.

26. ГОСТ 33782-2016 «Добавки харчові. Стабілізатори харчові продуктів. Терміни і визначення». [Чинний від 20.14.2016]. Вид. офіц. Москва : Федеральне агентство з технічного регулювання і метрології, 2016. 6с.

27. Рецептуры на конфеты и ирис. - Ч. I, II - М.: Пищ. пром-сть, 1986. - 694 с.

2 ХАРАКТЕРИСТИКА ПІДПРИЄМСТВА ТА ОБҐРУНТУВАННЯ ЗАХОДІВ З ЙОГО БУДІВНИЦТВА

Для будівництва нового підприємства та запровадження на ньому нових розроблених рецептур та технологій було обрано місто Ірпінь, Київської області.

Місто розташоване на півночі України, входить до складу Київської області. Розташоване в центральній частині, на річці Ірпінь. Віддалене від Києва на 7 км. Має площу 110,83 км². Станом на 01.01.2020 кількість населення - 60084 осіб.

Виробництво промислової продукції здійснюють 28 промислових підприємств, внесених до основного кола статистичного обстеження, з різною формою власності. Переважає недержавний сектор, частка якого у загальному обсязі промислового виробництва становить близько 95 %.

Ірпінь – місто з найбільш динамічним розвитком в Україні за останні півтора року. За цей короткий час в Ірпені було спроектовано, збудовано, реконструйовано, відремонтовано та відкрито стільки об'єктів, скільки місто не бачило за останнє десятиріччя.

Будівництво підприємства є доцільним, адже м. Ірпінь з кожним роком все більше розвивається, кількість населення збільшується, тому збільшується і потреба в продуктах харчування, а саме кондитерської продукції, адже значна кількість населення молоді люди та діти. Також будівництво забезпечить нові робочі місця, що позитивно впливатиме на економіку міста в цілому.

Основним видом діяльності кондитерського виробництва, що проектується є випуск цукерок. Потужність підприємства, що планується 10 тисяч тон в рік, що дозволить повністю задовольнити потреби у даному виді продукції населення міста Ірпінь і інших міст Київської області. При будівництві нової будівлі передбачається розширення асортименту продукції. Також планується експорт продукції за кордон.

Будівництво нового кондитерського підприємства і впровадження його продукції на вже існуючий ринок жорсткої конкуренції буде успішним, якщо підприємство зуміє завоювати симпатії покупців. Для цього продукцію повинні відрізнити такі споживчі якості, як корисність, свіжість, якість, упаковка і доступна ціна.

Основне завдання, яке стоїть перед підприємством - насичення ринку кондитерськими виробами і зміцнення завойованих позицій за допомогою розширення асортименту виробничої продукції:

- скласти вагому конкуренцію існуючим підприємствам;
- скорочення часу обороту;

- розширення клієнтської бази.

Метою проекту є будівництво кондитерського підприємства і встановлення ліній виробництва глазурованих цукерок с фруктовими ягідними корпусами та грильованих цукерок глазурованих та неглазурованих, фруктів у шоколаді.

Після будівництва кондитерська фабрика почне працювати на повну потужність, планується розширити асортимент продукції, що випускається, налагодити випуск продукції, що забезпечує різноманітний раціон споживання і збагачення продукції функціональними добавками, забезпечити безпеку і доступність для всього населення.

Таким чином, план необхідних заходів виглядає таким чином:

- розробка нових видів продукції;
- збереження низьких відпускних цін на продукцію;
- стабільна рентабельність;
- збереження стабільності якості продукції кондитерської фабрики;
- розширення клієнтської бази в межах міста і області;
- організація чіткого зворотного зв'язку з клієнтами;
- забезпечення динаміки розвитку конкурентних переваг;
- просування продукції всіма доступними рекламними коштами.

На підставі статистичних даних щодо чисельності населення даного населеного пункту визначасмо категорії споживачів та їх чисельність .

Таблиця 2.1 - Розрахунок чисельності споживачів кондитерських виробів за категоріями

[11]

Категорія споживачів кондитерських виробів	Чисельність, тис. чол.
Місцеве населення міста чи району	60,08
Населення пригородів, яке купує вироби в цьому місті (10% від чисельності місцевого населення) або міст, куди вивозять кондитерські вироби	6,00
Транзитне населення (5 % від чисельності місцевого населення)	3,00
Природний приріст населення за 10 років (з розрахунку 1 % за рік від чисельності місцевого населення)	10,60
Приріст населення за рахунок економічного та культурного розвитку міста за 5 років (із розрахунку 1 % за рік від загальної чисельності місцевого населення)	8,00
Загальна кількість споживачів кондитерських виробів	87,68

Потребу населення в кондитерській продукції визначають множенням загальної кількості споживачів на середньодобову норму споживання цієї продукції однією людиною. В Україні законодавчо затвердженою є норма, закладена у «споживчому кошику», що становить 36 г/добу (Постанова Кабінету Міністрів України № 656 від 14.04.2000 р.).

З урахуванням споживання у весняно-літній період фруктів та ягід, потрібно включати поправку шляхом застосування коефіцієнту для України $K=0,85$.

Виробничу потужність підприємства, що проектується, визначають за формулою

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

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

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

A – розрахункова чисельність населення;

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

n – норма споживання кондитерських виробів за рік на одну людину, кг (13 кг – для всіх кондитерських виробів, для групи цукерок, це 32%, тобто 4,16 кг).

$$P = \left(0,85 \cdot \left(\frac{87,68 \cdot 4,16}{1000} - 15000 \right) \right) \div 1000 = 12,75 \text{ тис. т/рік.}$$

Для визначення необхідної виробничої потужності кондитерського підприємства з метою забезпечення населення регіону кондитерськими виробами у повному обсязі, потребу населення в кондитерських výroбах ділять на коефіцієнт використання потужності. За нормами проектування цей коефіцієнт дорівнює 0,95 [11].

$$P = 12,75 / 0,95 = 13,42 \text{ тис т/рік.}$$

Дипломним проектом передбачаються наступні заходи:

Організація виробництва грильяжних цукерок. Їх виробництво обумовлене невисокою купівельною спроможністю місцевого населення, та тим, що для виробництва цукерок використовується недорога, доступна та корисна сировина.

Основною сировиною для виробництва запропонованих проектом видів цукерок є фрукти та ягоди і фруктова сировина (фруктове та ягідне пюре, зокрема яблучне та гарбузове пюре).

Плоди гарбуза - цінний харчовий і дієтичний продукт харчування, джерело багатого набору біологічно активних речовин. Вони містять корисні людському організму, досить добре засвоювані білки, пектин, вуглеводи, крохмаль, органічні кислоти, жири, вітаміни, мінеральні солі та інші речовини. Оскільки в гарбузі багато цукрів і мало органічних кислот (кислотність – 0,8-2,9 %), їх широко використовують на кондитерських фабриках для виготовлення цукатів і пастили.

Білка в гарбузах порівняно мало (0,5-1,1 %), однак вони дуже багаті пектином (2,6-14,0 %), який сприяє виведенню з організму холестерину. Високий вміст пектинових речовин дозволяє вважати гарбуз перспективною сировиною для отримання желуючих матеріалів, широко використовуваних в кондитерському виробництві і при отриманні солодких страв. Характерною особливістю гарбуза є низький вміст клітковини (0,3-1,2 %), яка добре розварюється, не волокниста і в пюреподібному вигляді легко засвоюється.

Для виробництва цукерок буде використано лінію по виробництву грильязу, яка складається з вакуум-апарату 31-А та формовочно-охолоджуючої різальної машини ФОРМ-600, для пакування виробів буде встановлено вертикальний пакувальний автомат GSP 75 EVO .

Встановлення цієї лінії дозволить виготовляти цукерки типу м'якого грильязу.

Організація виробництва фруктів в шоколаді. Цукерки запропоновані для виробництва відносяться до преміум класу та мають високу собівартість – чорнослив, курага, фінік, інжир, персик та ін. є основною сировиною при виробництві фруктів в шоколаді.

Технологічні відходи від виробництва фруктів в шоколаді можна використовувати при виробництві фруктового грильязу, що дозволить часткового економити сировину.

Формування корпусів фруктів в шоколаді здійснюється з залученням значної частини ручної праці. Глазурування корпусів здійснюється на глазурувальній машині Imprex-300, охолодження цукерок в охолоджуючому тунелі Imprex СТ - 400.4.

Впроваджуючи ці заходи головний акцент робиться на виробництві якісної продукції, що має гарні органолептичні і фізико-хімічні показники.

Організація виробництва з фруктовими та фруктово-ягідними корпусами.

Для виробництва цих цукерок буде встановлено лінію, яка складається з цукерковідливальної машини «Вінклер і Дюннебір», охолоджувальної шафи, установки для виїмки форм, глазурувального обладнання, розвантажувального транспортера та пакувального автомата ПИТПАК-МЗМ. Лінія є повністю автоматизованою, перевагами її є висока комфортабельність обслуговування і відповідність високим санітарно-гігієнічним нормам, також можливість збереження майже необмеженої кількості рецептур у пам'яті.

3 ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОДУКЦІЇ, СИРОВИНИ, ПАКУВАЛЬНИХ МАТЕРІАЛІВ

Головними чинниками, що впливають на споживчі властивості кондитерських виробів є, насамперед, якість сировини з якої виготовляють цукристі кондитерські вироби, способи їх виробництва, умови упакування, зберігання, транспортування даної продукції.

Сировина має відповідати усім вимогам діючих державних стандартів або тимчасовим технічним умовам. Тому, при зберіганні сировини, що використовується для виготовлення борошняних кондитерських виробів, важливо дотримуватись правил товарного сусідства .

Таблиця 3.1 - Нормативна документація на сировину і готову продукцію та вимоги до її якості [11]

Найменування сировини	Номер та назва нормативного документу	Вимоги до якості за	
		органолептичними показниками	фізико-хімічними показниками
Цукор білий кристалічний [20]	ДСТУ 4623:2006 «Цукор білий. Технічні умови»	Зовнішній вигляд Запах і смак Чистота розчину	Масова частка сахарози. Масова частка редукувальних речовин. Масова частка вологи. Масова частка золи(в перерахуванні на суху речовину). Кольоровість в розчині. Масова частка феродомішок. Величина окремих часток феродомішок, в найбільшому лінійному вимірі.
Горіхи обсмажені подрібнені [21]	ДСТУ 8900:2019 «Горіхи волоські. Технічні умови»	Смак, запах та інші якісні показники (наявність гнилих, гірких і т. д.)	Масова частка вологи
Апельсиновий цукат [22]	ДСТУ 8741:2017 «Цукати з плодів субтропічних культур. Технічні умови»	Смак, запах, наявність сторонніх домішок.	Масова частка вологи

Продовження таблиці 3.1.

Найменування сировини	Номер та назва нормативного документу	Вимоги до якості за	
		органолептичними показниками	фізико-хімічними показниками
<p>Пюре з чорної смородини [23]</p> <p>Пюре абрикосове</p> <p>Пюре яблучне</p>	<p>ДСТУ 8639:2016 «Пюре-напівфабрикати фруктові. Загальні технічні умови»</p>	<p>Запах</p> <p>Колір</p> <p>Смак</p> <p>Консистенція</p>	<p>Масова частка сухих речовин.</p> <p>Масова частка титрованих кислот.</p> <p>Масова частка сорбінової кислоти.</p> <p>Масова частка бензойної кислоти.</p> <p>Масова частка діоксиду.</p> <p>Масова частка мінеральних домішок.</p> <p>Домішки рослинного походження.</p> <p>Сторонні домішки.</p>
<p>Наливка «Зап'янка» [24]</p>	<p>ДСТУ 4257:2003. «Напої лікєро-горілчані»</p>	<p>Смак</p> <p>Запах</p>	<p>Міцність</p> <p>Масова концентрація загального екстракту</p> <p>Масова концентрація кислот в перерахунку на лимонну кислоту</p>
<p>Барвник червоний</p>	<p>ДСТУ 3845-99 «Барвники натуральні харчові. Технічні умови»</p>	-	-
<p>Кислота лимонна [25]</p>	<p>ДСТУ ГОСТ 908:2006 «Кислота лимонна моногідрат харчова»</p>	<p>Смак, запах, зовнішній вигляд</p>	<p>Масова частка вологи</p>
<p>Есенція мандаринова або апельсинова</p>	<p>ДСТУ 18-103-79 «Есенції»</p>	<p>Зовнішній вигляд, смак, запах</p> <p>Густина</p>	-
<p>Полідекстроза [17]</p>	<p>Сертифікат якості</p>	<p>Зовнішній вигляд</p>	<p>Масова частка вологи</p>
<p>Пюре гарбузове [18]</p>	<p>ГОСТ 32742-2014 «Напівфабрикати. Пюре фруктові та овочеві консервовані асептичним способом. Технічні умови»</p>	<p>Зовнішній вигляд</p> <p>Смак</p> <p>Запах</p> <p>Консистенція</p> <p>Колір</p>	<p>Масова частка етилового спирту в пюре</p> <p>Масова частка мінеральних домішок</p> <p>Масова частка сухих речовин</p> <p>Сторонні домішки</p>

Продовження таблиці 3.1.

Найменування сировини	Номер та назва нормативного документу	Вимоги до якості за	
		органолептичними показниками	фізико-хімічними показниками
Шрот гарбузовий [19]	«Продукти білкові рослинного походження. Макухи та шроти. Метод визначення вмісту вологи та летких речовин»	Зовнішній вигляд Колір Смак та запах Консистенція	Масова частка вологи
Ванілін [28]	ДСТУ 1009:2005. «Цукор ванільний»	Смак	Масова частка вологи Масова частка металевих домішок Розчинність у воді за температури 80 °С
Фінік сушений [27]	ДСТУ 8471:2015 «Фрукти кісточкові сушені. Технічні умови»	Зовнішній вигляд Колір Смак та запах Наявність сторонніх домішок, бракованих чи гнилих фруктів Наявність плодоніжок	Масова частка вологи
Шоколадна глазур [39]	ДСТУ 4660:2017 «Напівфабрикати. Глазурі та маси для формування. Загальні технічні умови»	Консистенція	Температура шоколадної глазури

Таблиця 3.2 – Органолептичні та фізико-хімічні показники готових виробів

Найменування продукту	Вимоги до якості за		Показники якості	
	Органолептичними показниками	Фізико-хімічними показниками	Органолептичні показники	Фізико-хімічні показники
Грильязні цукерки ДСТУ 4135:2014 «Цукерки. Загальні технічні умови» [29]	Смак та запах Зовнішній вигляд Форма	Масова частка вологи	Смак та запах: Характерний конкретному виду цукерок відповідно до затверджених рецептурами, без стороннього присмаку та запаху.	Масова частка вологи, не більше ніж, % - 6.

Продовження таблиці 3.2.

Найменування продукту	Вимоги до якості за		Показники якості	
	Органолептичними показниками	Фізико-хімічними показниками	Органолептичні показники	Фізико-хімічні показники
			<p>Зовнішній вигляд: Властивий конкретному виду цукерок відповідно до затверджених рецептур.</p> <p>Глазуровані цукерки: корпуси цукерок мають бути покриті глазур'ю рівним або злегка хвилястим шаром з незначними напливами знизу або мати малюнок на поверхні. Не повинні мати на лицьовій поверхні «посивіння» та можуть мати незначні пошкодження поверхні під час виробництва цукерок на механізованих лініях.</p> <p>Форма: різноманітна, відповідно до затверджених рецептур.</p>	
Цукерки з фруктовим корпусом ДСТУ 4135:2014 «Цукерки. Загальні технічні умови» [29]	Смак та запах Зовнішній вигляд Форма	Масова частка вологи	Смак та запах: Характерний конкретному виду цукерок відповідно до затверджених рецептур, без стороннього присмаку та запаху.	Масова частка вологи, не більше ніж, % - 24.

Продовження таблиці 3.2.

Найменування продукту	Вимоги до якості за		Показники якості	
	Органолептичними показниками	Фізико-хімічними показниками	Органолептичні показники	Фізико-хімічні показники
			<p>Зовнішній вигляд: Властивий конкретному виду цукерок відповідно до затверджених рецептур.</p> <p>Неглазуровані цукерки: повинні мати суху нелипку поверхню.</p> <p>Глазуровані цукерки: корпуси цукерок мають бути покриті глазур'ю рівним або злегка хвилястим шаром з незначними напливами знизу або мати малюнок на поверхні. Не повинні мати на лицьовій поверхні «посивіння» та можуть мати незначні пошкодження поверхні під час виробництва цукерок на механізованих лініях.</p> <p>Цукерки з фруктовими корпусами можуть мати вічка, під час загортання – злегка надтріснуту глазур, що не спричиняє просочування цукеркової маси.</p> <p>Форма: різноманітна, відповідно до затверджених рецептур.</p>	

Продовження таблиці 3.2.

Найменування продукту	Вимоги до якості за		Показники якості	
	Органолептичними показниками	Фізико-хімічними показниками	Органолептичні показники	Фізико-хімічні показники
<p>Фрукти в шоколаді</p> <p>ДСТУ 4135:2014 «Цукерки. Загальні технічні умови» [29]</p>	<p>Смак та запах</p> <p>Зовнішній вигляд</p> <p>Форма</p>	<p>Масова частка</p> <p>вологи</p>	<p>Смак та запах:</p> <p>Характерний конкретному виду цукерок відповідно до затверджених рецептурами, без стороннього присмаку та запаху.</p> <p>Зовнішній вигляд:</p> <p>Властивий конкретному виду цукерок відповідно до затверджених рецептур.</p> <p>Глазуровані цукерки: корпуси цукерок мають бути покриті глазур'ю рівним або злегка хвилястим шаром з незначними напливами знизу або мати малюнок на поверхні. Не повинні мати на лицьовій поверхні «посивіння» та можуть мати незначні пошкодження поверхні під час виробництва цукерок на механізованих лініях.</p> <p>Форма: різноманітна, відповідно до затверджених рецептур. Можуть мати незначну деформацію.</p>	<p>Масова частка вологи, не більше ніж, % - 32.</p>

Пакувальний матеріал — це матеріал, з якого виробляють тару і який забезпечує можливість повторного використання тари чи екологічно чистого її знищення. Вони повинні захищати товари від шкідливого впливу, втрат, пошкоджень, поліпшувати ефективну доставку, транспортування, реалізацію та споживання товару, захищати навколишнє середовище від забруднення [43].

Підпергамент, пергамент

Відмінною особливістю харчового пергаменту, порівняно з полімерними плівками та спеціальними маркерами, є його біологічна інертність і повітронепроникність, що дає змогу продуктам «дихати», не адсорбувати сторонні запахи. Ці властивості забезпечили широке застосування його під час пакування продуктів, які необхідно тривалий період захищати від зволоження або висихання, втрати летких ефірних олій, що формують певний аромат. На поверхні пергаменту відсутні волокна, мікрОВОЛОСКИ і порошок. Пергамент не розчиняється у жирах і протидіє проникненню жирів крізь упаковку. Він характеризується бар'єрними властивостями щодо жиронепроникності.

Картон

Картон пакувальний виготовляють із чистої целюлози або з добавкою макулатури.

У Міжнародній торговій практиці частіше використовують таку класифікацію пакувального картону:

- картон з біленої целюлози (SBS, SBB) виготовляється зі 100 %-во біленої целюлози та використовується для високоякісної упаковки харчових продуктів і товарів;
- картон для складних коробок (FBB) може вироблятися із суміші первинних волокон целюлози. Він має більш високі, порівняно з іншими видами, міцнісні характеристики. Цей клас включає картон крейдований, крейдований з білим верхнім шаром та інші різновиди.
- макулатурний картон (WLS) має багатоцільове призначення. Роз-повсюджена німецька назва цього картону — дуплекс — найбільш точно відображає ідею появи такого класу пакувального картону. WLS (white lines clipboard) означає, що цей картон з білим верхнім шаром [8].

Гофрований картон вважається самим розповсюдженим, надійним і ефективним матеріалом для транспортної тари. Він придатний для багаторазового використання. Характерна ознака гофрокартону — наявність хвилястого шару. До переваг гофрокартону і транспортної упаковки із нього належать:

- висока міцність при стискуванні;
- стійкість до дії ударних і вібраційних навантажень;
- висока стійкість до вологи і жиру;

- можливість штабелювання гофроящиків і відповідно ефективного об'ємів транспортних засобів;
- простота маніпуляцій при упакованні і розпакуванні продукції;
- нижчі транспортні витрати за рахунок полегшеної тари;
- універсальність, що дає змогу отримувати оптимальний матеріал упаковки з різними типами гофру;
- можливість комбінування з іншими матеріалами (папером, ПЕ, фольгою тощо);
- можливість повторного використання гофротари;
- проста утилізація і повторна переробка при використанні відпрацьованої упаковки, як вторинної сировини [8].

Пакувальні матеріали (полімерні матеріали)

Застосування гнучкої упаковки в кондитерській промисловості охоплює широкий перелік продукції. Це шоколадні цукерки, плитки та батончики, карамель, льодяники, зефір і пастила, халва та інші східні солодощі, вафлі, печиво, пряники та інші тверді і м'які хлібобулочні вироби. Упаковка для кондитерських виробів має високу вологостійкість, низьку газопроникність і сприяє захисту продукту від сонячних та УФ-променів, має підвищену механічну міцність, твердість, стійкість до проколу, володіє високою міцністю зварних швів [38].

Полімерні матеріали класифікують за такими ознаками:

- за походженням – природні (целюлоза, бітуми тощо) і синтетичні (поліолефіни, полістирол, полівінілхлорид тощо);
- за стійкістю до температури – термопластичні, які при нагріванні чи охолодженні змінюють свої властивості у зворотному напрямку та термоактивні. Останні при зміні температури набувають незворотних властивостей;
- за методами синтезу виділяють полімеризаційні та поліконденсаційні;
- за складом основного ланцюга бувають карболанцюгові, що складаються з атомів вуглецю, гетеро ланцюгові – крім вуглецю, включають атоми металів та елементоорганічні сполуки, які містять атоми металів, бору, кремнію тощо;
- за деформаційно-міцнісними характеристиками виділяють жорсткі ($M > 400 \text{ МПа}$), м'які ($M > 20 \text{ МПа}$) та еластичні ($M < \text{мПа}$) [44].

Цінні властивості полімерних матеріалів:

- невисока маса дає змогу знизити транспортні витрати порівняно з металевою або скляною тарою;
- міцність і відсутність постійних деформацій;
- хімічна стійкість;

- непроникність для більшості газів та пари;
- здатність забарвлюватись у різні кольори.

За індексом ефективності полімерні пакувальні матеріали значно переважають скляну тару.

Для упакування більшості кондитерських виробів випускають сучасні біоксальноорієнтовані поліпропіленові плівки:

- перламутрова, товщиною 30—40 мкм і густиною 21—28 г/м² із зовнішніми термозварювальними шарами;
- прозора, товщиною 15—40 мкм і густиною 13,7—36,5 г/м² з термозварювальними шарами;
- металізована, товщиною 13—40 мкм і густиною 12—36,5 г/м² з термозварювальними шарами [44].

Прозорі плівки і перламутрова використовуються для пакування драже, дрібної карамелі, шоколадних батончиків і цукерок збільшеної форми, східних солодошів, пастило-мармеладних виробів, печива, крекерів, пряників, вафель, тортів, кексів тощо.

Ці плівки мають меншу густину, ніж поліетиленові. Разом з тим міцність на розривання плівок у 5-6 разів вища. Тому показник плівки товщиною 15 мкм рівноцінний поліетиленовій плівці товщиною 70—80 мкм. До того ж ці плівки мають високу прозорість, блиск, зварюваність при 120—125 °С, добру жиро-, теплостійкість і високу вологонепроникність. Завдяки цим властивостям печиво здобне і пряники

Для упакування цукерок, ірису і карамелі випускають комбінований матеріал на основі металізованої плівки і парафінованого паперу. Металізований шар забезпечує захист від вологи, проникнення сонячних променів і поліпшує зовнішній вигляд виробу. Парафінування запобігає проникненню жиру на папір і тому можна упаковувати гарячі вироби, наприклад ірис.

Ці пакувальні матеріали використовують для загортання цукерок і карамелі «в перекрутку», «в саше», ірису — «в перекрутку» і «в замок».

Плівку ОПП, кашировану алюмінієвою фольгою, можна використовувати для загортання кондитерських виробів на різних типах пакувальних машин «в зтяжку», «в саше» і особливо загортання дорогих цукерок [44].

Для високоякісних кондитерських виробів з тривалим строком зберігання використовують багатошарові комбіновані плівкові матеріали, в яких шари поліетилену, поліпропілену, поліаміду, поліетилентерефталату та інших полімерів можуть поєднуватися з алюмінієвою фольгою і папером. Сполучення шарів здійснюється кашируванням за допомогою одно- і двокомпонентних клеїв, які не містять розчинників.

Багатошарові плівкові матеріали мають високі бар'єрні і фізико-механічні властивості, гармонійний зовнішній вигляд і міжшаровий друк, захищений від пошкоджень [44].

Плівки з "твіст-ефектом" (PE, поліфан, хайкор, ПВХ, BOPP)

Основна властивість твіст-плівок — зберігати скручений стан, тобто "хорошу пам'ять" — твіст ефект (це важливо, наприклад, при упаковці цукерок). Плівка термозварна, металізується і ламінується, має хороший блиск, дає продуктам привабливу форму, добре тримає друк і має хороші бар'єрні властивості.

Упаковка з TWIST – ефектом

Упаковка з TWIST – ефектом застосовується для загортання цукеркової продукції (льодяники, шоколадні цукерки, та інші види цукерок), має пам'ять "зкручування", високу естетичну привабливість і економічність (плівки з TWIST -ефектом володіють більш високим «виходом» ніж, наприклад, композити на основі паперу). Дозволяє досягти відмінне облягання форми цукерки і має високі гігієнічні властивості. Крім цього, «твіст»-плівка є економічною, дешевою і екологічно чистою.

Упаковка цукерок «в купол», має прекрасний зовнішній вигляд, забезпечує відмінний «twist-ефект» (надійне загортання цукерки навіть при короткому хвостіку), чудове облягання форми цукерки.

Упаковка з нанесенням холодного клею

Холодний клей (cold seal) застосовується для упаковки продуктів типу flow-pack, які не повинні піддаватися впливу високих температур. В першу чергу, це кондитерські вироби з шоколаду або з його змістом (шоколадні батончики, шоколадні цукерки великого розміру, вафлі, печиво і рулети в шоколаді, глазуровані сирки, морозиво). Принципова відмінність цієї технології із застосуванням холодного клею (cold seal) від термозварки полягає в тому, що з'єднання країв пакувального матеріалу відбувається не за рахунок його розплавлення, а за допомогою тиску і спеціального клейового шару, нанесеного на плівку заздалегідь.

Переваги упаковки із застосуванням холодного клею (cold seal):

- Можливість використання сучасного пакувального обладнання, що дозволяє збільшити швидкість упаковки продукту на лінії. Міцність зварного шву не знижує зручності відкриття упаковки для кінцевого споживача [38].

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

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

Цукор білий кристалічний (ДСТУ 4623:2006 «Цукор білий. Технічні умови») (1), що надходить на підприємство приймають, складують, а перед переробкою очищають від домішок на просіювачі «П2-П/ Піонер» (2), звідки «Норією» (3) надходить в бункер Intech (4) для зберігання цукру білого кристалічного.

Цукор білий потрібно зберігати в приміщеннях, де відносна вологість повітря не вище 70%, а при зберіганні в силосах (бункерах) -не вище 60%. Цукор здатний сприймати сторонні запахи, тому його не можна зберігати разом із сировиною, що має сильний запах [4].

Полідекстроза

Полідекстрозу (10) просіюють на просіювачі « П2-П/ Піонер» для видалення сторонніх та феромагнітних домішок.

Горіх волоський (ДСТУ 8900:2019 «Горіхи волоські. Технічні умови»).

Мішки з горіхами повинні бути добре ізольовані від гризунів, не заражені шкідниками комор і не мати стороннього запаху, зберігатись при температурі 0-4 ° С і відносній вологості повітря не вище 75 %.

Мішки з ядрами горіхів (36) повинні бути попередньо очищені з поверхні щіткою і розпороті по шву. Кінці і обриви шпагату після розтину мішків повинні збиратися в спеціальний збірник і відходити з виробництва. Залишки сировини видаляються легким струшуванням спорожнених мішків з їх внутрішньої поверхні у вивернутому вигляді з розпоротим швом вгору.

Підготовка горіхів полягає в наступному: спочатку горіхи потрапляють до сортувальної машини (37), де видаляється некондиційна сировина, сторонні домішки. Після сортування горіхи через транспортер (38) потрапляють сушильної шафи ШС-150 (39), де підсушуються до потрібної вологості та в охолоджуючу шафу (40) для охолодження. Транспортування горіхів відбувається на скребковому транспортері (41), феромагнітні домішки видаляються на відділювачі феромагнітних домішок (42) .

Так як для виготовлення грильязу, а саме «Фруктового грильязу з цукатом» використовуються подрібнені обсмажені горіхи, подальша їх підготовка проходить так: після очищення горіхів вони потрапляють до обсмажувального барабану (43), де ядра горіхів обсмажують, де з них видаляється зайва волога, а під впливом високої температури в результаті

біохімічних реакцій, з'являється приємний смак і аромат, а потім їх подають на подрібнення в подрібнювач ДО-250 (44). Після цього вони потрапляють до цехової ємності для зберігання крупки [4].

Ароматизатори (ванілін (ДСТУ 1009:2005 «Цукор ванільний», есенції (ДСТУ 18-103-79 «Есенції»))

Ванілін є білим порошком із сильним специфічним запахом. За хімічною структурою він є ароматичним альдегідом. До якості ваніліну висувають такі вимоги. Зовнішній вигляд - кристалічний порошок. Колір: від білого до світло-жовтого. Запах - характерний для ванілі. Температура плавлення ваніліну повинна бути в межах 80,5-82°C, масова частка золи - не більше 0,05%. Підготовка ваніліну (15) полягає в просіюванні, використовується просіювач «П2-П Піонер » (11).

Харчові ароматичні есенції слід зберігати в закритих затемнених приміщеннях при температурі не вище 25 °С. Гарантійний термін їх зберігання 6 місяців з дня випуску.

Фруктово-ягідне пюре і підварки (ДСТУ 8639:2016 «Пюре-напівфабрикати фруктові. Загальні технічні умови»), (ГОСТ 32742-2014 «Напівфабрикати. Пюре фруктові та овочеві консервовані асептичним способом. Технічні умови»))

Зберігається пюре безтарно в спеціальних танкерах РС-10 - емалевих резервуарах (26) із нержавіючої сталі місткістю 25 т. Пюре попередньо ошпарюють в ошпарювачі БКП-200 (28).

Процес ошпарювання триває 15-25 хв. і залежить від виду сировини. По завершенню ошпарювання припиняють подачу пари і вивантажують масу в протиральну машину А9-КИТ (29), звідки отримуємо максимально подрібнений та однорідний продукт, звільнений від сторонніх домішок, які могли залишитись в сировині, яка надійшла на підприємство.

Барвники (ДСТУ 3845-99 «Барвники натуральні харчові. Технічні умови»))

Барвники (18) надходять та зберігаються в упаковці заводу-виробника.

Барвники бувають у вигляді порошку або пасти. Їх розчиняють у гарячій воді (70 - 80 °С) і фільтрують через сито з діаметром отворів не більше як 5,5 мм. Перед використанням фільтрують ще раз. Розчини барвників та їх сумішей зберігаються в спеціальній закритій тарі, яка забезпечує зручне дозування.

Харчові барвники повинні зберігатись в спеціально відведених приміщеннях або шафах, які забезпечують умови зберігання барвника, позначені в технічній документації.

Шоколадна глазур (ДСТУ 4660:2017 «Напівфабрикати. Глазури та маси для формування. Загальні технічні умови»))

Шоколадна глазур надходить на підприємство вигляді дрібних крапель або у вигляді блоків від 3 до 20 кг (17)

Глазур зберігають у сухих, чистих, добре вентиляованих приміщеннях, які не мають стороннього запаху, не заражені шкідниками хлібних запасів, за температури $(18 \pm 5)^\circ\text{C}$ і відносної вологості повітря, що не перевищує 75%. В умовах цеху шоколадну глазур зберігають в холодильних камерах (від 6°C до 15°C і відносної вологості повітря, що не перевищує 75%).

Далі глазур розплавляють в жиротопці МП-300 (22), потім розтоплена маса за допомогою насоса перекачується в витратну ємність (24), після чого темперується. Цей процес відбувається в автоматичній темперуючій машині (25). У машину глазур надходить з температурою 45°C , потім охолоджується до 29°C . Це сприяє утворенню центрів кристалізації. Потім слідує швидкий розігрів. Відтеперовану глазур з температурою 32°C направляють на глазурування.

Вода (ДСанПіН 2.2.4-171-10)

На кондитерські підприємства воду подають з місцевої мережі водопроводу, а при відсутності централізованого водопостачання – з артезіанських свердловин з обов'язковою побудовою внутрішнього водопроводу, незалежно від потужності підприємства і джерела водопостачання. Якість води, що витрачається для технологічних і побутових потреб, повинна відповідати вимогам нормативної документації на питну воду.

Воду, яка використовується в технологічному процесі, доводять до необхідної температури, нагріваючи паром чи іншим способом. На технологічні потреби вода постачає з баків холодної та гарячої води.

Шрот гарбузовий (ТУ У 158-3215 4903 002:2007)

Для відділення феромагнітних та сторонніх домішок шрот гарбузовий просіюється на просіювачі «П2-П/ Піонер».

Цукати та фініки (ДСТУ 8471:2015 «Фрукти кісточкові», ДСТУ 8741:2017 «Цукати з плодів субтропічних культур. Технічні умови»)

Цукати являють собою подрібнені шматочки фруктів, які є зацукренні. Їх поверхня обсипана пудрою. В основному на підприємство надходять у ящиках. Термін зберігання 6 місяців.

Перед виробництвом цукати (49) та фініки (45) перебирають вручну на сортувальному столі (46), потім за допомогою вагонеток (47) сировину підсушують до заданої вологості в камерній сушці КТУ-11 (48) для фруктів та овочів.

Кислота лимонна (ДСТУ ГОСТ 908:2006 «Кислота лимонна моногідрат харчова»)

Харчова лимонна кислота представляє собою безбарвні або зі слабким жовтуватим відтінком кристали. Зберігають лимонну кислоту в чистих, сухих приміщеннях. При її транспортуванні слід уникати забруднення та зволоження.

Опис апаратурно-технологічних схем ліній з виробництва та зберігання продукції

Опис технологічної схеми виробництва цукерок з фруктовими та фруктовоягідними корпусами

Процес приготування фруктових цукеркових мас складається з наступних операцій: приготування фруктово-цукрової суміші; уварювання фруктової маси; введення рецептурних добавок.

Цукерки «Смородинка»

Фруктові маси готують з фруктово-ягідної сировини і цукру. Утворювачем структури в них є пектин, що міститься у фруктово-ягідній сировині. Така маса характеризується високою в'язкістю і володіє пружною консистенцією.

Процес приготування фруктових цукеркових мас складається з наступних операцій: приготування фруктово-ягідної суміші, уварювання фруктової маси, введення рецептурних добавок. Масова частка сухих речовин у увареній фруктовій масі при варінні без лактату натрію повинна бути не нижче 81%, а при уварюванні з лактатом натрію - не нижче 78% [21,22].

Цукор білий кристалічний, пюре яблучне та чорносмородинове дозується в змішувач, звідки плунжерним насосом-дозатором (55) у вакуум-апарат (56), де уварюється до температури 70°C і відразу дозатором (57) подається в цукерковідливальну машину «Вінклер та Дюннебір» (58). Відформовані фруктові корпуси потрапляють в охолоджувальну шафу (59), де поступово рухаючись транспортерами зверху донизу, охолоджуються до заданої температури. Охолоджуючим агентом є повітря. Після охолодження проводиться виїмка із форм за допомогою установки для виїмки форм (60), далі цукерки потрапляють на розвантажувальний транспортер (61). Глазурування цукерок здійснюється на глазурувальній машині АК-0961, далі цукерки проходять охолоджуючий тунель, де цукерки охолоджуються, глазур на цукерках закріплюється. Температура повітря в системі охолодження камері 8-12 °, час перебування в ньому цукерок 14-17 хв, швидкість охолоджуючого транспортера 3-4 м / хв .

Далі цукерки поступають на пакувальний автомат ПИТПАК –МЗМ (40). Термін зберігання загорнутих цукерок – 4 міс.

Цукерки «Колібрі»

Пюре яблучне, підварка вишнева, вода та пюре абрикосове дозуються в змішувач, куди також за допомогою водомірного бачка АВБ -100 (75) дозується вода та цукор білий кристалічний за допомогою дозатору для цукру (53). Маса однорідно перемішується, до розчинення цукру білого кристалічного. Далі фруктово-ягідна маса плунжерним насосом-дозатором (55) у вакуум-апарат 31-А (56), де уварюється до температури 70°C і відразу дозатором (57) подається в темперувальну машину (66), куди додається інша сировина :

барвник червоний, кислота лимонна, наливка «Зап'янка» та есенція вишнева. Всі компоненти однорідно змішуються та дозатором (57) подаються в цукерковидливальну машину «Вінклер і Дюннебір» (58).

Відформовані фруктові корпуси потрапляють охолоджувальну шафу (59), де поступово рухаючись транспортерами зверху донизу, охолоджуються до заданої температури. Охолоджуючим агентом є повітря. Після охолодження проводиться виїмка із форм за допомогою установки для виїмки форм (60), далі цукерки потрапляють на розвантажувальний транспортер (61). Глазурування цукерок здійснюється на глазурувальній машині АК-0961, далі цукерки проходять охолоджуючий тунель, де цукерки охолоджуються, глазур на цукерках закріплюється. Температура повітря в системі охолодження камері 8-12 °, час перебування в ньому цукерок 14-17 хв, швидкість охолоджуючого транспортера 3-4 м / хв .

Далі цукерки поступають на пакувальний автомат ПИТПАК –МЗМ (40). Термін зберігання загорнутих цукерок – 4 міс [3,9].

Зберігають вироби на складах при температурі $18 \pm 3^{\circ}\text{C}$ і відносній вологості повітря не вище 75%.

Опис технологічної схеми виробництва цукерок фрукти в шоколаді

Цукерки «Фрукти в шоколаді» та «Фінік в шоколаді»

Підсушені до заданої вологості корпуси цукерок з температурою 20-28°C з вагонеток вручну перекладають на транспортер глазурувальної машини Іmpex-300 (70). Глазурувальна машина покриває їх глазур'ю з температурою 29-32°C. Потьоки глазури знімають останнім валиком глазурувальної машини, що проходить при переході на клейончастий транспортер охолоджуючого тунелю Іmpex СТ - 400.4 (71). Тривалість процесу 4-5хв, температура 6-10°C.

Цукерки після охолодження вручну перекладають на вагонетку (47), цукерки сортують на столі (72), відбираючи брак. Далі цукерки направляються на загортання (73) і пакування у гофрокороби. Загортання цукерок проходить у загортальній машині NAGEMA EU-7 (73). Вся продукція зважується на вагах (74) і поступає на зберігання та в подальшу реалізацію.

Зберігають вироби на складах при температурі $18 \pm 3^{\circ}\text{C}$ і відносній вологості повітря не вище 75%.

Термін зберігання цукерок становить 45 діб.

Опис технологічної схеми виробництва грильжних глазуrowаних та неглазуrowаних цукерок

Цукерки «Фруктовий грильж з цукатом»

М'який грильж – фруктова маса, що уварена з додаванням ядер горіхів.

Уварювання фруктової маси

Уварювання фруктової маси здійснюється у вакуум-апараті 31-А (56), куди подається цукор та яблучне пюре. Масу уварюють до масової частки вологи 18-20% та відправляють на приготування цукеркової маси, яка після уварювання перекачується плунжерним насосом-дозатором (55) до темперувальної машини.

Змішування фруктової маси з обсмаженими подрібненими горіховими ядрами та смаковими добавками

У темперувальну машину завантажують смажений подрібнений горіх, есенцію мандаринову та апельсиновий цукат. Суміш добре перемішують та подають на формування.

Формування, охолодження та глазурування корпусів

Формування корпусів цукерок здійснюється на формувальній машині ФОРМ-600 (67). Машина формує пласт заданої товщини і нарізає вироби встановлених розмірів, охолодження корпусів проводиться за допомогою встановлених над транспортером вентиляторів.

Відформовані корпуси подають на глазурування, за допомогою машини укладальної (68).

Глазурування відбувається на глазурувальній машині АК-0961 (62), де відбувається рівномірне нанесення шару глазури, за допомогою вентилятора, що створює оптимальний потік повітря. Конструкція машини забезпечує зняття надлишків глазури (хвостів) з денця виробів, високий термін служби сітчастої стрічки через ідеальний рух сітки, точний температурний режим камери і маси. Після глазурування цукерки надходять в охолоджуючий тунель (63). Кожна зона дозволяє налаштувати температуру, так щоб шоколадна глазур на цукерках або шоколадна маса були охолоджені правильно [3,9].

Далі глазуровані цукерки потрапляють на пакування в вертикальний пакувальний автомат GSP 75 EVO (69).

Зберігають вироби на складах при температурі $18 \pm 3^{\circ}\text{C}$ і відносній вологості повітря не вище 75%.

Термін зберігання цукерок становить 2 місяці.

Цукерки «Гарбузик»

Приготування увареної гарбузової маси.

Пюре гарбузове надходить із дозатора (57) до змішувача (54). За допомогою водомірного бачка АВБ -100 (75) дозується вода та цукор білий кристалічний за допомогою дозатору для цукру (53). Полідекстроза дозується вручну. Всі компоненти дозують одночасно, перемішування проводять до отримання однорідної маси, яка завдяки плунжерному насос-дозатору (55) перекачується до вакуум-апарату 31-А (56). Уварювання відбувається доки температура маси не досягне 115-118°C.

Приготування грильованої маси, формування цукерок, пакування.

Уварена маса надходить до темперувальної машини (66), куди вручну додаються інші компоненти – чіа, шрот гарбузовий, ванілін та цедра апельсина.

Змішування компонентів проводять при температурі 150-160°C. Для підтримки необхідної температури темперувальна машина забезпечена паровою сорочкою. Готова грильязна маса при температурі 120-140°C, що представляє собою густу рідину, безперервно подається в формувальну машину ФОРМ-600 (67), де формуються та одночасно охолоджуються грильязні корпуси (охолодження проходить за рахунок вентиляторів, що встановлені над лінією).

Далі цукерки укладаються на транспортер пакувальної машини GSP 75 EVO (69) за допомогою машини укладальної (68).

Зберігають вироби на складах при температурі $18 \pm 3^\circ\text{C}$ і відносній вологості повітря не вище 75%. Термін зберігання цукерок становить 2 місяці [3,9].

5 ВИБІР І РОЗРАХУНОК ПРОДУКТИВНОСТІ ПРОВІДНОГО ОБЛАДНАННЯ

Ведучим обладнанням для виробництва цукерок на основі м'якого грильязу обираємо лінію ФОРМ 600.

Продуктивність обладнання визначається за формулою 5.1 [11]

$$G = 3600 \cdot F \cdot v \cdot \gamma \cdot c, \text{ кг/год} \quad (5.1)$$

де F - площа поперечного перерізу цукеркової стрічки, м^2

$$F=a \cdot b,$$

де $a = 0,55$ – ширина конвеєра, м;

$b = 0,02$ – висота цукеркового пласта, м;

$v = 0,01$ – швидкість випресовування джгутів, м/с;

$\gamma = 1300$ – густина формованої цукеркової маси кг/м^3 ;

$c = 0,86$ - коефіцієнт, що враховує зворотні відходи.

Таблиця 5.1 – Технічна характеристика формувальної машини ФОРМ-600 [46].

Характеристика	Показник
Ширина пласта, мм	550
Довжина лінії, мм	12500
Кількість ріжучих валів, шт	Р-3,Р-4
Кількість гільйотин, шт	Г-1,Г-2
Кількість вентиляторів, шт	22-24
Потужність, кВт/год	7,0
Продуктивність, кг/год	132-300

Продуктивність обладнання для формування розраховуємо за формулою 5.1.

Цукерки «Гарбузик»

$$G = 3600 \cdot 0,011 \cdot 0,01 \cdot 1300 \cdot 0,86 = 442,78 \text{ кг корпусу /год.}$$

Цукерки «Фруктовий грильяз з цукатом»

$$G = 3600 \cdot 0,011 \cdot 0,01 \cdot 1300 \cdot 0,86 = 442,78 \text{ кг корпусу /год.}$$

Цукерки виготовляються глазуrowаними, тому проводимо перерахунок годинної продуктивності по готовій продукції згідно рецептури:

1000 кг готової продукції – 703,52 кг корпусу;

x кг - 442,78 кг корпусу

x= 629,38 кг цукерок /год.

Основним технологічним обладнанням для виробництва цукерок з фруктовими корпусами є цукерковідливальна машина «Вінклер і Дюннебір».

[11] Продуктивність обладнання для виробництва цукерок, визначається за формулою 5.2

$$G = \frac{60 \cdot m \cdot n \cdot k_c \cdot c}{a} \text{ кг/год} \quad (5.2)$$

де $m = 50$ - кількість мундштуків ,шт;

$n = 50$ - кількість відливів за хвилину;

$k_c = 0,87$ - коефіцієнт, який враховує зворотні відходи;

c - поправковий коефіцієнт на вид корпусів (для фруктових корпусів $c=0,85$)

a - кількість корпусів цукерок в 1 кг.

Таблиця 5.2 – Технічна характеристика цукерковідливальної машини «Вінклер і Дюннебір» [59]

Характеристика	Показник
Швидкість установки, форм/хв	50
Габаритні розміри форм, мм	1052 x 165 x 40
Продуктивність, кг/год	до 2000

Цукерки «Колібри»

$$G = \frac{60 \cdot 50 \cdot 36 \cdot 0,87 \cdot 0,85}{70} = 1141 \text{ кг корпусу /год.}$$

Цукерки виготовляються глазуrowаними, тому проводимо перерахунок годинної продуктивності по готовій продукції згідно рецептури:

1000 кг готової продукції – 703,52 кг корпусу;

x кг - 1141 кг корпусу

x= 1621,76 кг цукерок /год.

Цукерки «Смородинка»

$$G = \frac{60 \cdot 50 \cdot 36 \cdot 0,87 \cdot 0,85}{130} = 614,35 \text{ кг корпусу/год.}$$

Цукерки виготовляються глазуrowаними, тому проводимо перерахунок годинної продуктивності по готовій продукції згідно рецептури:

1000 кг готової продукції – 753,77 кг корпусу;

x кг - 614,35 кг корпусу

x= 815,04 цукерок /год.

Основним технологічним обладнанням для виробництва фруктів в шоколаді є шоколадно-глазуrowальні автомати. Для глазуrowання обрано глазуrowальну машину Imprex EM-300.

Таблиця 5.3 – Технічна характеристика глазурувальної машини Imprex EM-300 [39]

Характеристика	Показник
Ширина сітки, мм	300
Максимальна висота виробів, що глазуруються, мм	90
Швидкість руху стрічки, м/хв	0,2...2
Максимальна кількість глазури в баку, кг	30
Габаритні розміри, мм	1080x800x1600
Номінальна напруга	380В 3Ф
Вид струму: змінний, Гц	50
Електрична потужність, кВт	2,8
Маса, кг	145

Потужність лінії складає 150 кг\год (згідно-технічній характеристиці на даний вид обладнання).

Змінна продуктивність розраховується за формулою [11]

Цукерки «Колібри»

$$P_{зм} = P_{год} \times 11,5 = 1621,76 \times 11,5 = 18\ 650,24 \text{ кг/зм} \quad (5.3)$$

Добова продуктивність за готовими виробами

$$P_{доб} = P_{зм} \quad (5.4)$$

$$P_{доб} = 18\ 650,24 \text{ кг/доб.}$$

де $P_{зм} = 18\ 650,24$ - змінна продуктивність, т/зм;

Річна продуктивність, розраховується в залежності від кількості робочих днів (згідно даних підприємства -244 доби).

$$P_{річ} = P_{доб} \times 244 = (18\ 650,24 \times 244)/1000 = 4550,66 \text{ т/рік} = 4,550 \text{ тис. т./рік} [11] \quad (5.5)$$

Цукерки «Смородинка»

$$P_{зм} = P_{год} \times 11,5 = 815,04 \times 11,5 = 9372,96 \text{ кг/зм} \quad (5.3)$$

Добова продуктивність за готовими виробами

$$P_{доб} = P_{зм} \quad (5.5)$$

$$P_{доб} = 9372,96 \text{ кг/доб.}$$

де $P_{зм} = 9372,96$ - змінна продуктивність, т/зм;

Річна продуктивність, розраховується в залежності від кількості робочих днів (згідно даних підприємства -244 доби).

$$P_{річ} = P_{доб} \times 244 = (9372,96 \times 244)/1000 = 2287 \text{ т/рік} = 2,287 \text{ тис. т./рік}$$

Цукерки «Фруктовий грильяж з цукатом»

$$P_{зм} = P_{год} \times 11,5 = 629,38 \times 11,5 = 7237,87 \text{ кг/зм};$$

Добова продуктивність за готовими виробами

$$P_{\text{доб}} = P_{\text{зм}}$$

$$P_{\text{доб}} = 7273,87 \text{ кг/доб.}$$

де $P_{\text{зм}} = 7273,87$ - змінна продуктивність, т/зм;

Річна продуктивність, розраховується в залежності від кількості робочих днів (згідно даних підприємства -244 доби).

$$P_{\text{річ}} = P_{\text{доб}} \times 244 = (7273,87 \times 244)/1000 = 1774,82 \text{ т/рік} = 1,775 \text{ тис. т./рік.}$$

Цукерки «Фруктовий грильяж з цукатом»

$$P_{\text{зм}} = P_{\text{год}} \times 11,5 = 629,38 \times 11,5 = 7237,87 \text{ кг/зм};$$

Добова продуктивність за готовими виробам

$$P_{\text{доб}} = P_{\text{зм}}$$

$$P_{\text{доб}} = 7237,87 \text{ кг/доб.}$$

де $P_{\text{зм}} = 7237,87$ - змінна продуктивність, кг/зм;

Річна продуктивність, розраховується в залежності від кількості робочих днів (згідно даних підприємства -244 доби).

$$P_{\text{річ}} = P_{\text{доб}} \times 244 = (7237,87 \times 244)/1000 = 1774,82 \text{ т/рік} = 1,774 \text{ тис. т./рік}$$

Цукерки «Гарбузик»

$$P_{\text{зм}} = P_{\text{год}} \times 11,5 = 442,78 \times 11,5 = 5091,97 \text{ кг/зм};$$

Добова продуктивність за готовими виробам

$$P_{\text{доб}} = P_{\text{зм}}$$

$$P_{\text{доб}} = 5091,97 \text{ кг/доб.}$$

де $P_{\text{зм}} = 5091,97$ - змінна продуктивність, кг/зм;

Річна продуктивність, розраховується в залежності від кількості робочих днів (згідно даних підприємства -244 доби).

$$P_{\text{річ}} = P_{\text{доб}} \times 244 = (5091,97 \times 244)/1000 = 1242,44 \text{ т/рік} = 1,242 \text{ тис. т./рік}$$

Цукерки «Фінік в шоколаді» та «Фрукти в шоколаді»

$$P_{\text{зм}} = P_{\text{год}} \times 11,5 = 150 \times 11,5 = 1725 \text{ кг/зм};$$

Добова продуктивність за готовими виробам

$$P_{\text{доб}} = P_{\text{зм}}$$

$$P_{\text{доб}} = 1725 \text{ кг/доб.}$$

де $P_{\text{зм}} = 1725$ - змінна продуктивність, кг/зм;

Річна продуктивність, розраховується в залежності від кількості робочих днів (згідно даних підприємства -244 доби).

$$P_{\text{річ}} = P_{\text{доб}} \times 244 = (1725 \times 244)/1000 = 420,90 \text{ т/рік} = 0,4209 \text{ тис. т./рік.}$$

Таблиця 5.4 – Груповий асортимент підприємства [11]

Назва виробу	Виробництво продукції			
	за годину, кг/год	за зміну, кг/зм	за добу, т/добу	за рік, тис. т/рік
Цукерки «Колібрі»	1621,76	18 650, 24	18, 650	4,550
Цукерки «Смородинка»	815,04	9372, 96	9,373	2,287
			28,023	6,837
Цукерки «Фруктовий грильяж з цукатом»	629,38	7237, 87	7,237	1,775
Цукерки «Гарбузик»	442,78	5091,97	5,091	1,242
			12,328	3,017
«Фінік в шоколаді»	150,00	1725,00	1, 725	0,429
«Фрукти в шоколаді»	150,00	1725,00	1,725	0,429
			3,450	0,858
Всього				10,712

6 ПРОДУКТОВИЙ РОЗРАХУНОК

6.1 Вихідні дані до розрахунків

Цукерки «Колібрі»

Глазуровані шоколадом цукерки, прямокутної форми. Корпус фруктовий вишневого смаку з додаванням начинки. Цукерки загорнуті.

В 1кг загорнутих цукерок міститься не менше 70 штук.

Вологість $11,5 \pm 2,5\%$ [7].

Таблиця 6.1 – Уніфікована рецептура цукерок «Колібрі» [7]

Назва сировини та напівфабрикатів	Масова частка сухих речовин, %	Витрати сировини, кг			
		На 1 т фази		На 1 т готової продукції	
		В натурі	В сухих речовинах	В натурі	В сухих речовинах
1	2	3	4	5	6
Рецептура цукерок					
Корпус	84,00	703,52	590,96	703,52	590,96
Шоколадна глазур	99,1	301,51	298,79	301,51	298,79
Всього	-	1005,03	889,75	1005,03	889,75
Вихід	88,53	1000,00	885,30	1000,00	885,30
Рецептура корпусу					
На 703,52 кг					
Цукор-пісок	99,85	634,81	633,86	446,60	445,93
Пюре яблучне	10,00	237,40	23,74	167,02	16,70
Пюре абрикосове	10,00	237,40	23,74	167,02	16,70
Підварка вишнева	69,0	237,44	163,83	167,04	115,26
Кислота лимонна	98,0	3,27	3,20	2,30	2,25
Есенція вишнева	-	3,88	-	2,73	-
Наливка «Запіканка»	40,0	11,05	4,42	7,77	3,11
Барвник червоний	-	0,13	-	0,09	-

Продовження таблиці 6.1

Назва сировини та напівфабрикатів	Масова частка сухих речовин, %	Витрати сировини, кг			
		На 1 т фази		На 1 т готової продукції	
		В натурі	В сухих речовинах	В натурі	В сухих речовинах
Всього	-	1365,38	852,79	960,57	599,95
Вихід	84,00	1000,00	840,00	703,52	590,96

Таблиця 6.2 – Зведена рецептура цукерок «Колібрі»

Назва сировини	Масова частка сухих речовин, %	Витрати сировини, кг			
		По сумі фаз, кг		На 1 т незагорнутої продукції	
		В натурі	В сухих речовинах	В натурі	В сухих речовинах
1	2	3	4	5	6
Цукрова глазур	99,10	301,51	298,79	303,6	300,9
Цукор білий кристалічний	99,85	446,60	445,93	449,8	449,1
Пюре яблучне	10,00	167,02	16,70	168,0	16,8
Пюре абрикосове	10,00	167,02	16,70	168,00	16,80
Підварка харчова	69,00	167,04	115,26	168,30	116,10
Кислота лимонна	96,00	2,30	2,25	2,30	2,30
Наливка «Запіканка»	40,00	7,77	3,11	7,80	3,10
Есенція харчова	-	2,73	-	2,80	-
Барвник червоний	-	0,09	-	0,1	-
Всього	-	1262,08	898,74	1270,70	905,10
Вихід	88,53	1000,0	885,30	1000,90	885,30

Цукерки «Смородинка»

Глазуровані цукерки круглої форми. Корпус фруктовий. Цукерки незагорнуті, розфасовані в коробки.

В 1 кг міститься незагорнутих цукерок не менше 130 шт. Вологість цукерок $12,2 \pm 2,5\%$.

Таблиця 6.3 – Уніфікована рецептура цукерок «Смородинка» [7]

Назва сировини та напівфабрикатів	Масова частка сухих речовин, %	Витрати сировини, кг			
		На 1 т фази		На 1 т готової продукції	
		В натурі	В сухих речовинах	В натурі	В сухих речовинах
1	2	3	4	5	6
Рецептура цукерок					
Корпус	84,00	753,77	633,17	753,77	633,17
Шоколадна глазур	99,1	251,30	249,04	251,30	249,04
Всього	-	1005,07	882,21	1005,07	882,21
Вихід	87,78	1000,0	877,80	1000,0	877,8

Продовження таблиці 6.3.

Назва сировини та напівфабрикатів	Масова частка сухих речовин, %	Витрати сировини, кг			
		На 1 т фази		На 1 т готової продукції	
		В натурі	В сухих речовинах	В натурі	В сухих речовинах
1	2	3	4	5	6
Рецептура корпусу		753,77			
Цукор білий кристалічний	99,85	794,16	792,97	598,61	597,71
Пюре яблучне	10,0	305,00	30,50	230,0	23,00
Пюре з чорної смородини	10,0	293,30	29,32	221,00	22,10
Всього	-	1392,36	852,79	1049,61	642,81
Вихід	84,0	1000,0	840,0	753,77	633,17

Таблиця 6.4 – Зведена рецептура цукерок «Смородинка»

Назва сировини	Масова частка сухих речовин, %	Витрати сировини, кг			
		По сумі фаз, кг		На 1 т незагорнутої продукції, кг	
		В натурі	В сухих речовинах	В натурі	В сухих речовинах
1	2	3	4	5	6
Шоколадна глазур	99,1	251,30	249,04	252,9	250,6
Цукор білий кристалічний	99,85	598,61	597,71	602,5	601,6
Пюре яблучне	10,0	230,0	23,0	231,0	23,1
Пюре з чорної смородини	10,0	221,0	22,10	222,0	22,2
Всього	-	1300,91	891,85	1308,4	897,5
Вихід	87,79	1000,0	877,8	1000,0	877,8

Цукерки «Фруктовий грильяз з цукатом»

Глазуровані шоколадом цукерки прямокутної форми. Корпус – фруктовий з цукатом. Цукерки незагорнуті, розфасовані в коробки. В 1 кг міститься цукерок не менше 90 шт. Вологість $8,16 \pm 3,0\%$.

Таблиця 6.5 – Уніфікована рецептура цукерок «Фруктовий грильяз з цукатом» [7]

Назва сировини та напівфабрикатів	Масова частка сухих речовин, %	Витрати сировини, кг			
		На 1 т фази		На 1 т готової продукції	
		В натурі	В сухих речовинах	В натурі	В сухих речовинах
1	2	3	4	5	6
Рецептура цукерок					
Корпус	88,73	703,52	624,23	703,52	624,23
Шоколадна глазур	99,1	301,50	298,79	301,50	298,79
Всього	-	1005,02	923,02	1005,02	923,02

Продовження таблиці 6.5

Назва сировини та напівфабрикатів	Масова частка сухих речовин, %	Витрати сировини, кг			
		На 1 т фази		На 1 т готової продукції	
		В натурі	В сухих речовинах	В натурі	В сухих речовинах
1	2	3	4	5	6
Вихід	91,84	1000,0	918,4	1000,0	918,4
Рецептура корпусу				703,52	
Фруктово-горіхова маса	88,5	987,16	873,64	694,49	614,62
Цукрова пудра	99,85	19,98	19,95	14,06	14,03
Всього	-	1007,14	893,59	708,55	628,65
Вихід	88,73	1000,0	887,30	703,52	624,23
Рецептура фруктово-горіхової маси				На 694,49	
Цукор білий кристалічний	99,85	553,50	552,67	384,40	383,82
Пюре яблучне	10,0	553,50	55,35	384,40	38,44
Апельсиновий або мандариновий цукат	82,0	135,00	110,70	90,76	76,88
Горіх смажений подрібнений	97,5	184,50	179,89	128,13	124,93
Есенція мандаринова	-	2,80	-	1,9	-
Всього	-	1429,30	898,61	992,59	624,07
Вихід	88,5	1000,0	885,0	694,49	614,52
Апельсиновий або мандариновий цукат				На 93,76	
Апельсин або мандарин в сиропі	70,0	1182,0	827,40	110,00	77,57
Вихід	92,0	1000,0	820,0	93,76	76,88

Таблиця 6.6– Зведена рецептура цукерок «Фруктовий грильяз з цукатом»

Назва сировини	Масова частка сухих речовин, %	Витрати сировини, кг			
		По сумі фаз, кг		На 1 т незагорнутої продукції, кг	
		В натурі	В сухих речовинах	В натурі	В сухих речовинах
Шоколадна глазур	99,1	301,50	298,79	304,8	302,0
Цукрова пудра	99,85	14,06	14,03	14,2	14,2
Цукор білий кристалічний	99,85	384,40	383,82	388,6	388,0
Пюре яблучне	10,0	384,40	38,44	389,0	38,9
Апельсиновий або мандариновий цукат	70,0	110,82	77,57	112,0	78,4
Горіх обсмажений подрібнений	97,5	128,13	124,93	129,5	126,3
Есенція мандаринова	-	1,9	-	1,9	-
Всього	-	1325,21	937,58	1340,0	947,8
Вихід	91,84	1000,0	918,40	1000,0	918,4

Цукерки «Гарбузик»

Таблиця 6.7 – Рецептатура розроблених цукерок «Гарбузик»

Сировина	СР, %	Витрати сировини на 1 тону незагорнутої продукції		Загальні витрати на 1 т готової продукції	
		В натурі	В ср	В натурі	В ср
Цукор білий кристалічний	99,85	400,00	399,40	455,68	455,00
Полідекстроза	96,00	100,0	96,00	113,92	109,36
Пюре гарбузове	10,00	500,00	50,00	569,60	56,96
Шрот гарбузовий	93,00	80,00	74,40	91,14	84,76
Чіа	94,00	60,00	56,40	68,35	64,25
Ванілін	-	1,00	-	1,14	-
Цедра апельсину	84,00	3,00	2,52	3,42	2,88
Всього	-	1144,00	678,72	1303,25	773,20
Вихід	75,00	1000,00	750,00	1000,00	750,00

Цукерки «Фінік в шоколаді»

Таблиця 6.8- Рецептатура цукерок «Фінік в шоколаді» [7]

Найменування сировини та напівфабрикатів	Вміст сухих речовин, %	Витрати сировини та напівфабрикатів, кг			
		На 1 т фази		На 1т готової продукції	
		В натурі	В сухих речовинах	В натурі	В сухих речовинах
Рецептура цукерок					
Фінік підготовлений	87,67	757,56	664,15	757,56	664,15
Шоколадна глазур	99,10	252,57	250,30	252,57	250,30
Всього	-	1010,13	914,45	1010,13	914,45
Вихід	90,53	1000,00	905,30	1000,00	905,30
Підготовка фініку					
На 757,56 кг					
Фінік сушений	84,00	1065,00	894,60	806,80	677,71
Вихід	87,67	1000,00	876,70	757,56	664,15

Таблиця 6.9- Зведена рецептура цукерок «Фінік в шоколаді»

Найменування сировини та напівфабрикатів	Вміст сухих речовин, %	Витрати сировини та напівфабрикатів, кг			
		На 1 т фази		На 1т готової незагорнутої продукції	
		В натурі	В сухих речовинах	В натурі	В сухих речовинах
Шоколадна глазур	99,10	252,57	250,30	260,80	258,40
Фінік сушений	84,00	806,80	677,71	832,90	699,60
Всього	-	1059,37	928,01	1093,70	958,00
Вихід	90,53	1000,00	905,30	1000,00	905,30

Цукерки «Фрукти в шоколаді» [7]

Глазуровані шоколадом цукерки різної форми. Корпус – цукати лимону, апельсина, мандарину, абрикосу, дині, яблук. Випускаються сумішшю не менше чотирьох сортів цукатів порівну. Цукерки не загорнуті, розфасовані в коробки.

В 1 кг міститься незагорнутих цукерок не менше 80 штук. Вологість цукерок $9,8 \pm 2,0\%$.

Таблиця 6.10 – Уніфікована рецептура цукерок «Фрукти в шоколаді»

Найменування сировини та напівфабрикатів	Вміст сухих речовин, %	Витрати сировини та напівфабрикатів, кг			
		На 1 т фази		На 1т готової продукції	
		В натурі	В сухих речовинах	В натурі	В сухих речовинах
Рецептура цукерок					
Цукати підсушені	83,00	555,55	461,11	555,55	461,11
Шоколадна глазур	99,10	454,50	450,41	454,50	450,41
Всього	-	1010,05	911,52	1010,06	911,52
Вихід	90,24	1000,00	902,40	1000,00	902,40
Підсушка цукатів					
На 555,55 кг					
Цукати різні	70,00	1197,69	838,38	665,38	465,77
Вихід	83,00	1000,00	830,00	555,55	461,11

Таблиця 6.11 - Зведена рецептура цукерок «Фрукти в шоколаді»

Назва сировини	Масова частка сухих речовин, %	Витрати сировини, кг			
		По сумі фаз, кг		На 1 т незагорнутої продукції, кг	
		В натурі	В сухих речовинах	В натурі	В сухих речовинах
Шоколадна глазур	99,10	454,50	450,41	468,20	464,00
Цукати різні	70,00	665,38	465,77	685,60	479,90
Всього	-	1119,88	916,18	1153,80	943,90
Вихід	90,24	1000,00	902,40	1000,00	902,40

6.2 Розрахунок витрат сировини

Методика проведення продуктового розрахунку здійснюється відповідно до норм проектування кондитерських підприємств [12]

Таблиця 6.12 – Загальні витрати сировини для виробництва цукерок «Калібрі» та «Смородинка» [11]

Сировина	Цукерки «Калібрі»		Цукерки «Смородинка»		Разом	
	на 1 т, кг	на зміну-18,65 т, кг	на 1 т, кг	на зміну, 9,372 т, кг	на добу, кг	на рік, т
Шоколадна глазур	303,6	5662,14	-	-	5662,14	1381,56
Цукор білий кристалічний	449,8	8373,85	602,5	5646,37	14020,22	3420,93
Пюре яблучне	168,0	3133,2	231,0	2164,93	5298,13	1292,74
Пюре абрикосове	168,0	3133,2	-	-	3133,2	764,50
Підварка харчова	168,30	3138,79	-	-	3138,79	765,86
Кислота лимонна	2,30	42,90	-	-	42,90	10,46
Наливка «Запіканка»	7,80	145,47	-	-	145,47	35,49
Есенція харчова	2,80	52,22	-	-	52,22	12,74
Барвник червоний	0,1	1,86	-	-	186,5	45,50
Шоколадна глазур	-	-	252,9	2370,18	2370,18	578,32
Пюре з чорної смородини	-	-	222,0	2080,58	2080,58	507,65

Таблиця 6.13 – Загальні витрати сировини для виробництва цукерок «Фруктовий грильяз з цукатом» та «Гарбузик»

Сировина	Цукерки «Фруктовий грильяз з цукатом»		Цукерки «Гарбузик»		Разом	
	на 1 т, кг	на зміну-7,237 т, кг	на 1 т, кг	на зміну, 5,091 т, кг	на добу, кг	на рік, т
Шоколадна глазур	304,8	2205,83	-	-	2205,83	538,22
Цукор білий кристалічний	388,6	2812,29	455,68	2319,86	5132,15	1252,25
Пюре яблучне	389,0	2815,19	-	-	2815,19	686,90
Апельсиновий або мандариновий цукат	112,0	810,54	-	-	810,54	197,77
Горіх обсмажений подрібнений	129,5	937,19	-	-	937,19	228,67
Есенція мандаринова	1,9	13,75	-	-	13,75	3,35
Полідекстроза	-	-	113,92	579,97	579,97	141,51
Пюре гарбузове	-	-	569,60	2899,83	2899,83	707,56
Шрот гарбузовий	-	-	91,14	464,00	464,00	113,26
Чіа			68,35	347,97	347,97	84,90
Ванілін			1,14	5,80	5,80	1,42
Цедра апельсину			3,42	17,41	17,41	4,25

Таблиця 6.14 – Загальні витрати сировини для виробництва цукерок «Фінік в шоколаді» та «Фрукти в шоколаді»

Сировина	Цукерки «Фінік в шоколаді»		Цукерки «Фрукти в шоколаді»		Разом	
	на 1 т, кг	на зміну-1,725 т, кг	на 1 т, кг	на зміну - 1,725 т, кг	на добу, кг	на рік, т
Шоколадна глазур	260,80	449,88	468,20	807,645	1257,52	306,84
Цукати яблук підсушені	-	-	685,60	1182,66	1182,66	288,57
Фінік сушений	832,90	1436,75	-	-	1436,75	350,57

Таблиця 6.15 – Сумарні витрати сировини для виробництва цукерок «Фруктовий грильяз з цукатом» та «Гарбузик», цукерок «Колібри» та «Смородинка» та цукерок «Фрукти в шоколаді» і «Фінік в шоколаді» [11]

Сировина	Цукерки «Калібри» та «Смородинка»	Цукерки «Фруктовий грильяз з цукатом» та «Гарбузик»	Цукерки «Фрукти в шоколаді» та «Фінік в шоколаді»	Разом
	на добу, кг	на добу, кг	на добу, кг	на рік, т
Шоколадна глазур	5662,14	2205,83	1257,52	1996,08
Цукор білий кристалічний	14020,22	5132,15	-	4673,18
Пюре яблучне	5298,13	2815,19	-	1979,65
Пюре абрикосове	3133,2	-	-	764,50
Підварка харчова	3138,79	-	-	765,86
Кислота лимонна	42,90	-	-	10,46
Наливка «Запіканка»	145,47	-	-	35,49
Есенція харчова	52,22	-	-	12,74
Барвник червоний	186,5	-	-	45,50
Пюре з чорної смородини	2080,58	-	-	578,32
Апельсиновий або мандариновий цукат	-	810,54	-	197,77
Горіх обсмажений подрібнений	-	937,19	-	228,67
Есенція мандаринова	-	13,75	-	3,35
Полідекстроза	-	579,97	-	141,51
Пюре гарбузове	-	2899,83	-	707,56
Шрот гарбузовий	-	464,00	-	113,26
Чіа	-	347,97	-	84,90
Ванілін	-	5,80	-	1,42
Цедра апельсину	-	17,41	-	4,25
Цукати яблук підсушені	-	-	1182,66	288,57
Фінік сушений	-	-	1436,75	350,57

6.3 Розрахунок напівфабрикатів

Розрахунок напівфабрикатів власного виробництва роблять окремо для кожної групи і виробів. Він потрібен для підбору необхідного обладнання для виробництва напівфабрикатів, їх транспортування та визначення кількості місткостей для їх проміжного зберігання.

Так як цукрова пудра є напівфабрикатом, проводимо перерахунок з цукрової пудри на цукор білий кристалічний, з врахуванням того що на 1000 кг цукрової пудри йде 1003 кг цукру білого кристалічного.

Перерахунок для цукерок «Фруктовий грильяж з цукатом»:

На 1000 кг цукрової пудри – 1003 кг цукру білого кристалічного

На 14,24 кг цукрової пудри – X кг цукру білого кристалічного.

$$x = \frac{478 \cdot 1003}{1000} = 14,28 \text{ кг.}$$

Таблиця 6.16 – Розрахунок напівфабрикатів власного виробництва для цукерок «Колібрі» та «Смородинка»

Напівфабрикат	«Колібрі»		«Смородинка»	
	На 1 т	За зміну на 18,650 т	На 1 т	За зміну на 9,372 т
Корпус	703,52	13120,65	753,77	7064,33

Таблиця 6.17 – Розрахунок напівфабрикатів власного виробництва для цукерок «Фруктовий грильяж з цукатом»

Напівфабрикат	«Фруктовий грильяж з цукатом»	
	На 1 т	За зміну на 7,237 т
Корпус	703,52	5091,38
Фруктово-горіхова маса	694,49	5026,02
Ванільна пудра	479,43	34,69
Цукрова пудра	14,24	102,76
Цукат підсушений	112,0	810,54

Таблиця 6.18 – Розрахунок напівфабрикатів власного виробництва для цукерок «Фрукти в шоколаді» та «Фінік в шоколаді»

Напівфабрикат	«Фрукти в шоколаді»		«Фінік в шоколаді»	
	На 1 т	За зміну на 1,725 т	На 1 т	За зміну на 1,725 т
Цукати підсушені	555,55	958,32	-	-
Фінік підготовлений	-	-	757,56	1036,70

6.4 Розрахунок витрат тари, допоміжних та пакувальних матеріалів

До пакувальних матеріалів у кондитерському виробництві належать матеріали, що йдуть на обгортання і пакування кондитерських виробів: папір, фольга, клей, картон, полімерні матеріали для обгортки та упаковки, етикетки на гофрокороби тощо. До допоміжних матеріалів належать: тальк, парафін, воско-жирова суміш [14].

Види та витрати пакувальних матеріалів будуть залежати від способу пакування виробів (ваговим – в гофрокороби, чи пакування виробів в індивідуальну упаковку (цукерки, карамель) чи в споживчу упаковку (пачки, короба, корекси, пакети з полімерних матеріалів).

Таблиця 6.19 – Витрати тари [11]

Виріб	Тара	Кількість на 1 т, кг	Виробіток за добу, т	Потреба, шт., коробів	
				на добу	на рік
«Колібрі»	Короб № 14	240	18,650	4476	1092144
«Смородинка»	Короб № 14	240	9,373	2250	549000
«Фруктовий грильж з цукатом»	Короб № 14	240	7,237	1737	416880
«Гарбузик»	Короб № 14	240	5,091	1222	298168
«Фрукти в шоколаді»	Короб № 14	240	1,725	414	101016
«Фінік в шоколаді»	Короб № 14	240	1,725	414	101016
Всього	-	-	40,35	9685	2558224

Таблиця 6.20 – Витрати пакувальних матеріалів

Сировина	Виріб				Всього	
	«Колібрі»		«Смородинка»		за добу, кг	за рік, т
	на 1т, кг	на зміну, 18,650 т, кг	на 1 т, кг	на зміну, 9,373 т, кг		
Стрічка клейова	1,6	29,84	1,6	14,99	44,83	10939
Етикетка з полімерного матеріалу	47,1	878,41	47,1	441,46	1320,01	322082,44
Етикетка на короби	2,4	44,76	2,4	22,50	67,26	16411,44
Клей	0,06	1,12	0,06	0,56	1,68	409,92
Всього	-	-	-	-	1433,78	339997

Таблиця 6.21 – Витрати пакувальних матеріалів

Сировина	Виріб				Всього	
	«Фруктовий грильяз з цукатом»		«Гарбузик»			
	на 1т, кг	на зміну, 7,237 т, кг	на 1 т, кг	на зміну, 5,091 т, кг	за добу, кг	за рік, т
Стрічка клейова	1,6	11,58	1,6	8,15	19,73	4814,12
Етикетка з полімерного матеріалу	47,1	340,86	47,1	239,79	580,65	141679
Етикетка на короби	2,4	17,37	2,4	12,22	29,59	7220
Клей	0,06	0,43	0,06	0,31	0,74	180,56
Всього	-				630,71	153893,68

Таблиця 6.22 – Витрати пакувальних матеріалів

Сировина	Виріб				Всього	
	«Фрукти в шоколаді»		«Фінік в шоколаді»			
	на 1т, кг	на зміну, 1,725 т, кг	на 1 т, кг	на зміну, 1,725 т, кг	за добу, кг	за рік, т
Стрічка клейова	1,6	2,76	1,6	2,76	5,52	1346,88
Етикетка з полімерного матеріалу	47,1	81,25	47,1	81,25	162,50	39650
Етикетка на короби	2,4	4,14	2,4	4,14	8,28	2020,32
Клей	0,06	0,10	0,06	0,10	0,20	48,80
Всього	-				176,5	43066

Таблиця 6.23 – Загальні витрати пакувальних матеріалів [11]

Витрати	Цукерки «Фруктовий грильяз з цукатом» та «Гарбузик»		Цукерки «Колібрі» та «Смородинка»		Цукерки «Фрукти в шоколаді» та «Фінік в шоколаді»		Всього	
	за добу, кг	за рік, т	за добу, кг	за рік, т	за добу, кг	за рік, т	за добу, кг	за рік, т
Стрічка клейова	19,73	4814,12	44,83	10939	5,52	1346,88	70,08	17,09
Етикетка з полімерного матеріалу	580,65	141679	1320,01	322082,44	162,50	39650	2063,16	503,41
Етикетка на короби	29,59	7220	67,26	16411,44	8,28	2020,32	105,13	25,65
Клей	0,74	180,56	1,68	409,92	0,20	48,80	2,62	0,64

7 РОЗРАХУНОК СКЛАДСЬКИХ ПРИМІЩЕНЬ

7.1 Розрахунок складських приміщень у разі тарного зберігання

Чітка організація роботи складів дає можливість зберігати сировину та готові вироби, і це має велике значення у виробничій діяльності кондитерських підприємств. У кондитерському виробництві вартість сировини становить близько 80—95 % собівартості виробів, тому зменшення втрат під час зберігання сировини та готових виробів має вирішальне значення для зниження собівартості продукції. Забезпечення правильного температурно - вологісного режиму зберігання сприяє зменшенню цих втрат. Зниженню собівартості продукції сприяє також механізація вантажно-розвантажувальних і складських робіт. Складські приміщення поділяють на склади для: основної сировини; фруктов-ягідної сировини; сировини, що швидко псується (холодні склади); смако-ароматичних речовин; тари та пакувальних матеріалів, склади готової продукції [12].

Таблиця 7.1 – Розрахунок площі складів сировини для цукерок «Фруктовий грильж з цукатом» та «Гарбузик», «Колібри» та «Смородинка», «Фрукти в шоколаді» та «Фінік в шоколаді» [11,12]

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
Склад зберігання основної сировини					
Горіх обсмажений подрібнений	937,30	60	56,24	0,95	53,43
Шрот гарбузовий	464,00	30	13,92	0,70	9,75
Чіа	347,97	60	20,68	1,35	27,91
Полідекстро́за	579,97	30	17,40	1,50	26,10
Всього		-	-	-	117,19
Склад фруктов-ягідної сировини					
Апельсиновий цукат	810,54	30	24,32	0,94	22,86
Підварка	3138,80	60	188,33	0,82	154,43
Цукати яблук підсушені	1182,66	30	35,47	1,00	35,47
Фінік сушений	1436,75	30	43,10	1,00	43,10
Всього	-	-	-	-	255,86
Склад смакових, ароматичних та забарвлюючих речовин					
Ванілін	5,80	30	0,18	0,6	0,11
Барвник червоний	1,86	30	0,05	0,8	0,04
Есенція вишнева	52,22	30	1,57	0,6	0,942
Наливка «Запіканка»	145,47	30	4,36	0,6	2,62

Продовження таблиці 7.1.

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
Кислота лимонна	42,90	60	2,57	0,6	1,54
Есенція мандаринова або апельсинова	13,75	30	0,41	0,6	0,25
Цедра апельсину	17,41	60	1,04	1,35	1,40
Всього	-	-	-	-	6,90
Холодний склад					
Шоколадна глазур	9125,49	30	273,76	0,79	215,87
Всього	-	-	-	-	215,87

7.2 Розрахунок складів сировини у разі безтарного зберігання

Розрахунок зводиться до підбору та виявлення кількості силосів (бункерів) на складі для зберігання сипкої сировини. Транспортування борошна та цукру можна здійснювати механічно за допомогою норій і шнеків, які підбирають за технологічною характеристикою; аерозольтранспортом, спіральним транспортом для якого проводять розрахунок.

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

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

де $M_c = 19152,37$ — добові витрати сировини, кг;

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

$Q = 44\,000$ — місткість силосу(бункеру), кг [11].

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

$$Q = V \cdot \varphi, \text{ кг} \quad (7.2)$$

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

φ — насипна вага продукту, кг/м³.

Розрахунок кількості силосів об'ємом 50 м³ для зберігання цукру білого кристалічного

$$Q = 50 \cdot 880 = 44000 \text{ кг.}$$

$$N = \frac{19152,37 \cdot 15}{44000} = 6,52, \text{ приймаємо } 7 \text{ шт.}$$

Отже, для зберігання цукру необхідно 7 силосів та ще 1 запасний.

Таким чином, загалом для зберігання борошна потрібно 8 силосів.

Для безтарного зберігання фруктово-ягідного пюре передбачаються емалеві резервуари із нержавіючої сталі місткістю 25 т. Необхідний запас на підприємстві становить 30 діб.

Необхідний об'єм V , м^3 , ємності для зберігання пюре проводять за формулою:

$$V = \frac{Q_{\text{доб}} \cdot 30}{\gamma \cdot K} \quad (7.3)$$

$Q_{\text{доб}} = 3,133$ – добовий запас пюре, т ;

30 – термін зберігання пюре, діб ;

γ – питома вага пюре, ($\gamma = 0,98$ т / м^3);

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

$$V = \frac{8,113 \cdot 30}{0,98 \cdot 0,8} = 310,44 \text{ м}^3 \text{ (для яблучного пюре);}$$

Якщо 30 діб - 311 м^3 , $n = 311/25 = 12,44$, приймаємо 13 шт.

$$V = \frac{3,133 \cdot 30}{0,98 \cdot 0,8} = 119,88 \text{ м}^3 \text{ (для абрикосового пюре);}$$

Якщо 30 діб – 120 м^3 , $n = 120/25 = 4,8$, приймаємо 5 шт.

$$V = \frac{2,899 \cdot 30}{0,98 \cdot 0,8} = 110,93 \text{ м}^3 \text{ (для гарбузового пюре);}$$

Якщо 30 діб – 111 м^3 , $n = 111/25 = 4,44$, приймаємо 5 шт.

$$V = \frac{2,080 \cdot 30}{0,98 \cdot 0,8} = 79,59 \text{ м}^3 \text{ (для пюре з чорної смородини).}$$

Якщо 30 діб – 80 м^3 , $n = 80/25 = 3,2$, приймаємо 3 шт [11,12].

Готові кондитерські вироби загортають в етикетки або вкладають у коробки, а потім пакують в ящики з гофрованого картону. Запаси усіх таропакувальних матеріалів і заготовок передбачені в розмірах місячної потреби.

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

Норми складування тари та пакувальних матеріалів наведено в праці .

Розрахунок проводять за нормами запасів тари та пакувальних матеріалів, нормами зберігання кожного виду тари та пакувальних матеріалів на 1 м^2 площі [12].

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 .

7.3 Розрахунок складів для тари та допоміжних матеріалів

Таблиця 7.2 - Розрахунок площ складів для тари та пакувальних матеріалів для цукерок

Найменування виробу	Добовий виробіток, т	Нормативний термін зберігання, діб	Складський запас, т	Кількість продукції на 1 м ² , т	Необхідна площа складу, м ²
Гофрокороба №14	2,05	30	61,50	0,174	353,45
Стрічка клейова	0,07	30	2,10	0,72	2,92
Етикетка полімерного матеріалу з	2,06	30	61,80	1,25	49,44
Етикетка на короби	0,10	30	3,00	1,25	2,40
Клей	0,0026	30	0,078	0,5	0,16
Всього:	4,28	-	128,48	3,90	408,37

7.3 Розрахунок складів для готової продукції

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

Норми площі для зберігання готової продукції будуть залежати від способу пакування готової продукції (виду тари та пакувальних матеріалів).

Площа складу для зберігання готової продукції визначається з розрахунку необхідного запасу та норм укладання її на 1 м² площі підлоги з врахуванням проїздів [12].

Таблиця 7.3 - Розрахунок площі складу готової продукції

Найменування виробу	Добовий виробіток, т	Нормативний термін зберігання, діб	Складський запас, т	Кількість продукції на 1 м ² , т	Необхідна площа складу, м ²
«Колібри»	18,650	5	93,25	0,77	121,10
«Смородинка»	9,373	5	46,87	0,77	60,87
«Фруктовий грильяж з цукатом»	7,237	5	36,19	0,77	47,00
«Гарбузик»	5,091	5	25,45	0,77	33,05
«Фрукти в шоколаді» в	1,725	5	8,62	0,77	11,20
«Фінік в шоколаді»	1,725	5	8,62	0,77	11,20
Всього	42,497	-	212,5	-	275,97

Площа експедиції становить 20% від складу готової продукції але повинна бути не менше 50 м² .

Площа експедиції дорівнює:

$$S_{\text{екс.}} = \frac{408,37 \cdot 20}{100} = 81,67 \text{ м}^2 \quad (7.4)$$

Загальна площа дорівнює:

$$S_{\text{заг.}} = 81,67 + 50,0 = 131,67 \text{ м}^2 \quad (7.5)$$

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 [12].

8 ПІДБІР ТА РОЗРАХУНОК ОСНОВНОГО ТЕХНОЛОГІЧНОГО ОБЛАДНАННЯ

Під час вибору обладнання слід враховувати змінний виробіток виробів і потужність обладнання.

Підбір основного виробничого обладнання проводять згідно з вибраною технологічною схемою.

Вибір ведучого технологічного обладнання має бути здійснений раніше — під час вибору технологічної схеми, асортименту і розрахунку кількості напівфабрикатів [12].

Розрахунок кількості обладнання, шт., проводять за формулою:

$$K = \frac{G_{\text{сировзм}}}{G_{\text{обладзм}}} \cdot C, \quad (8.1)$$

де K — кількість одиниць обладнання;

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

$G_{\text{обладзм}}$ — продуктивність обладнання за зміну, кг;

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

Цукерки «Смородинка» та «Колібри» виготовляються на одній технологічній лінії.

Таблиця 8.1– Перелік встановленого устаткування на лінії виробництва цукерок з фруктовими та фруктово-ягідними корпусами [12]

Виробничий процес	Назва обладнання	$P_{\text{год}}, \text{кг/з м}$	Кількість		Габаритні розміри
			Розрахована	Прийнято	
Зберігання цукру	Силос тканинний Intech	44 000	7	8	4000x4000X5100
Просіювання цукру білого кристалічного	Просіювач «П2-П / Піонер»	14 375	1,22	1	1138x740x1830
Уварювання рецептурної суміші	Вакуум апарат 31-А	200	0,072	1	1300x1200x800
Формування	Цукерко-відливальна машина «ВІНКЛЕР ТА ДЮННЕБІР»	1141	1	1	1052 x 165 x 40

Продовження таблиці 8.1.

Виробничий процес	Назва обладнання	Р _{год} , кг/з м	Кількість		Габаритні розміри
			Розрахована	Прийнято	
Глазування	Машина глазувальна АК-0961	Від 150 до 300	0,30	1	1780 x 1415 x 1770
Пакування	Пакувальний автомат ПИТПАК-МЗМ	140 уп/хв	2	1	2285x1115x1785

Розрахунок технологічного обладнання для виготовлення цукерок «Смородинка» та «Колібри»

Кількість обладнання для просіювання цукру N, шт, визначають за формулою

$$N = \frac{G}{P^{год} \cdot \tau \cdot K_0}, \quad (8.2)$$

де G = 14020,22 – маса продукту за зміну, кг;

P_{год} = 1250 кг/год – годинна продуктивність обладнання;

K₀ = 0,8 – коефіцієнт використання обладнання;

τ = 11,5 год. – тривалість роботи обладнання за зміну.

$$N = \frac{14020,22}{1250 \cdot 0,8 \cdot 11,5} = 1,22 \text{ шт, приймаємо 1 шт.}$$

Продуктивність вакуум-апарату або варильного котла періодичної дії чи темперуючих збірників Π, кг/год, розраховується за формулою

$$\Pi = \frac{60 \cdot G}{\tau_3 + \tau_0 + \tau_p},$$

(8.3)

де G = 200 – маса завантаженої рецептурної суміші для начинки (кондитерської маси – для темперувальних збірників), кг;

τ₃ = 5 – тривалість завантаження продукту в обладнання, хв.;

τ₀ = 30 – тривалість обробки (нагрівання, уварювання, розчинення);

τ_p = 5 – тривалість вивантаження, хв.

$$\Pi = \frac{60 \cdot 200}{5 + 30 + 5} = 300 \text{ кг/год.}$$

Кількість варочних котлів періодичної дії для приготування сиропу для тиражування N, шт, розраховують за формулою 8.2.

G = 200 кг.;

$$P^{\text{год}} = 300 \text{ кг/год};$$

$$\tau = 11,5 \text{ год};$$

$$K_0 = 0,8.$$

$$N = \frac{200}{300 \cdot 11,5 \cdot 0,8} = 0,072, \text{ приймаємо } 1 \text{ шт.}$$

Встановлене обладнання відповідає продуктивності лінії, що підтверджено розрахунком.

Основним технологічним обладнанням для виробництва цукерок з фруктовими корпусами є цукерковідливальна машина «Вінклер та Дюннебір».

Продуктивність обладнання для виробництва цукерок, визначається за формулою 8.4. [11,12]

$$G = \frac{60 \cdot m \cdot n \cdot k_c \cdot c}{a} \text{ кг/год} \quad (8.4)$$

де $m = 50$ - кількість мундштуків ,шт;

$n = 50$ - кількість відливів за хвилину;

$k_c = 0,87$ - коефіцієнт, який враховує зворотні відходи;

c - поправковий коефіцієнт на вид корпусів (для фруктових корпусів $c=0,85$)

a - кількість корпусів цукерок в 1 кг.

Таблиця 8.2 – Технічна характеристика цукерковідливальної машини «Вінклер і Дюннебір»

Характеристика	Показник
Швидкість установки, форм/хв	50
Габаритні розміри форм, мм	1052 x 165 x 40
Продуктивність, кг/год	до 2000

Цукерки «Колібри»

$$G = \frac{60 \cdot 50 \cdot 36 \cdot 0,87 \cdot 0,85}{70} = 1141 \text{ кг корпусу /год.}$$

Цукерки виготовляються глазуrowаними, тому проводимо перерахунок годинної продуктивності по готовій продукції згідно рецептури:

1000 кг готової продукції – 703,52 кг корпусу;

x кг - 1141 кг корпусу

x = 1621,76 кг цукерок /год.

Цукерки «Смородинка»

$$G = \frac{60 \cdot 50 \cdot 36 \cdot 0,87 \cdot 0,85}{130} = 614,35 \text{ кг корпусу/год.}$$

Цукерки виготовляються глазуrowаними, тому проводимо перерахунок годинної продуктивності по готовій продукції згідно рецептури:

1000 кг готової продукції – 753,77 кг корпусу;

x кг - 614,35 кг корпусу

x = 815,04 цукерок /год.

Розрахунок кількості обладнання, шт., проводять за формулою:

$$K = \frac{G_{\text{сиров.зм}}}{G_{\text{обладзм}}} \cdot C, \quad (8.1)$$

Де $G_{\text{сиров.зм}} = 13120,65$ (на 18,65 т) — кількість сировини або напівфабрикатів, що підлягають обробленню за зміну, кг;

$G_{\text{облад.зм}} = 1621,76$ — продуктивність обладнання за зміну (11,5 год.), кг;

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

$$K = \frac{13120,65}{1621,76 \cdot 11,5} \cdot 0,85 = 0,60, \text{ приймаємо } 1 \text{ шт.}$$

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

$$\Pi = \frac{60 \cdot a_1 \cdot K \cdot V \cdot C_0}{a}$$

де a_1 — кількість корпусів на один погонний метр транспортеру, шт.;

K — коефіцієнт, який враховує вид корпусів;

V — швидкість розкладаючого транспортеру, м/хв.;

a — кількість глазуrowаних виробів в 1 кг, шт.

C_0 — коефіцієнт, який враховує зворотні відходи;

$$\Pi = \frac{60 \cdot 754 \cdot 2,7 \cdot 2 \cdot 0,9}{70} = 3141 \text{ кг/год.}$$

Розрахунок кількості обладнання, шт., проводять за формулою:

$$K = \frac{G_{\text{сиров.зм}}}{G_{\text{обладзм}}} \cdot C, \quad (8.1)$$

Де $G_{\text{сиров.зм}} = 5662,14$ (на 18,65 т) — кількість сировини або напівфабрикатів, що підлягають обробленню за зміну, кг;

$G_{\text{облад.зм}} = 1621,76$ — продуктивність обладнання за зміну (11,5 год.), кг;

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

$$K = \frac{2205,83}{1621,76 \cdot 11,5} \cdot 0,85 = 0,30, \text{ приймаємо } 1 \text{ шт.}$$

Встановлене обладнання відповідає продуктивності лінії по випуску продукції, що підтверджено розрахунком.

Розрахунок кількості загортальних (пакувальних) машин

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

$$\Pi_3 = \frac{60 \cdot n_1 \cdot K_1 \cdot K_2}{n}, \quad (8.5)$$

Де $n_1 = 140$ – число робочих циклів машини за одну хвилину;

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

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

$n = 7,5$ – кількість пачок з виробами в 1 кг, шт.

$$\Pi_3 = 60 \cdot 140 \cdot 0,99 \cdot 0,97 / 7,5 = 1075,54 \text{ кг/год.}$$

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

$$N = \frac{\Pi n}{\Pi_3}, \quad (8.6)$$

де $\Pi n = 1621,74$ – продуктивність лінії, кг/год;

$\Pi_3 = 1075,54$ – продуктивність загортального автомату, кг/год.

$$N = 1621,74 / 1075,54 = 1,50, \text{ приймаємо } N = 2 \text{ шт.}$$

Цукерки «Фруктовий грильяж з цукатом» та «Гарбузик» виготовляються на одній технологічній лінії.

Таблиця 8.3 – Перелік встановленого устаткування на лінії виробництва грильяжних цукерок

Виробничий процес	Назва обладнання	Р _{год} , кг/зм	Кількість		Габаритні розміри
			Розрахована	Прийнято	
Просіювання цукру білого кристалічного	Просіювач «П2-П / Піонер»	14375	0,45	1	1138x740x1830
Просіювання полідекстрази	Просіювач «П2-П / Піонер»	14375	0,05	1	1138x740x1830
Просіювання шроту гарбузового	Просіювач «П2-П / Піонер»	14375	0,04	1	1138x740x1830
Уварювання рецептурної суміші	Вакуум апарат 31-А	200	0,072	1	1300x1200x800
Формування	Формовочно-охолоджувальна різальна машина ФОРМ-600	442,48	1	1	12500x550

Продовження таблиці 8.3.

Виробничий процес	Назва обладнання	Р _{год} , кг/зм	Кількість		Габаритні розміри
			Розрахована	Прийнято	
Глазурування	Машина глазурувальна АК-0961	Від 150 до 300	0,30	1	1780 x 1415 x 1770
Пакування	Пакувальна машина GSP 75 EVO	до 400 уп/хв	2	1	4100 x 1400 x 1750

Розрахунок технологічного обладнання для виготовлення цукерок «Фруктовий грильяз з цукатом» та «Гарбузик

Кількість обладнання для просіювання цукру N, шт, визначають за формулою

$$N = \frac{G}{P^{год} \cdot \tau \cdot K_0}, \quad (8.2)$$

де G = 5132,15 – маса продукту за зміну, кг;

P_{год} = 1250 кг/год – годинна продуктивність обладнання;

K₀ = 0,8 – коефіцієнт використання обладнання;

τ = 11,5 год. – тривалість роботи обладнання за зміну.

$$N = \frac{5132,15}{1250 \cdot 0,8 \cdot 11,5} = 0,45 \text{ шт, приймаємо 1 шт.}$$

Кількість обладнання для просіювання полідекстрази N, шт, визначають за формулою 8.2.

$$N = \frac{579,97}{1250 \cdot 0,8 \cdot 11,5} = 0,05, \text{ приймаємо 1 шт.}$$

Кількість обладнання для просіювання шроту гарбузового N, шт, визначають за формулою 8.2. [12,11]

$$N = \frac{464,00}{1250 \cdot 0,8 \cdot 11,5} = 0,04, \text{ приймаємо 1 шт.}$$

Продуктивність вакуум-апарату або варильного котла періодичної дії чи темперуючих збірників Π, кг/год, розраховується за формулою 8.3.

$$\Pi = \frac{60 \cdot G}{\tau_3 + \tau_0 + \tau_p},$$

де G = 200 – маса завантаженої рецептурної суміші для начинки (кондитерської маси – для темперувальних збірників), кг;

τ₃ = 5 – тривалість завантаження продукту в обладнання, хв.;

τ₀ = 30 – тривалість обробки (нагрівання, уварювання, розчинення);

τ_p = 5 – тривалість вивантаження, хв.

$$П = \frac{60 \cdot 200}{5 + 30 + 5} = 300 \text{ кг/год.}$$

Кількість варочних котлів періодичної дії для приготування сиропу для тиражування N, шт, розраховують за формулою 8.2.

$$G = 200 \text{ кг.};$$

$$P^{\text{год}} = 300 \text{ кг/год};$$

$$\tau = 11,5 \text{ год};$$

$$K_0 = 0,8.$$

$$N = \frac{200}{300 \cdot 11,5 \cdot 0,8} = 0,072, \text{ приймаємо } 1 \text{ шт.}$$

Ведучим обладнанням для виробництва цукерок на основі м'якого грильязу обираємо лінію ФОРМ 600.

Продуктивність обладнання визначається за формулою

$$G = 3600 \cdot F \cdot v \cdot \gamma \cdot c, \text{ кг/год} \quad (8.5)$$

де F- площа поперечного перерізу цукеркової стрічки, м²

$$F = a \cdot b,$$

де a = 0,55 – ширина конвеєра, м;

b = 0,02 – висота цукеркового пласта, м;

v = 0,01 – швидкість випресовування джгутів, м/с;

γ = 1300 – густина формованої цукеркової маси кг/м³;

C = 0,86 - коефіцієнт, що враховує зворотні відходи [12].

Таблиця 8.4 – Технічна характеристика формувальної машини ФОРМ-600 [46].

Характеристика	Показник
Ширина пласта, мм	550
Довжина лінії, мм	12500
Кількість ріжучих валів, шт	Р-3,Р-4
Кількість гільйотин, шт	Г-1,Г-2
Кількість вентиляторів, шт	22-24
Потужність, кВт/год	7,0
Продуктивність, кг/год	132-300

Продуктивність обладнання для формування розраховуємо за формулою 8.5.

Цукерки «Гарбузик»

$$G = 3600 \cdot 0,011 \cdot 0,01 \cdot 1300 \cdot 0,86 = 442,78 \text{ кг корпусу /год.}$$

Цукерки «Фруктовий грильяж з цукатом»

$$G = 3600 \cdot 0,011 \cdot 0,01 \cdot 1300 \cdot 0,86 = 442,78 \text{ кг корпусу /год.}$$

Цукерки виготовляються глазуrowаними, тому проводимо перерахунок годинної продуктивності по готовій продукції згідно рецептури:

1000 кг готової продукції – 703,52 кг корпусу;

x кг – 442,78 кг корпусу

$$x = 629,38 \text{ кг цукерок /год.}$$

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

$$\Pi = \frac{60 \cdot a_1 \cdot K \cdot V \cdot C_0}{a},$$

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

K – коефіцієнт, який враховує вид корпусів;

V – швидкість розкладаючого транспортеру, м/хв.;

a – кількість глазуrowаних виробів в 1 кг, шт.

C_0 – коефіцієнт, який враховує зворотні відходи;

$$\Pi = \frac{60 \cdot 754 \cdot 2,7 \cdot 2 \cdot 0,9}{90} = 2442,96 \text{ кг/год.}$$

Розрахунок кількості обладнання, шт., проводять за формулою:

$$K = \frac{G_{\text{сировзм}}}{G_{\text{обладзм}}} \cdot C \quad (8.1)$$

Де $G_{\text{сировзм}} = 2205,83$ (на 7,237 т) — кількість сировини або напівфабрикатів, що підлягають обробленню за зміну, кг;

$G_{\text{обладзм}} = 629,38$ — продуктивність обладнання за зміну (11,5 год.), кг;

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

$$K = \frac{2205,83}{629,38 \cdot 11,5} \cdot 0,85 = 0,30, \text{ приймаємо 1 шт.}$$

Цукерки «Фрукти в шоколаді» та «Фінік в шоколаді» виготовляються на одній технологічній лінії.

Таблиця 8.5 – Перелік встановленого устаткування на лінії виробництва фруктів в шоколаді

Виробничий процес	Назва обладнання	Р _{год} , кг/зм	Кількість		Габаритні розміри
			Розрахована	Прийнято	
Глазувальна машина	Глазувальна машина Imprex-300	Кількість глазури в баці – 30 кг	1	1	1080 x 800 x 1600
Загортання цукерок	Загортальна машина NAGEMA EU-7	450 уп/хв	0,057	1	2500x1420x1580

Основним технологічним обладнанням для виробництва фруктів в шоколаді є шоколадно-глазувальні автомати. Для глазурування обрано глазувальну машину Imprex EM-300.

Годинна продуктивність глазувальної машини Π , кг/год розраховується за формулою

$$\Pi = \frac{60 \cdot a_1 \cdot K \cdot V \cdot C_0}{a},$$

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

K – коефіцієнт, який враховує вид корпусів;

V – швидкість розкладаючого транспортеру, м/хв.;

a – кількість глазурованих виробів в 1 кг, шт.

C_0 – коефіцієнт, який враховує зворотні відходи;

$$\Pi = \frac{60 \cdot 555 \cdot 2,7 \cdot 2 \cdot 0,9}{80} = 2022,97 \text{ кг/год.}$$

Розрахунок кількості обладнання, шт., проводять за формулою:

$$K = \frac{G_{\text{сиров.зм}}}{G_{\text{облад.зм}}} \cdot C, \quad (8.1)$$

Де $G_{\text{сиров.зм}} = 958,32$ (на 1,725 т) — кількість сировини або напівфабрикатів, що підлягають обробленню за зміну, кг;

$G_{\text{облад.зм}} = 1725$ — продуктивність обладнання за зміну (11,5 год.), кг;

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

$$K = \frac{1725}{958,32 \cdot 11,5} \cdot 0,85 = 0,16, \text{ приймаємо 1 шт.}$$

Таблиця 8.6 – Технічна характеристика глазурувальної машини Imprex EM-300 [39]

Характеристика	Показник
Ширина сітки, мм	300
Максимальна висота виробів, що глазуруються, мм	90
Швидкість руху стрічки, м/хв	0,2...2
Максимальна кількість глазури в баку, кг	30
Габаритні розміри, мм	1080x800x1600
Номінальна напруга	380В 3Ф
Вид струму: змінний, Гц	50
Електрична потужність, кВт	2,8
Маса, кг	145

Потужність лінії складає 150 кг\год (згідно-технічній характеристиці на даний вид обладнання).

Розрахунок кількості загортальних машин

Продуктивність загортальних машин і автоматів Π , кг/год, розраховується за формулою [27]

$$\Pi_3 = \frac{60 \cdot n_1 \cdot K_1 \cdot K_2}{n}, \quad (8.5)$$

Де $n_1 = 180$ – число робочих циклів машини за одну хвилину;

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

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

$n = 4$ – кількість пачок з виробами в 1 кг, шт.

$$\Pi_3 = 60 \cdot 180 \cdot 0,99 \cdot 0,97 / 4 = 2592,81 \text{ кг/год.}$$

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

$$N = \frac{\Pi n}{\Pi_3}, \quad (8.6)$$

де $\Pi n = 150$ – продуктивність лінії, кг/год;

$\Pi_3 = 2592,81$ – продуктивність загортального автомату, кг/год.

$$N = 150 / 2592,81 = 0,057, \text{ приймаємо } N = 1 \text{ шт.}$$

Таблиця 8.7 – Технічна характеристика загортальної машини NAGEMA EU-7 [47]

Характеристика, од.виміру	Значення
Кількість тактів, тактів/хв.	180-400
Продуктивність, уп/хв	140
Габаритні розміри, мм	2500 1420 1580

9 СПЕЦИФІКАЦІЯ ОСНОВНОГО ТЕХНОЛОГІЧНОГО ОБЛАДНАННЯ

Таблиця 9.1 – Перелік встановленого обладнання [12,11]

№ п/п	Позиція за технологічною схемою	Назва	Позначення (тип, марка)	Кількість				Примітка
					продуктивність, кг	габаритні розміри (довжина, ширина, висота)	потужність електро-двигунів	
Обладнання для підготовки сировини до виробництва								
1	2	Просіювач	«П2-П / Піонер»	4	1250	1138 740 1830	1.1кВт	
2	4	Силос тканинний	Intech	8	44 000	4000 4000 5100	-	
3	7	Дробарка молоткова для цукру	ДМ-3	1	Від 100	700 800 1700	3 кВт	
4	22	Жиротопка	МП-300	1	300 л	1570 1830	36 кВт	
5	29	Протирочна машина для пюре	А9-КИТ	1	4000	2055 980 1410	13 кВт	
6	28	Ошпарювач	БКП-200	1	200	2950 1500 820	1 кВт	
7	39	Шафа сушильна для горіхів	ШС-150	1	150	-	5 кВт	
8	44	Дробарка для горіхів	ДО-250	1	250	450 530 1100	1.1 кВт	
9	48	Сушка для овочів та фруктів	КТУ-11	1	1875	3160 2070 2200	5.5 кВт	
Обладнання для виготовлення цукерок з фруктовими та фруктовими та фруктовими ягідними корпусами								
10	56	Вакуум апарат	31-А	1	200	1300 1200 800	19/15 кВт	
11	58	Цукерко-відливальна машина	«ВІНКЛЕР ТА ДЮННЕ-БІР»	1	До 2000	1052 165 40	-	

Продовження таблиці 9.1.

№ п/п	Позиція за технологічною схемою	Назва	Позначення (тип, марка)	Кількість				Примітка
					продуктивність, кг	габаритні розміри (довжина, ширина, висота)	потужність електродвигунів	
12	62	Машина глазурувальна	АК-0961	1	Від 150 до 300	1780 1415 1770	9.2 кВт	
13	65	Пакувальний автомат	ПИТПАК-МЗМ	1	140 уп/хв	2285 1115 1785	4/7 кВт	
Обладнання для виготовлення грильєжних цукерок								
14	56	Вакуум апарат	31-А	1	140	1300 1200 800	19/15 кВт	
15	67	Формовочно - охолоджувальна різальна машина	ФОРМ-600	1	132-300	12500 550	7 кВт	
16	62	Машина глазурувальна	АК-0961	1	Від 150 до 300	1780 1415 1770	9.2 кВт	
17	69	Пакувальна машина	GSP 75 EVO	1	до 400 уп/хв	4100 1400 1750	-	
Обладнання для виготовлення цукерок фрукти в шоколаді								
18	70	Глазурувальна машина	Imprex-300	1	Кільсть глазури в баці – 30 кг	1080 800 1600	2.8 кВт	
19	71	Охолоджуючий тунель	Imprex СТ-400.4	1	-	5100 (7100) 750 1350	3.5 кВт	
20	74	Загортальна машина	NAGEMA EU-7	1	450 уп/хв	2500 1420 1580	3 кВт	

10 ТЕХНОХІМІЧНИЙ КОНТРОЛЬ ВИРОБНИЦТВА, УПРАВЛІННЯ ЯКІСТЮ ПРОДУКЦІЇ ТА МЕТРОЛОГІЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ

Технохімічний контроль - це наука про хімічні, фізико-хімічні та інші методи дослідження, які дають можливість слідкувати за веденням технологічних процесів встановленням оптимальної якості сировини, а також слідкувати за якістю готових виробів, що в свою чергу дозволяє забезпечити випуск продукції, що відповідає вимогам Державних стандартів.

На підприємстві технохімічний контроль виробництва здійснюють: виробнича центральна лабораторія і цехові. Центральна керує роботою цехових лабораторій. Цехова лабораторія виконує основні завдання технохімічного контролю в межах цеху, безпосередньо з контролю за ходом технологічного процесу. Результати всіх виконаних аналізів лабораторія фіксує в спеціальних журналах, що відрізняються залежно від виробництва.

Центральна (виробнича) лабораторія складається з двох підрозділів: технохімічного і мікробіологічного контролю. В центральній лабораторії контролюють всю сировину, що поступає на підприємство і напівфабрикати з видачею висновків про відповідність їх вимогам нормативно-технічної документації і про можливість використання у виробництві, а також якості допоміжних матеріалів, тари і води. Періодично перевіряють якість сировини, матеріалів і готової продукції, які тривало зберігаються на складах, і дотримання діючих інструкцій по зберіганню, вибірково контролюють якість напівфабрикатів і готових виробів, дотримання рецептур і технологічних інструкцій [60].

В цеховій лабораторії контролюють ведення технологічних процесів, правильність рецептурних закладок і роботу дозаторів безперервної дії, а також якість готових виробів і напівфабрикатів, які випускаються цехом, з видачею результатів аналізу на кожну партію. Крім цього, слідкують за виконанням інструкції по попередженню потрапляння сторонніх предметів на всіх виробничих дільницях і складах. В цеховій лабораторії також проводять органолептичний контроль якості сировини, яка поступає в цех, а також контроль допоміжних матеріалів. Якщо на підприємстві відсутні цехові лабораторії їх функції виконує центральна (виробнича) лабораторія.

Результати усіх виконаних аналізів та іншої діяльності лабораторій фіксуються у спеціальних журналах [60].

Таблиця 10.1 - Головні ділянки виробництва, що підлягають контролю, методи контролю [2,4,5]

Об'єкт контролю	Періодичність контролю	Контрольовані показники	Методи контролю
Сировина та допоміжні матеріали, що надходять у цех	Кожна партія, що надійшла	Смакові властивості	Органолептично
		Вміст сторонніх домішок	
		Масова частка вологи	Прискорене сушіння, експрес метод
		Масова частка сухих речовин	Рефрактометричний метод
		Масова частка редуруючих речовин	Мідно-лужний, йодометричний метод
Приготування грильняної маси та корпусів	Кожна партія виготовлена	Кислотність	Титрування, рН-метр
		Запах, смак, консистенція	Органолептично
Приготування фруктової та фруктово-ягідних мас і корпусів	Кожна партія виготовлена	Зовнішній вигляд, структура	
		Масова частка вологи	Висушування (прискорений метод)
		Вага корпусу	Зважуванням
Приготування цукерок фрукти в шоколаді	Кожна партія виготовлена	Запах, смак, консистенція	Органолептично
		Зовнішній вигляд, структура	
		Масова частка вологи	Висушування (прискорений метод)
Глазурування виробів	Кожна партія корпусів	Вага виробу	Зважуванням
		Відношення глазури і корпусу	Зважування визначеної кількості корпусів до і після глазурування

Метрологічне забезпечення підготовки виробництва (МЗПВ) - це комплекс організаційно-технічних заходів, що забезпечують визначення з необхідною точністю характеристик виробів, напівфабрикатів, вузлів, матеріалів, сировини, параметрів технологічного процесу та обладнання, що дає змогу досягти значного підвищення якості виготовлюваної продукції, зниження непродуктивних витрат на її розробку та виробництво [48].

Нормативною базою МЗПВ є стандарти державної системи вимірювань, єдиної системи технологічної підготовки виробництва, галузеві стандарти, стандарти підприємства,

організаційно-методична та інструктивна документація, що регламентує такі правила і положення МЗПВ:

- встановлення раціональної номенклатури вимірюваних параметрів та норм точності вимірювань, що забезпечують достовірність вхідного і приймального контролю виробів, вузлів та матеріалів, а також контролю характеристик технологічних процесів та обладнання;
- забезпечення технологічних процесів найсучаснішими методиками виконання вимірювань, що гарантують необхідну точність вимірювань; атестація і стандартизація цих методик;
- забезпечення (постачання, розробка, виготовлення) виробництва засобами вимірювання, в тому числі і вузькогалузевого спеціального призначення, а також нестандартизованих засобів вимірювання, засобів обробки і подання інформації за результатами вимірювання;
- забезпечення метрологічного обслуговування і насамперед перевірка засобів вимірювання відповідно до ДСТУ 2708—99;
- забезпечення умов виконання вимірювань, встановлених нормативною документацією;
- підготовка виробничого персоналу і працівників відповідних служб підприємства до виконання контрольних-вимірювальних операцій, перевірки, ремонту і юстування;
- організація й проведення метрологічного контролю або експертизи технічної документації відповідно до ДСТУ 2708—99 [48].

Метрологічний контроль проводять за наявності необхідної документації, що встановлює вимоги до метрологічного забезпечення. Якщо такої документації немає, то необхідно провести метрологічну експертизу. Метрологічний контроль або експертизу рекомендується проводити одночасно з нормоконтролем технічної документації.

Таблиця 10.2 – Метрологічний контроль виробництва [11]

Стадія технологічного процесу, що контролюється	Найменування засобів вимірювання, заводське устаткування, позначення, стандарт або технічні умови	Межі вимірювання	Клас точності, допустимі похибки
Зважування цукру	Прилад тензометричний: тензометричний датчик НМ9А (ZEMIC)	10т-50т	$\pm 0,047\%$ (C1)

Продовження таблиці 10.2.

Стадія технологічного процесу, що контролюється	Найменування засобів вимірювання, заводське устаткування, позначення, стандарт або технічні умови	Межі вимірювання	Клас точності, допустимі похибки
Вимірювання температури (при уварюванні фруктових мас чи цукрового сиропу)	Електроконтактний термометр ТПГ-СК або ЕКТ (в склад яких входять електроконтактні пристрої для сигналізації або автоматичного керування по мінімальному і максимальному значенню температури	-100 до +600°C	± 1.6%
Дозування рідких компонентів	Водомірний бачок АВБ-100	Регулювання температури від 20 до 60 °С	±0,5 %
Дозування сипких компонентів	Автомат-дозатор FA-050	Від 0,5 кг до заданої ваги	високоточний
Вимірювання температури уварених цукеркових мас	Водостійкий цифровий термометр WALCOM ТВТ-10Н	-50...300 °С	±1 °С
	Контактний проникаючий термометр testo 905-T1(мінітермометр) -50 ... 350 °С	-50...350 °С	високоточний
Вимірювання масової частки вологи сировини та готової продукції	Шафа сушильна СЕШ-3М	Температура робочої зони - 105±2-130±2 °С, (максимально допустимий нагрів сушильної камери шафи, °С 160-170)	високоточний

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

Система НАССР це інструмент управління, який можна застосувати до широкого кола простих та складних операцій, і не обмежується великими організаціями. Основною метою впровадження системи НАССР є забезпечення безпеки харчової продукції .

НАССР приділяє особливу увагу контролю процесів на ранніх стадіях у технологічних процесах виготовлення продукції, застосовуючи контроль операцій та (або) методів і безперервний моніторинг у критичних контрольних точках.

Система НАССР може застосовуватися для широкого спектру простих і складних операцій протягом усього ланцюга виробництва і реалізації харчової продукції та має низку переваг перед іншими системами управління:

- з високим ступенем вірогідності не допускає виробництва або розповсюдження небезпечних харчових продуктів;
- може бути використана для всіх ланок харчового ланцюга;
- розроблена спеціально для контролю харчової продукції і продовольчої сировини;
- використовує запобіжний підхід;
- чітко розподіляє відповідальність персоналу за безпечність продукції;
- надійно захищає репутацію підприємства [36].

Ефективність системи НАССР визначається 7 принципами, на яких базується її використання.

Застосування цих принципів на практиці створює необхідні умови для гарантованого випуску безпечної продукції [48].

Принцип 1: Аналіз небезпечних чинників, пов'язаних з виробництвом харчових продуктів, проводиться на всіх стадіях життєвого циклу продукту, починаючи з розведення або вирощування і до кінцевого споживання, охоплюючи стадії обробки, переробки, зберігання, транспортування та реалізації. Крім цього, виявляються умови виникнення небезпечних чинників і вживаються заходи щодо їх контролю на всіх стадіях.

Система НАССР виділяє три види небезпечних факторів, які можуть вплинути на безпеку продукції: біологічні, хімічні та фізичні.

Принцип 2: Визначення критичних точок контролю (КТК) (точок, де найвища ймовірність виникнення потенційної небезпеки) необхідне для усунення/мінімізації впливу небезпечних факторів або можливості їх появи.

Система НАССР відносить до контрольних критичних точок насамперед ті технологічні

операції, які здійснюються для усунення небезпечного фактора чи зниження його до допустимого рівня. Наприклад, при виробництві питного молока контрольною критичною точкою є його пастеризація, мета якої - знищення патогенних мікроорганізмів.

Критична контрольна точка в системі НАССР — це не лише перевірка технологічного процесу, а контроль з метою управління безпекою продуктів.

Принцип 3: Встановлення критичних меж для кожної КТК.

Щодо кожної критичної точки контролю, визначеної в результаті аналізу небезпечних чинників, група НАССР повинна визначити та підтвердити критичні межі. Критичною межею, як правило, є максимальне або мінімальне значення біологічного, фізичного чи хімічного параметра, який слід контролювати на КТК з метою запобігання виникнення, усунення або скорочення до прийняттого рівня суттєвого небезпечного чинника. Критичні межі мають бути вимірними.

Інформацію для встановлення критичних меж можна отримати з таких джерел як державні стандарти та інструкції, наукові огляди, результати експериментальних досліджень та досвід експертів.

Принцип 4: Встановлення процедур моніторингу щодо кожної КТК [14].

Моніторинг являє собою проведення запланованої послідовності спостережень чи вимірювань з метою встановлення, чи перебуває КТК під контролем та здійснення точних записів для використання при подальших перевірках.

Важливо, що результати моніторингу повинні протоколюватись; вкрай важливо, щоб записи в протоколи та журнали вносились негайно після зняття показань контрольно-вимірювальних пристроїв та проведення спостережень. Всі записи та документи щодо моніторингу КТК повинні підписуватися особою, яка проводила моніторинг.

Принцип 5. Встановлення коригувальних дій здійснюється для кожної критичної контрольної точки на той випадок, якщо система моніторингу покаже, що вимірюваний технологічний параметр вийшов за критичні межі.

Процедури коригувальних дій є необхідними для визначення причини виникнення і запобігання повторному відхиленню, для подальшого відстеження шляхом моніторингу і повторної оцінки, для забезпечення впевненості в ефективності вжитих заходів.

Відповідальність за застосування коригувальних дій має покладатись на особу, яка добре знає продукт, глибоко розуміє технологічний процес та план НАССР, та яка уповноважена приймати рішення.

Вчинення коригувальних дій повинно документально оформлюватись. Корисно мати форму, за якою складається звіт про коригувальні дії.

Дані реєструють у протоколах, що дає можливість перевірити, як виробник контролює

відхилення і виконує ефективні коригувальні дії.

Принцип 6: Встановлення процедур перевірки [48]

Метою перевірки є отримання упевненості у тому, що план НАССР спирається на надійне наукове підґрунтя, забезпечує контроль небезпечних чинників, пов'язаних з даним продуктом та технологічним процесом, та належно виконується. Принцип 6 передбачає перевірку кожної окремої КТК та всього плану НАССР загалом.

Елементи перевірки включають:

1. Підтвердження плану НАССР,
2. Заходи з перевірки КТК
3. Перевірка системи НАССР.

Принцип 7: Встановлення процедур ведення записів та документації.

Ефективна процедура документування та точне ведення записів є надзвичайно важливим для застосування системи НАССР.

Всі процедури системи НАССР повинні бути задокументовані. Всі документи системи НАССР повинні бути належним чином ідентифіковані.

Система документування та ведення записів повинна бути ефективною та легко зрозумілою для персоналу. Вона може бути інтегрована до існуючої системи ведення документації використовувати існуючі форми документів, напр., технологічні журнали.

Ведення документації в електронній формі є альтернативою складання документів від руки. Користуючись електронними документами, треба вживати заходів для забезпечення того, що вони є достовірними, точними та захищеними від несанкціонованих змін.

Термін зберігання документів та записів системи НАССР не може бути меншим, ніж термін придатності продуктів, яких стосуються документи та записи.

Процес виробництва харчових продуктів повинен передбачати залучення фахівців з потрібними знаннями і досвідом для розроблення дієвого плану НАССР.

Оптимальним вирішенням є створення робочої групи з представників різних спеціальностей. За відсутності таких фахівців на місці, експертні поради можна одержати з інших джерел, таких як торговельні та промислові асоціації, незалежні експерти, регламентні органи, література та настанови НАССР (включаючи настанови НАССР для конкретних секторів харчової промисловості) [10].

Оптимальний склад робочої групи має становити не більше шести осіб, хоча для деяких етапів дослідження можна тимчасово розширити робочу групу за рахунок персоналу з інших підрозділів, таких, як маркетинговий, науково-дослідний та проектно-конструкторський або закупівельний чи фінансовий.

На підприємстві, що проектується, має бути впроваджена система НАССР.

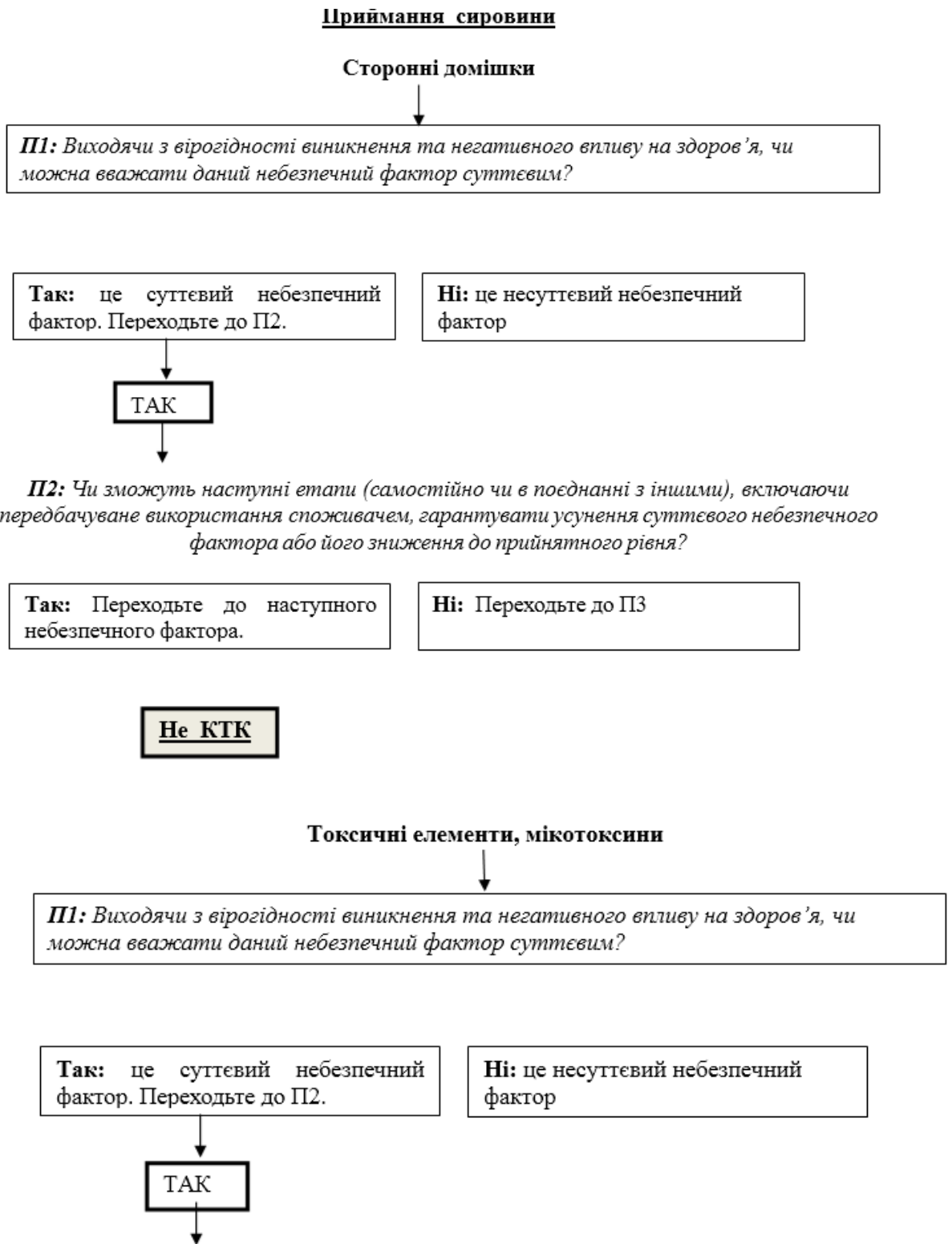
Визначення (ідентифікація) критичних контрольних точок (ККТ) ґрунтується на логічному підході. Такий підхід група НАССР здійснює відповідно до свого практичного досвіду та знань про процес та продукт з можливим використанням дерева рішень. Дерево рішень застосовується до тих етапів процесу, на яких за допомогою аналізу небезпечних факторів виявлено ризик того, що небезпечний фактор може перевищити допустиму норму і призвести до загрози безпечності харчових продуктів. При цьому етап технологічного процесу розглядають у логічній послідовності з іншими етапами процесу, беручи до уваги весь технологічний процес, що дозволить уникнути появи зайвих ККТ.

Аналіз небезпечних факторів є специфічним для кожного технологічного процесу та потужності, тому не може бути "запозичений" у іншого оператора ринку, який виробляє аналогічні харчові продукти. Аналіз небезпечних факторів складається з послідовних, логічно пов'язаних між собою дій.

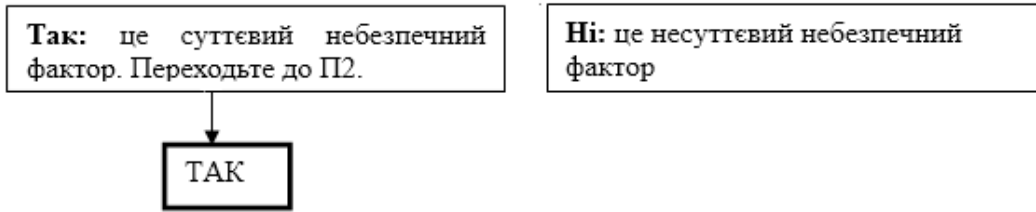
Таблиця 11.1 – Визначення категорії небезпечних чинників та присвоєння кодів в рамках системи ХАССП [11]

Код	Категорія небезпечного чинника	Опис небезпечних чинників
Б 1	біологічний	Бактеріальне забруднення, наявність патогенних бактерій, наприклад, Salmonella, Bacillus, Staphylococcus
Б 2	мікробіологічний	Ріст бактерій, включаючи утворення токсинів
Б 3	мікробіологічний	Повторне бактеріальне забруднення, наприклад, через недостатньо чисте обладнання
Б 4	мікробіологічний	Виживання патогенних бактерій, наприклад Salmonella, Staphylococcus через неналежну обробку
Б 5	мікробіологічний	Споротвірні бактерії, наявність, виживання, наприклад, Clostridium botulinum, різновиди Bacillus, особливо для термічних процесів
Х 1	хімічний	Хімічне забруднення, наприклад мастилами, миючими та дезінфікуючими засобами
Х 2	хімічний	Залишки хімічних речовин, наприклад, пестициди, афлатоксини, важкі метали, мікотоксини, меламін, нітрати, сульфіти тощо
Х 3	хімічний	Алергени – перехресні алергени, наприклад, молоко, соя, яйця, клейковина, арахіс тощо
Ф 1	фізичний	Сторонні предмети, наприклад, каміння, скло, деревина, метали, особисті речі, зламане обладнання тощо, що потрапляє через пошкоджені сита

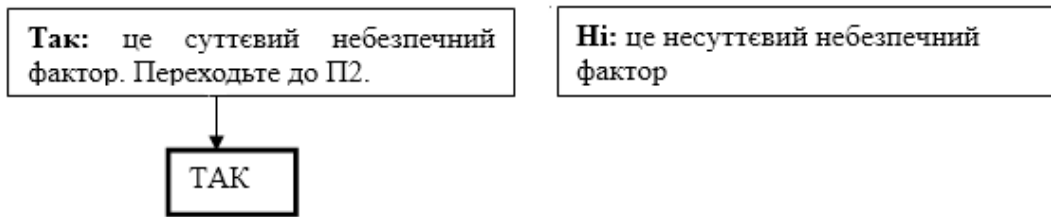
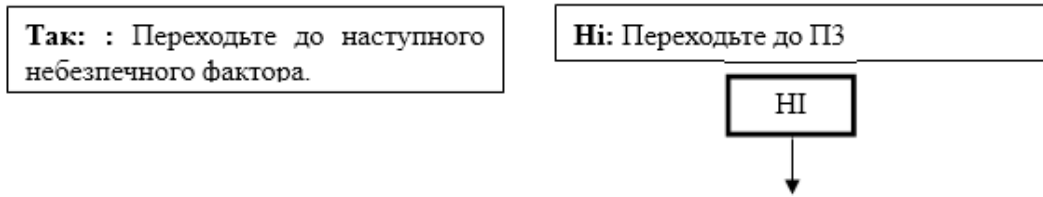
Рисунок 11.1 - дерево прийняття рішень щодо визначення КТК (на прикладі цукерок «Гарбузик») [11,13]



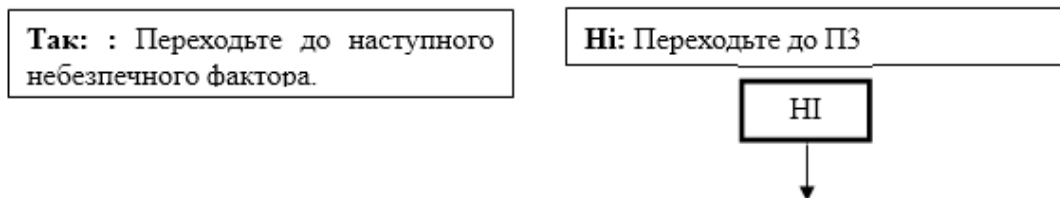
Продовження рисунку 11.1.



П2: Чи зможуть наступні етапи (самостійно чи в поєднанні з іншими), включаючи передбачуване використання споживачем, гарантувати усунення суттєвого небезпечного фактора або його зниження до прийняттого рівня?

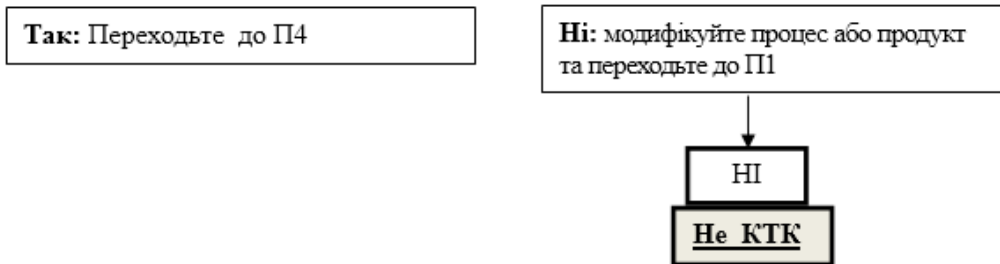


П2: Чи зможуть наступні етапи (самостійно чи в поєднанні з іншими), включаючи передбачуване використання споживачем, гарантувати усунення суттєвого небезпечного фактора або його зниження до прийняттого рівня?



Продовження рисунку 11.1.

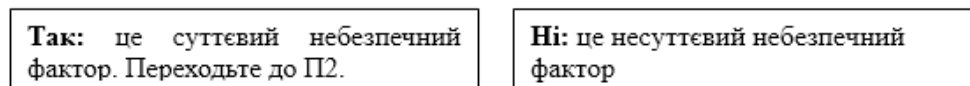
П3: Чи існують заходи чи стратегії контролю на даному етапі, та чи дозволяють вони, за необхідності, усунути, знизити до прийняттого рівня чи контролювати суттєвий небезпечний фактор



Зберігання сировини за температури $+18\pm 5^{\circ}\text{C}$ і відносній вологості повітря не більше 85%

Сторонні домішки

П1: Виходячи з вірогідності виникнення та негативного впливу на здоров'я, чи можна вважати даний небезпечний фактор суттєвим?



ТАК

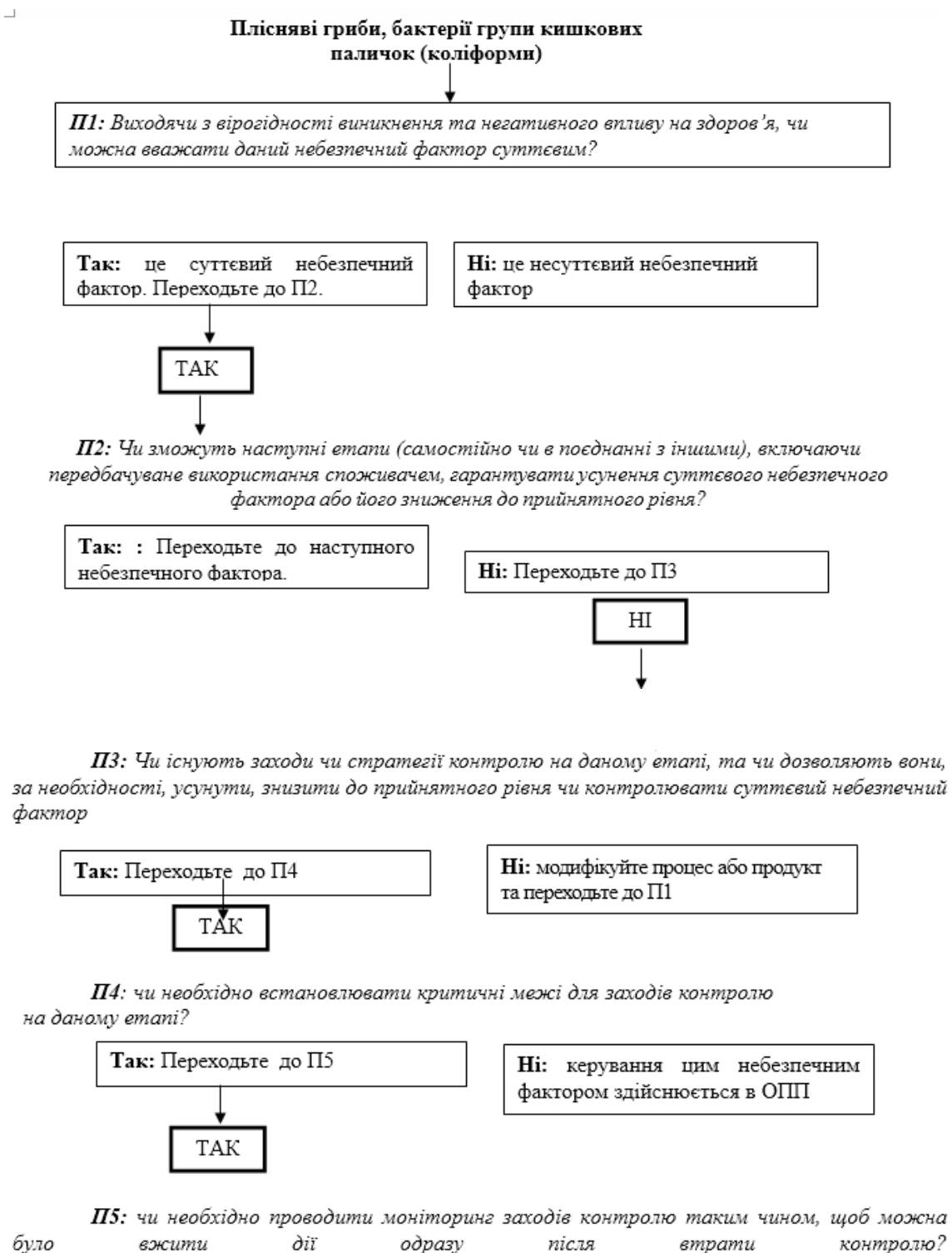
П2: Чи зможуть наступні етапи (самостійно чи в поєднанні з іншими), включаючи передбачуване використання споживачем, гарантувати усунення суттєвого небезпечного фактора або його зниження до прийняттого рівня?



ТАК

Не КТК

Продовження рисунку 11.1.



Продовження рисунку 11.1.

Так: цей небезпечний чинник керується за допомогою заходів контролю.
Це ККТ.

Ні: керування цим небезпечним фактором здійснюється в ОПП

ККТ

Підготовка сировини

Сторонні домішки

П1: Виходячи з вірогідності виникнення та негативного впливу на здоров'я, чи можна вважати даний небезпечний фактор суттєвим?

Так: це суттєвий небезпечний фактор. Переходьте до П2.

Ні: це несуттєвий небезпечний фактор

ТАК

П2: Чи зможуть наступні етапи (самостійно чи в поєднанні з іншими), включаючи передбачуване використання споживачем, гарантувати усунення суттєвого небезпечного фактора або його зниження до прийняттого рівня?

Так: Переходьте до наступного небезпечного фактора.

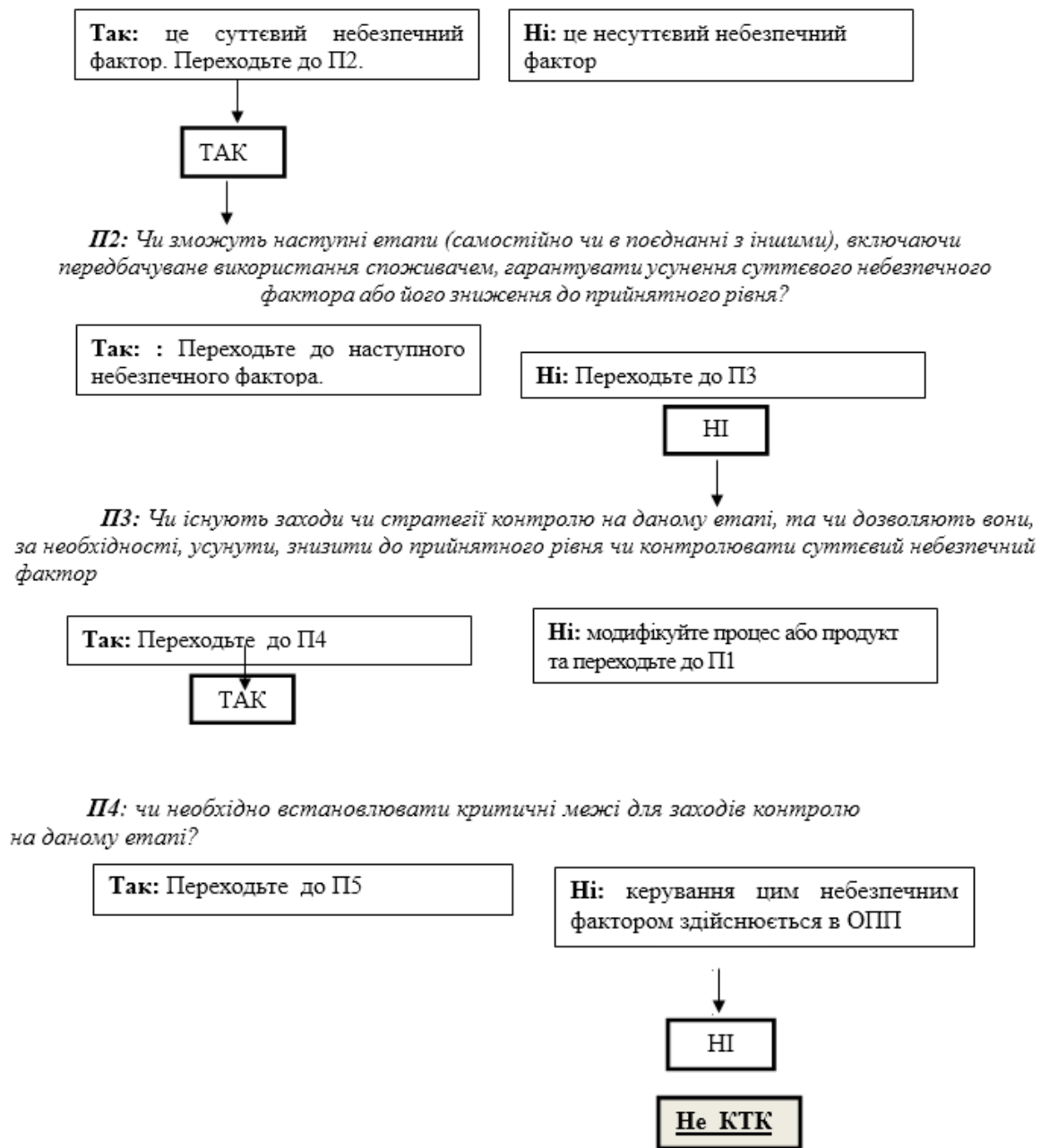
Ні: Переходьте до П3

Не ККТ

Плісняві гриби, бактерії групи кишкових паличок (коліформи)

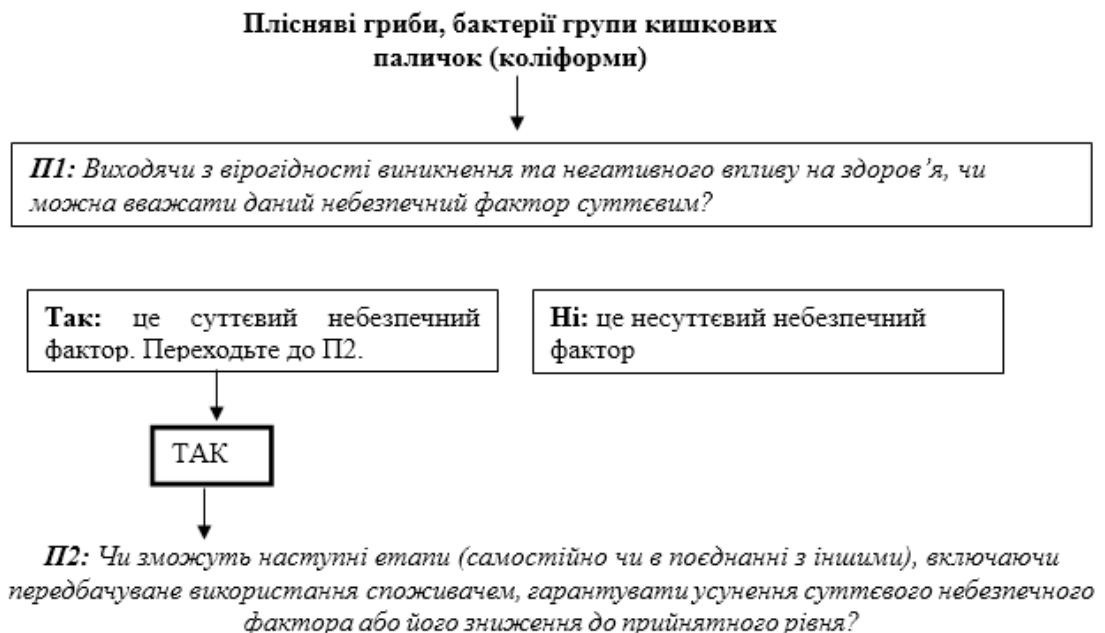
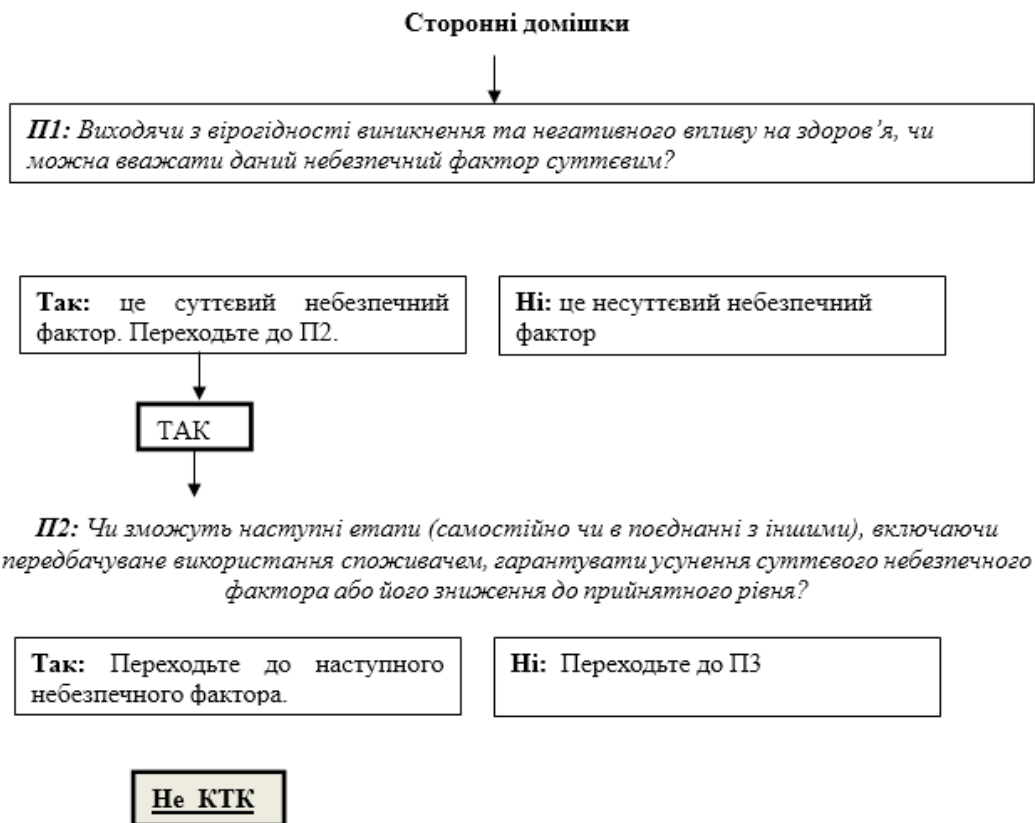
П1: Виходячи з вірогідності виникнення та негативного впливу на здоров'я, чи можна вважати даний небезпечний фактор суттєвим?

Продовження рисунку 11.1.



Уварювання плодово-цукрової маси

Продовження рисунку 11.1.



Продовження рисунку 11.1.

Так: : Переходьте до наступного небезпечного фактора.

Ні: Переходьте до П3

НІ

П3: Чи існують заходи чи стратегії контролю на даному етапі, та чи дозволяють вони, за необхідності, усунути, знизити до прийнятного рівня чи контролювати суттєвий небезпечний фактор

Так: Переходьте до П4

Ні: модифікуйте процес або продукт та переходьте до П1

ТАК

П4: чи необхідно встановлювати критичні межі для заходів контролю на даному етапі?

Так: Переходьте до П5

Ні: керування цим небезпечним фактором здійснюється в ОПП

НІ

Не КТК

Перемішування з іншими компонентами

Сторонні домішки

П1: Виходячи з вірогідності виникнення та негативного впливу на здоров'я, чи можна вважати даний небезпечний фактор суттєвим?

Так: це суттєвий небезпечний фактор. Переходьте до П2.

Ні: це несуттєвий небезпечний фактор

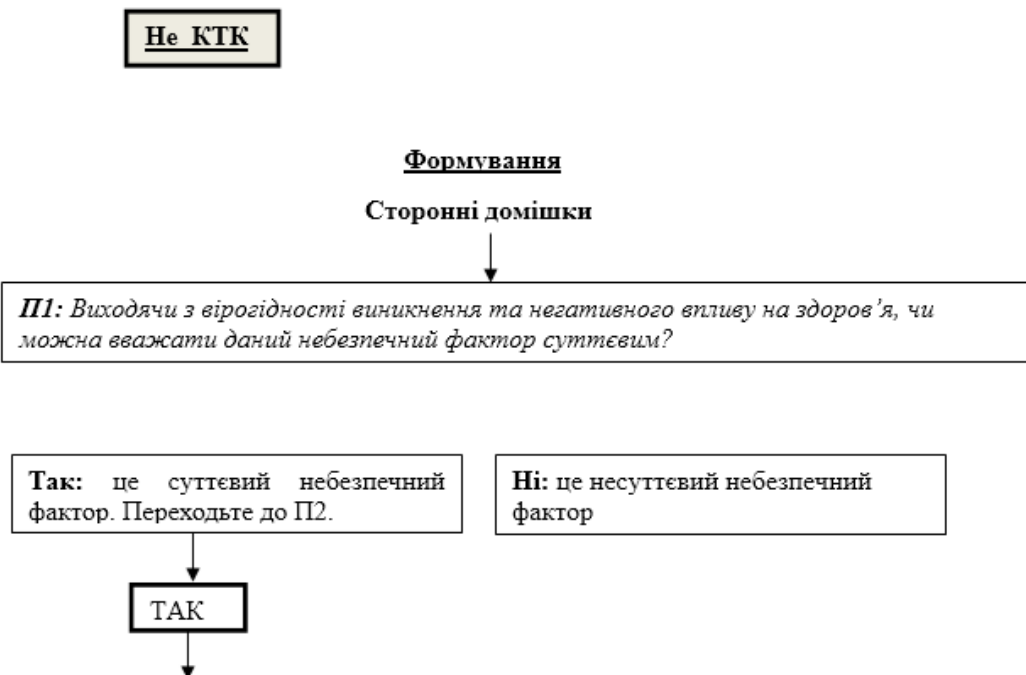
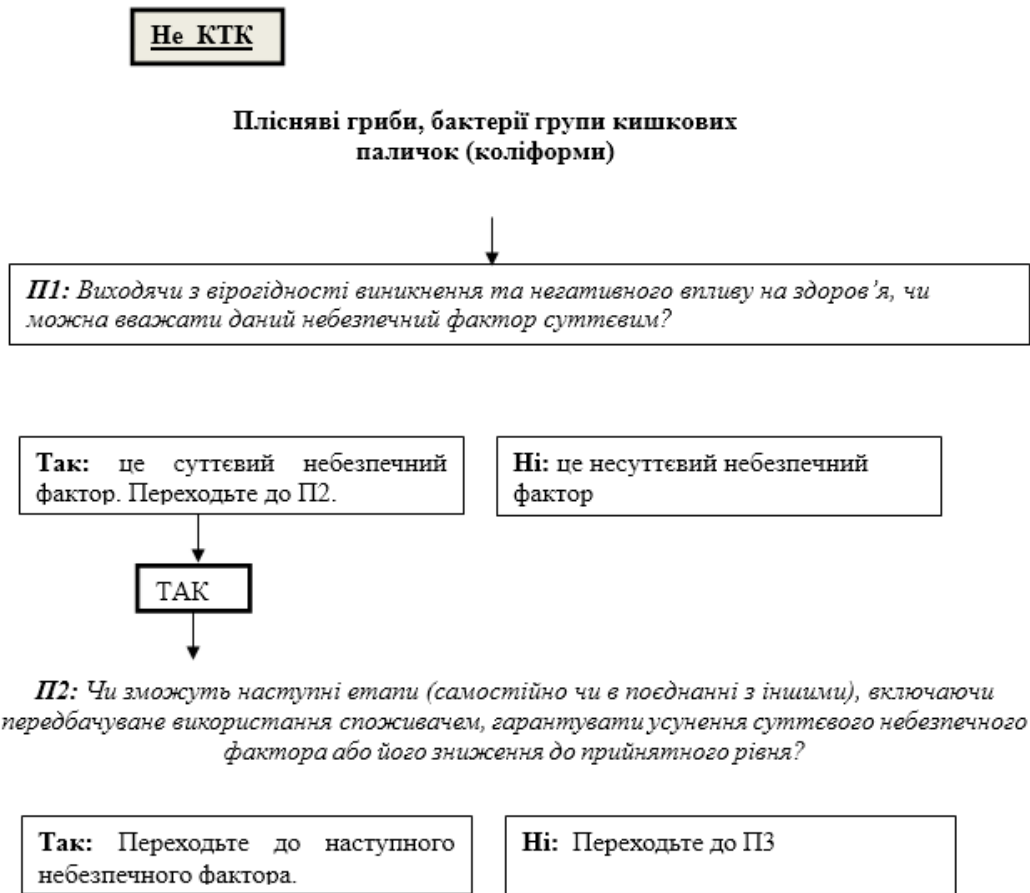
ТАК

П2: Чи зможуть наступні етапи (самостійно чи в поєднанні з іншими), включаючи передбачуване використання споживачем, гарантувати усунення суттєвого небезпечного фактора або його зниження до прийнятного рівня?

Так: Переходьте до наступного небезпечного фактора.

Ні: Переходьте до П3

Продовження рисунку 11.1.



Продовження рисунку 11.1.

П2: Чи зможуть наступні етапи (самостійно чи в поєднанні з іншими), включаючи передбачуване використання споживачем, гарантувати усунення суттєвого небезпечного фактора або його зниження до прийняттого рівня?

Так: Переходьте до наступного небезпечного фактора.

Ні: Переходьте до П3

Не КТК

Охолодження, зважування і пакування

Сторонні домішки

П1: Виходячи з вірогідності виникнення та негативного впливу на здоров'я, чи можна вважати даний небезпечний фактор суттєвим?

Так: це суттєвий небезпечний фактор. Переходьте до П2.

Ні: це несуттєвий небезпечний фактор

ТАК

П2: Чи зможуть наступні етапи (самостійно чи в поєднанні з іншими), включаючи передбачуване використання споживачем, гарантувати усунення суттєвого небезпечного фактора або його зниження до прийняттого рівня?

Так: Переходьте до наступного небезпечного фактора.

Ні: Переходьте до П3

НІ

П3: Чи існують заходи чи стратегії контролю на даному етапі, та чи дозволяють вони, за необхідності, усунути, знизити до прийняттого рівня чи контролювати суттєвий небезпечний фактор

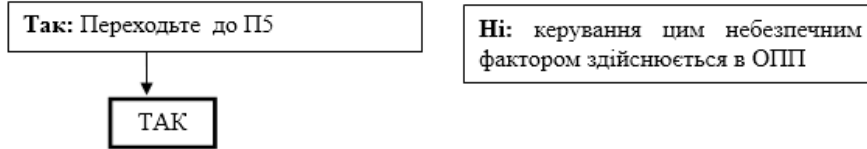
Так: Переходьте до П4

Ні: модифікуйте процес або продукт та переходьте до П1

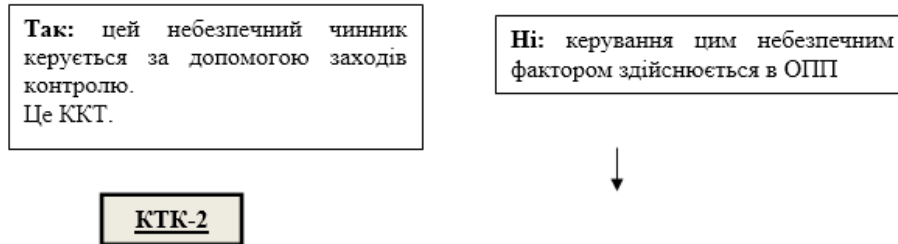
ТАК

Продовження рисунку 11.1.

П4: чи необхідно встановлювати критичні межі для заходів контролю на даному етапі?

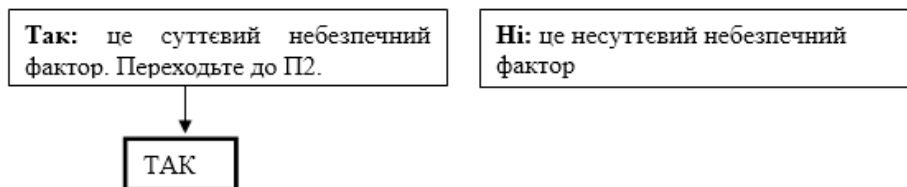


П5: чи необхідно проводити моніторинг заходів контролю таким чином, щоб можна було вжити дії одразу після втрати контролю?

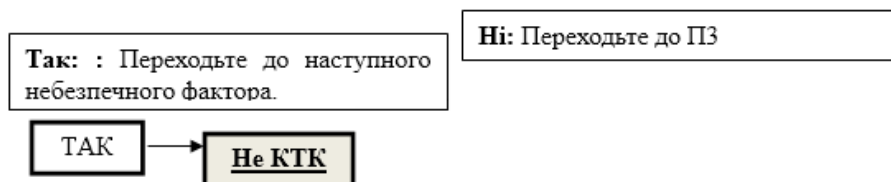


Токсичні елементи, мікотоксини

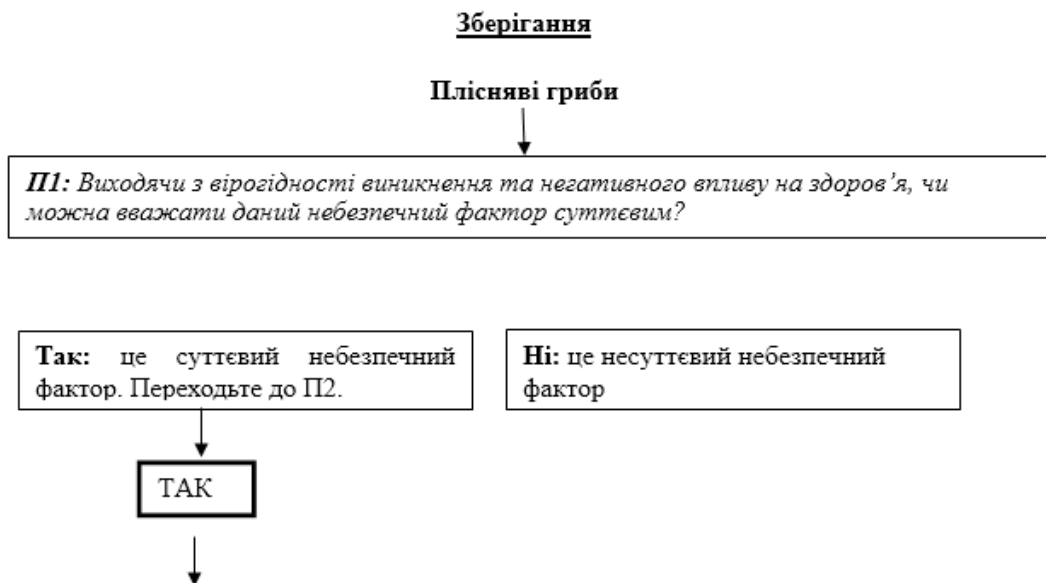
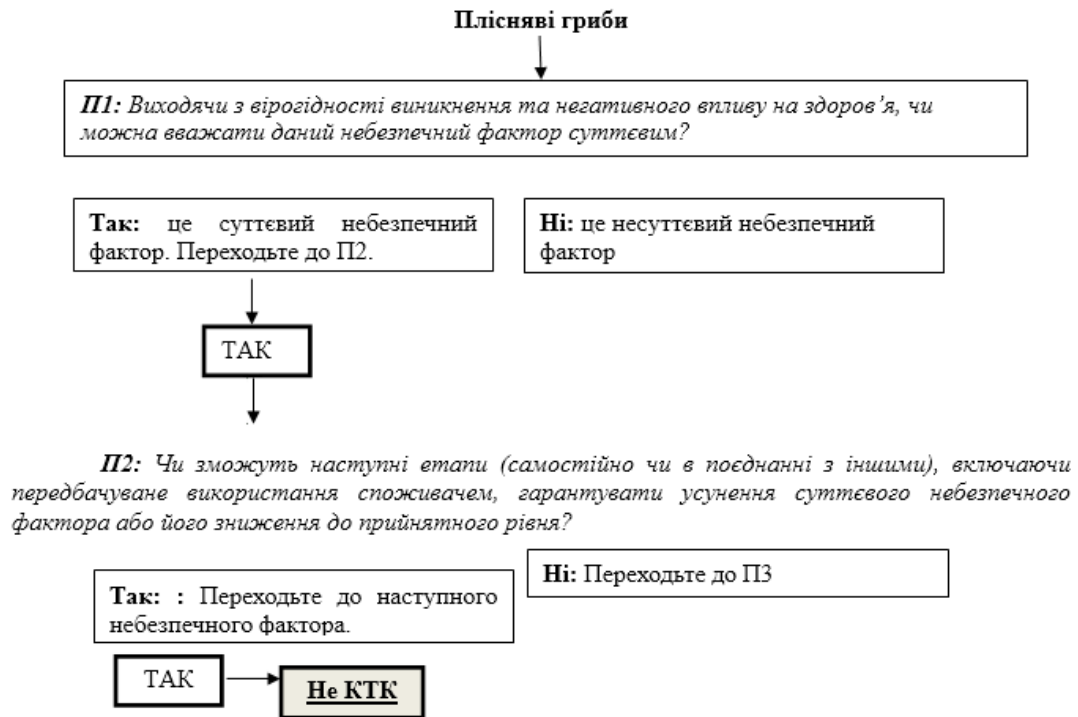
П1: Виходячи з вірогідності виникнення та негативного впливу на здоров'я, чи можна вважати даний небезпечний фактор суттєвим?



П2: Чи зможуть наступні етапи (самостійно чи в поєднанні з іншими), включаючи передбачуване використання споживачем, гарантувати усунення суттєвого небезпечного фактора або його зниження до прийняттого рівня?



Продовження рисунку 11.1.

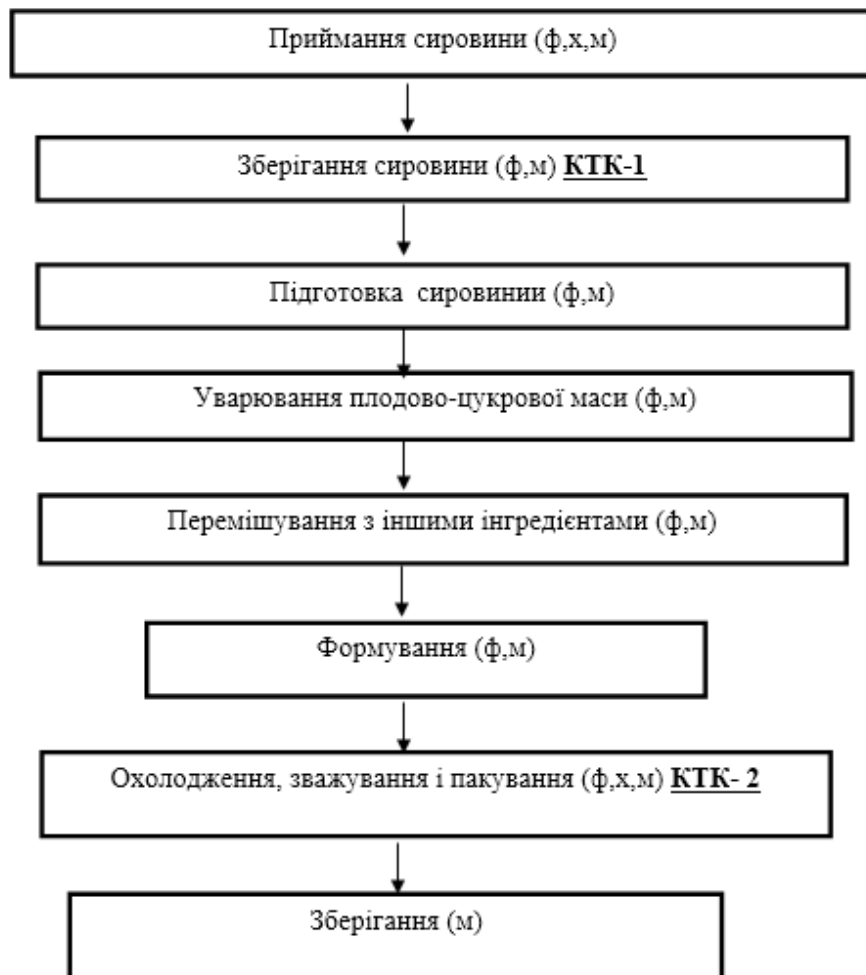


Продовження рисунку 11.1.

П2: Чи зможуть наступні етапи (самостійно чи в поєднанні з іншими), включаючи передбачуване використання споживачем, гарантувати усунення суттєвого небезпечного фактора або його зниження до прийняттого рівня?



Рисунок 11.2 – Технологічна схема виробництва цукорок (на прикладі цукорок «Гарбузик»)



Таблиця 11.3 – Результати визначення КТК [11,13]

Етап	Ризик	Обґрунтування рішення
Приймання сировини	Сторонні домішки	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, мікотоксини	Сировина повертається постачальнику
	Патогенні м/о в т.ч. Salmonella, МАФАМ, плісняві гриби, дріжджі	Сировина повертається постачальнику
Зберігання сировини за температури +18±5° С і відносній вологості повітря не більше 85%	Сторонні домішки	Контроль за наявністю сторонніх домішок після просіювання на етапі підготовки сировини
Підготовка сировини	Сторонні домішки	Контроль за наявністю сторонніх домішок після просіювання на етапі підготовки сировини
	Плісняві гриби, бактерії групи кишкових паличок (коліформи)	Прибирання та санітарна обробка, перевірка мікробіології та рН після остаточного промивання після кожної санітарної обробки. У разі виявлення утворення плісені оцінюється частина некондиційної сировини і утилізується.
Уварювання плодово-цукрової маси	Сторонні домішки	Контроль за фільтрами в усіх видах обладнання
	Плісняві гриби, бактерії групи кишкових паличок (коліформи)	Прибирання та санітарна обробка обладнання, контроль миття обладнання.

Продовження таблиці 11.3.

Етап	Ризик	Обґрунтування рішення
Перемішування з іншими інгредієнтами	Сторонні домішки	Прибирання та санітарна обробка обладнання, контроль миття обладнання.
	Плісняві гриби, бактерії групи кишкових паличок (коліформи), МАФАМ	Партію піддають інспекції, з'ясовують причину появи і направляють на утилізацію.
Формування	Сторонні домішки	1. Дотримання працівниками правил гігієни. 2. Візуальний огляд готової продукції
Охолодження, зважування і пакування	Сторонні домішки	Готова продукція перевіряється на металодетекторах, здійснюється органолептична оцінка
	Токсичні елементи	1. Проведення ранжування постачальників пакувальних матеріалів 2. Використання новітніх пакувальних матеріалів. 3. У випадку перевищення норм вмісту токсичних елементів партію готової продукції піддають інспекції, з'ясовують причину появи завищеного вмісту токсичних елементів і направляють на утилізацію.
Зберігання	Плісняві гриби	1. Дотримання режимів та термінів зберігання, дотримання гігієни персоналу та дотримання інструкції миття та дезінфекції поверхонь. 2. Вимірювання температури та відносної вологості, контроль особою, яка відповідає за зберігання продукції. Дотримання термінів та режимів зберігання 3. Припинення реалізації у разі невідповідності режимів зберігання або закінчення терміну зберігання

Системи управління безпекою харчових продуктів, що ґрунтуються на аналізі небезпечних чинників і критичних точок контролю (НАССР), відкривають нові міжнародні ринки для харчових продуктів з високою додатковою вартістю та підвищують ефективність місцевих ринків.

Головною рушійною силою, що стимулює виробників до прийняття та застосування сучасних концепцій управління безпекою, є зміна у відношенні суспільства до питань безпеки харчування, очікування споживачами гарантованої безпеки, поінформованість щодо окремих складників харчових продуктів та їх комплексного впливу на здоров'я та життя безпосереднього споживача.

Діяльність виробників у тому, що стосується безпеки харчових продуктів, повинна спиратись на усвідомлення інтегрованого підходу, що передбачає нерозривність та взаємопов'язаність всіх етапів харчового ланцюга.

Вигоди підприємств від запровадження НАССР можна розподілити таким чином:

- збільшення доходів (завдяки отриманню доступу до нових ринків, розширенню збуту через роздрібні мережі);
- скорочення загальних витрат (завдяки кращому управлінню й мотивації, посиленню відповідальності персоналу, вдосконаленню виробничого процесу та меншим втратам продукції);
- зростання інвестиційної привабливості (завдяки зазначеному вище плюс краще управління небезпечними чинниками);
- інші нематеріальні вигоди (зростання вмотивованості персоналу, краща комунікація).

Найголовніша вигода, пов'язана з запровадженням НАССР, — це доступ до нових роздрібних мереж і супермаркетів.

Експерти заявляють, що прийняття НАССР може вдвічі збільшити продажі на цьому сегменті ринку.

Сукупна вартість розробки та впровадження системи управління безпечністю харчових продуктів значною мірою залежить від необхідних передумов. Що кращою є культура безпечністі харчових продуктів на підприємстві, то легше, дешевше та швидше відбудуватиметься розбудова повноцінної системи НАССР.

Тобто, можемо зробити висновки, що ХАССП забезпечує структурований підхід до розпізнаваних небезпек, що мають безпосереднє відношення *до хімічної, мікробіологічної та фізичної безпеки харчових продуктів*.

Можна сказати, що друга назва НАССР – «робити усе вірно з самого початку» стосовно виробництва харчових продуктів.

ХАССП – досить потужна система, яка збільшує гарантії безпеки харчових продуктів при зростанні конкурентоспроможності на даному часовому етапі.

Впровадження системи менеджменту безпеки харчової продукції, яка заснована на НАССР принципах, допоможе оптимізувати управлінські процеси в компанії, а це дозволить в свою чергу не розпорощувати ресурси і увагу на різні небезпеки, а бути максимально сконцентрованим на деяких найважливіших етапах виробництва, ідентифікованих КТК [49].

12 ІНЖЕНЕРНІ СИСТЕМИ ТА ЕНЕРГЕТИЧНЕ ГОСПОДАРСТВО ПІДПРИЄМСТВА

Характеристика систем водозабезпечення, каналізації, опалення, газопостачання, паропостачання, електропостачання та холодозабезпечення, прийнятих у проекті:

Опалення підприємства для технологічних потреб здійснюється шляхом використання тепла від власної котельні. Пара на підприємстві витрачається на технологічні потреби, на водобаки, до технологічного обладнання, в пральні. Взимку підприємство отримує додаткове тепло з районної ТЕЦ, згідно договору, який укладається між підприємством і ТЕЦ. Опалення і вентиляція заводу передбачені від міських тепломереж шляхом підключення до теплової магістралі [12].

Теплоносієм для систем опалення є вода з температурою 50-70 °С. У виробничих і допоміжних приміщеннях використовують радіатори з гладкою поверхнею, в адміністративно-побутових приміщеннях конвектори, в приміщеннях з пиловиділенням – гладкі труби .

На підприємстві, що проектується, передбачають водяне опалення.

Годинну витрату тепла на опалення Q_t^{op} , Вт, обчислюють за формулою [12]

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

де $V_o = 19008$ - будівельний об'єм підприємства, м³;

0,8 – коефіцієнт, який враховує неопалювану частину будівлі;

$g_o = 0,31$ - питомі втрати тепла на 1 м³ будівлі, Вт/м³·К;

$t_n = 16$ - середня температура опалюваних приміщень (16...18° С);

$t_z = 20$ – середня температура найхолодніших шести днів опалювального сезону (для середньої частини України).

$$Q_m^o = 0,8 \cdot 19008 \cdot 0,31 \cdot (16 - (-20)) = 169703 \text{ Вт} = 169,70 \text{ кВт}.$$

Об'єм будівлі яка підлягає обігріву, визначають за формулою

$$V = B \cdot a \cdot b \cdot h, \quad (12.2)$$

де $B = 2$ - кількість поверхів будівлі, шт;

$a = 30$ - ширина приміщення, м;

$b = 66$ - довжина приміщення, м;

$h = 9,6$ - висота приміщення, м.

$$V = 2 \cdot 30 \cdot 66 \cdot 9,6 = 38\,016 \text{ м}^3.$$

Річні витрати тепла на опалення $Q_t^{o.p}$, мВт, обчислюють за формулою

$$Q_m^{o.p} = \frac{0,8 \cdot V_o \cdot g_o (t_n - t_3^1) \cdot T_o \cdot n_o}{1000000} \quad (12.3)$$

де $t_3^1 = 30$ - середня температура опалювального періоду за довідником, °С;

$n_o = 212$ - число днів опалювального періоду за довідником, днів;

$T_o = 24$ – час роботи системи опалення протягом доби, год.

$$Q_m^{o.p} = \frac{0,8 \cdot 38016 \cdot 0,31(30 - 18) \cdot 24 \cdot 212}{1000000} = 557,06 \text{ мВт.}$$

Вентиляція та кондиювання

Для зменшення кількості тепла і вологи в цеху встановлена механічна та природна проточно-витяжна вентиляція. Механізована витяжка (працює у всі періоди року) здійснюється центробіжними вентиляторами КЦ-3-90 (вентилятори розміщуються на металевій площадці під піччю). Природна витяжка розрахована на роботу в літній і частково в перехідний періоди року (регулювання робочої площадки здійснюється повітряними клапанами з електроприводом) [12]

Вентиляція використовується для підтримання метрологічних умов і чистоти повітря, що задовольняють санітарно-технічні вимоги.

Передбачається подача приточного повітря в приміщення з значними тепловиділеннями за допомогою повітрярозповсюджувальних пристроїв.

На рампі у експедиції передбачається пристрій повітряної завіси для запобігання проникнення холодного повітря.

Вентиляція виробничих і підсобних приміщень повинна бути розрахована з умов поглинання надлишків тепла вологи, що виділяються обладнанням, продукцією, електродвигунами, людьми і сонячною радіацією, в цілях забезпечення нормованих метеорологічних і санітарно-гігієнічних умов у робочій зоні.

Вентиляційні установки слід проектувати у вентиляційних камерах, ізольованих від основного виробництва, але максимально наближених до нього.

Загальну кількість повітря, що вентилується, L_n , м³/год, розраховують за формулою

$$L_n = \frac{60 \cdot V_n \cdot N}{100}, \quad (12.4)$$

де $V_n = 38\,016$ - об'єм будівлі за зовнішнім обміром, м³;

60 – відсоток приміщень, що вентилуються;

$N = 3$ – середня кратність повітрообміну за годину (приймають 3 –5).

$$L_n = \frac{60 \cdot 38016 \cdot 3}{100} = 68429 \text{ м}^3/\text{год.}$$

Витрати електроенергії на вентиляцію, $N_{вен}$, кВт, обчислюють за формулою

$$N_{вен} = \frac{L_n \cdot H \cdot 1,2}{1000 \cdot 3600 \cdot \eta} \quad (12.5)$$

де $H = 500$ – середній опір припливних та витяжних систем, Па;

$\eta = 0,8$ – к.к.д. вентилятора та приводу;

1,2 – середній коефіцієнт запасу на встановлену потужність.

$$N_{вен} = \frac{68429 \cdot 500 \cdot 1,2}{1000 \cdot 3600 \cdot 0,8} = 14,25 \text{ кВт.}$$

У кондитерському виробництві технологічне кондиціонування необхідно застосовувати при охолодженні кондитерських напівфабрикатів та готових виробів на вузьких конвеєрах, формуючих машинах і охолоджуючих столах.

Обсяг і параметри охолодженого повітря, що подається на обладнання для технологічних потреб, слід приймати згідно з додатком [14].

Витрати холоду на кондиціонування повітря Q , Вт, обчислюють за формулою

$$Q = V_k \cdot c \cdot \Delta t \cdot m \quad (12.6)$$

де $V_k = 38\,016$ – об'єм приміщення, де проводиться кондиціонування, м³;

$c = 1,29$ – об'ємна теплоємність повітря, кДж/м³;

Δt – різниця температур повітря перед кондиціонером та за ним, за середньої температури самого жаркого місяця більше 30 °С приймають 16 °С;

m – середня кратність повітрообміну в приміщенні за годину, приймають рівною 7.

$$Q = 38016 \cdot 1,29 \cdot 16 \cdot 7 = 5492\,551 \text{ Вт.}$$

Водопостачання

Холодне водопостачання

Водопостачання всього підприємства здійснюють від міської водопровідної мережі. Вода, яка застосовується для технологічних потреб, повинна відповідати вимогам ДСанПІН. Вода витрачається на виробництво продукції, на отримання пару для зволоження пекарних камер, на миття обладнання та тари, для холодильних установок, господарських потребах та в протипожежних цілях [14].

З метою створення постійного тиску холодної та гарячої води в найвищій частині виробничого корпусу встановлюють баки холодної та гарячої води.

Холодну воду подають у бак холодної води. З нього її через трубопровід зі зворотним клапаном подають у бак гарячої води, де вона нагрівається паром, яку подають від парового котла у змішувач. З баків холодної та гарячої води її подають до споживачів.

Витрати води на побутові потреби включають: витрати води на миття підлоги, інвентарю, варильних апаратів, обладнання, на умивальники та інші санітарно-технічні та споживчі потреби.

Гаряче водопостачання

Гаряче водопостачання проектують згідно з нормами ДБН В. 2.5-22-2002.

Таблиця 12.1 – Витрати води на виробничо-технічні та господарсько-побутові потреби та обсяг каналізаційних стоків [14]

Обладнання	Кількість одиниць обладнання	Витрати за годину, м ³		Вода	Обсяг каналізаційних стоків за годину, м ³	Примітка
		на одиницю обладнання	загальні, $Q_{вт}^2$			
<i>Виробничо-технічні потреби</i>						
Ємності для зберігання сиропів, пюре та ін	6	0,02	0,12	Гаряча	0,12	
<i>Господарсько-побутові потреби</i>						
Мийка інвентарю	11	0,80	8,8	Холодна	8,8	
Душ	6	0,04	0,24	Гаряча	0,24	
<i>Всього ...</i>	23	0,86	9,16	-	9,16	

Загальні витрати води за годину $Q_{в.заг}^2$, м³ розраховуємо за формулою

$$Q_{в.заг}^2 = \frac{Q_{в.т}^2 + Q_{ф}^2 \cdot g_v}{1000}, \quad (12.7)$$

де $Q_{в.т}^2 = 9,16$ - загальні витрати води за годину м³;

$g_v = 125$ - витрати води на приготування напівфабрикатів за годину на 1 т готових виробів, кг.

$$Q_{в.заг}^2 = \frac{9,16 + 0,48 \cdot 125}{1000} = 0,069 \text{ м}^3.$$

Витрати підігрітої води за годину (суміш холодної й гарячої) $Q_{в.п}^2$, м³,

$$Q_{в.п}^2 = \frac{80 \cdot 0,069}{100} = 0,055 \text{ м}^3 \quad (12.8)$$

де 80 — частка підігрітої води в загальній витраті води.

Витрату гарячої води за годину для отримання необхідної кількості підігрітої води за годину $Q_{в.г}^r$, м³, визначають за формулою

$$Q_{в.г}^r = \frac{Q_{в.п}^r (t_{см} - t_x)}{t_r - t_x}, \quad (12.9)$$

де $t_{см}$ — температура підігрітої води (суміші), °С (у середньому буває від 50 до 55 °С);

t_r — температура гарячої води, °С (приймають від 70 до 75 °С);

t_x — температура холодної води, °С (приймають 5 °С).

$$Q_{в.г}^r = \frac{0,055(50 - 5)}{75 - 5} = 0,035 \text{ м}^3.$$

Запас води в баках $Q_{в}^3$, м³, обчислюють за формулою

$$Q_{в}^3 = Q_{в.г}^r \cdot 8, \quad (12.10)$$

де 8 — запас води на 8 годин роботи підприємства;

$$Q_{в}^3 = 0,035 \cdot 8 = 0,28 \text{ м}^3.$$

Витрати води для душів за зміну $Q_{в}^d$, м³, обчислюють за формулою

$$Q_{в}^d = \frac{N_p \cdot 100}{1000}, \quad (12.11)$$

де $N_p = 30$ — кількість робітників у зміні, осіб;

100 — норма витрати води на одного працівника за зміну, дм³.

$$Q_{в}^d = \frac{30 \cdot 100}{1000} = 3 \text{ дм}^3.$$

Об'єм бака холодної води V_x , м³, знаходять за формулою

$$V_x = \frac{(Q_{в}^3 - Q_{в.г}^3 - Q_{в}^d) \cdot 1,1}{\rho}, \quad (12.12)$$

де ρ — густина холодної води, т/м³ (приймають 1 т/м³).

Виходячи з об'єму бака V_x підбирають його розміри L, B, H,

де L — довжина бака, мм;

B — ширина, мм;

H — висота, мм.

$$V_x = \frac{(0,28 - 0,035 - 3) \cdot 1,1}{1} = 3,03 \text{ м}^3.$$

Об'єм бака гарячої води V_r , м³, розраховують за формулою

$$V_r = \frac{(Q_{в.г}^3 + Q_B^d) \cdot 1,1}{\rho} \quad (12.13)$$

Приймають $\rho = 0,984 \text{ т/м}^3$.

$$V_z = \frac{(0,035 + 3) \cdot 1,1}{0,984} = 3,39 \text{ м}^3.$$

Підбирають розміри бака гарячої води, щоб забезпечити необхідний його об'єм.

Обрана висота баків холодної та гарячої води повинна бути на 15 % більше рівня води в них, що складає приблизно 0,2 м.

Каналізація

Скидання стічних вод (виробничих та побутових) здійснюється в міську каналізаційну мережу. Перед тим як стічні води потраплять до каналізації, проводиться їх очистка. Води з покрівель будівель і споруд через збірні поглинаючі криниці відразу потрапляють до міської каналізації.

Умови очищення, видалення та спуску стічних вод узгоджені з органами державного нагляду та відповідають вимогам діючих «Правил охорони поверхневих вод від забруднення стічними водами».

Спуск з водами виробничих та побутових стічних вод без відповідного очищення та знешкодження, а також встановлення поглинаючих криниць не допускається

Об'єм стічних вод для кондитерського підприємства приймають не більше 80 % від водопостачання [14].

Газопостачання

На підприємстві в якості палива для котельні використовується природний газ, що дозволяє мати величину викидів в атмосферний простір меншу за гранично допустиму. Контроль викидів проводиться розрахунковим шляхом. Очистка газів не проводиться, оскільки кількість викидів не перевищує норми ГДК.

ГДК викидів в атмосферу:

- двовалентний оксид азоту 0,075 мг/м³;
- оксид вуглецю 6,00 мг/м³;

Кожний рік підприємство подає в Держінспекцію по охороні повітря звіт про кількість викидів.

Проводяться заходи по попередженню забруднення ґрунту змазуючими матеріалами та маслами. Відпрацьовані змазуючі мастила збираються в ємкості і здаються. Не допускається викид мастил в каналізацію [14] .

Паропостачання

Водяною парою називають реальний газ, що утворюється при випаровуванні або кипінні води. Водяна пара широко застосовують як робоче тіло в теплотехніці. Вона використовується як робоче тіло в парових двигунах і як теплоносій – в теплообмінних апаратах, варочних котлах, для підігрівання ємностей для зберігання.

Пара на підприємстві витрачається на технологічні потреби у вакуум-апаратах, на темперуючі збірники, на водобаки, в пральні і т.д. Взимку підприємство отримує додаткове тепло з районної ТЕЦ, згідно договору, який укладається між підприємством і ТЕЦ.

В якості теплоносія для технологічних потреб використовується насичена пара (без присутності гідрозни або інших канцерогенних речовин) тиском 0,05...1,0 МПа (для спеціалізованих шоколадних цехів 0,8...1,0; для інших цехів 0,5...0,6 МПа).

Витрати пари за годину Q_n^r , кг, розраховують за формулою 12.14

$$Q_n^z = Q_\phi^z \cdot g_n, \quad (12.14)$$

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

g_n – норма витрати пари на виробництво 1 т продукції – 1200 кг [14] .

$$Q_n^z = (1,621 + 0,629 + 0,150) \cdot 1200 = 2880 \text{ кг/год}$$

Конденсат, що повертається в котельню для систем опалення і вентиляції приймається за 100 %, для виробничого паропостачання – 80%, системи гарячого водопостачання – 90%.

Електропостачання

На території підприємства є трансформаторні підстанції. Вони розміщені як в окремо збудованих спорудах, так і в будівлях виробничих корпусів. Електроенергію підприємство споживає від загальноміської мережі через власні трансформаторні підстанції. Для силових ліній застосовується 3-х фазний струм потужністю 380 і 220 В.

Все обладнання має стаціонарне заземлення, а для захисту від статичної електрики.

Витрати електроенергії за годину Q_n^r , кг, розраховують за формулою 12.15:

$$Q_n^z = Q_\phi^z \cdot g_n, \quad (12.15)$$

де $Q_\phi^r = (1,621 + 0,629 + 0,150)$ продуктивність ліній, цеху за годину, т;

$$Q_n^c = (1,621 + 0,629 + 0,150) \cdot 100 = 240 \text{ кг.}$$

g_n – норма витрати електроенергії на виробництво 1 т продукції – 100 кВт·год [14].

Витрати електроенергії за рік визначають наступною формулою 12.15

$$Q_p = 240 \cdot 244 = 58560 \text{ кг/рік або } 58,56 \text{ т/рік .} \quad (12.15)$$

Враховуючи, що силові трансформатори випускають стандартної потужності, рекомендується обирати трансформатор з найближчою більшою, ніж розрахункова потужність. Беручи до уваги умови експлуатації зазначених трансформаторів, бажано обирати два трансформатора однакової потужності без особливого завищення розрахункової потужності .

Холодопостачання

На території підприємства існує дві холодильні камери для зберігання сировини та готової продукції, одна морозильна камера, а також установка для охолодження води.

Постачання цеху холодом здійснюється в централізованому порядку.

У кондитерському цеху холод використовують у камерах зберігання сировини, яка швидко псується, в камерах і шафах охолодження напівфабрикатів, в установках для кондиціювання повітря [39].

Розрахунок площі холодильних камер здійснюється по їх ємкості та нормах завантаження на 1 м² площі. У середньому завантаження камер приймається 200 кг на 1 м² площі.

Площу холодильної камери F , м², обчислюють за формулою [11,14]

$$F = \frac{G}{0,2} , \quad (12.16)$$

де $G = 9,125$ – маса охолоджуваних продуктів, т/добу;

0,2 – норма завантаження, т/м².

$$F = \frac{9,125}{0,2} = 45,62 \text{ м}^2.$$

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

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

$$Q_x^r = \frac{Q_\phi^r \cdot g_x}{1,163 \cdot 10^3} , \quad (12.17)$$

де Q_{Φ}^r – продуктивність виробничих ліній цеху за годину, 2,4 т;

g_x – норма витрати холоду на 1 т продукції [14].

$$Q_x^z = \frac{2,4 \cdot 90000}{1,163 \cdot 10^3} = 185,72 \text{ ккал}$$

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

$$Q_x^{кам} = q_x \cdot F, \quad (12.18)$$

де q_x – витрати холоду на 1 м² площі камери, ккал/м² за добу, приймається за довідником в залежності від типу камери, температури в камері, площі камери (до 100 м² або більше 100 м²)
 F – площа камери, м² [14] ;

$$Q_x^{кам} = 130 \cdot 1,16 = 150,80 \text{ ккал/доб.}$$

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

$$Q_{к.роб} = \frac{Q_x^{кам}}{T} \cdot K, \quad (12.19)$$

де $T = 23$ – тривалість роботи холодильної машини, год.;

K – к.к.д.(0,8 – 0,9).

$$Q_{к.роб} = \frac{150,80}{23} \cdot 0,8 = 5,24 \text{ ккал/доб.}$$

13 ЗАХОДИ ЩОДО РЕСУРСО- ТА ЕНЕРГОЗБЕРЕЖЕННЯ

За умов постійного зростання цін на основні види енергоресурсів та значної зовнішньоекономічної залежності від постачальників енергоносіїв, питання покращення показників енергоефективності та зменшення споживання енергоресурсів на підприємствах, набувають особливої актуальності у зв'язку із нагальною необхідністю економії бюджетних коштів на їх утримання .

До комплексу технічних заходів щодо зменшення споживання енергоресурсів підприємства належать:

- встановлення метало пластикових вікон та утеплення приміщень;
- запровадження автономних систем електроопалення і водопідігріву акумуляційного типу;
- впровадження енергозберігаючих ламп освітлення;
- встановлення приладів обліку теплової енергії, холодної і гарячої води та двотарифних лічильників електроенергії.

До організаційних заходів відноситься:

- раціональне використання енергоресурсів працівниками підприємства;
- нормативно-правове забезпечення та фінансове стимулювання.

Найбільш прості, ефективні та практичні заходи

Вдосконалення теплоізоляції будівель

Покращити теплові характеристики приміщень і зменшити вихід тепла на вулицю можна зробити за рахунок утеплення стін, утеплення вікон, утеплення вхідних дверей до виробничих приміщень, використання нової вентиляційної системи, встановлення найновіших систем опалення тощо.

Всі ці та інші заходи входять до поняття термомодернізація. Як результат термомодернізації підприємство отримає не тільки більш комфортні умови для працівників, але й зниження плати за комунальні послуги.

Загальна втрата тепла через вікна складає до 20 %, тому одним з кардинальних заходів є використання замість звичайних вікон багатокамерні склопакети, або ж ущільнення вікон [55].

Для визначення комплексу заходів щодо утеплення приміщень доцільно забезпечити проєдування енергоаудиту.

Раціональне споживання електроенергії [55]

В умовах зростання тарифів на електроенергію питання її економії, впровадження енергозберігаючих заходів (та відповідне зменшення витрат бюджетних коштів на оплату електроенергії) бюджетними установами набуває дедалі більшої актуальності.

Енергозбереження передбачає раціональне використання енергоресурсів, шляхом отримання більшого обсягу корисної роботи електроприладів за рахунок тієї ж кількості електроенергії.

Декілька простих організаційних та технічних заходів, впровадження яких дозволить використовувати електроенергію більш ефективно.

1) Необхідно забезпечити енергоефективність освітлення шляхом заміни ламп розжарювання на люмінесцентні та світлодіодні лампи, які споживають до 5 разів менше електроенергії та мають довший термін експлуатації.

2) Здійснювати провітрювання та вентиляцію приміщень, відмовившись на деякий час від кондиціонування.

5) При оснащенні офісних приміщень побутовими приладами слід купувати більш економічну техніку класу енергоспоживання "А", що дозволить суттєво зменшити енергоспоживання [55].

Енергоефективність систем теплопостачання

Одним з найпростіших заходів цього напрямку є встановлення нових біметалічних радіаторів, які об'єднують переваги сталевих і алюмінієвих радіаторів. Вони мають високу ефективність теплопередачі з максимальним запасом міцності. Завдяки фізико-хімічним властивостям алюмінію радіатор здатний нагрівати повітря в приміщенні в 5 разів швидше, ніж звичайні радіатори.

Раціональне використання матеріально-технічних і трудових ресурсів

Раціональне й економне використання матеріально-технічних і трудових ресурсів, спрямоване на зниження рівня витрат, дозволяє підвищити ефективність виробництва в цілому без додаткових вкладень. Раціональне використання матеріально-технічних і трудових ресурсів - це сукупність заходів, методів, факторів і принципів, які забезпечують зниження витрат на одиницю виготовленої продукції.

Виробничо-технічні заходи:

- Застосування ресурсозберігаючих технологій;
- Впровадження безвідходних і маловідходних технологій;
- Механізація трудомістких процесів;
- Впровадження поточно-механізованих ліній для приготування напівфабрикатів і готової продукції;

- Належне зберігання сировини і засобів матеріально-технічного призначення;
- Економне використання паливно-енергетичних ресурсів.

Організаційно-економічні заходи:

- Здійснення функції контролю за економним використанням усіх видів ресурсів і якістю виготовленої продукції;
- Впорядкування систем ціноутворення;
- Удосконалення процес матеріально-технічного забезпечення.

Фактори ресурсозберігаючих технологій можна розділити на три частини: технічні, організаційні, соціально-економічні [55].

До технічних відносять:

- Застосування технологій, які забезпечують мінімальні витрати сировини;
- Поліпшення якості використовуваних матеріальних ресурсів;
- Удосконалення технічної бази, транспортування й зберігання матеріальних ресурсів.

Соціально – економічні фактори ресурсозбереження:

- Здійснення соціально-психологічних заходів щодо економії продукції та матеріалів;
- Застосування заходів щодо стимулювання й відповідальності;
- Поліпшення умов праці та відпочинку працівників та ін.

Організаційні:

- Скорочення циклу переробки сировини;
- Підвищення якості ремонту технологічного обладнання на підприємстві;
- Організація вторинного використання продукції (браку з виробництва).

Необхідність впровадження маловідходних і безвідходних технологій у кондитерському виробництві пояснюється повторним використанням відходів виробництва та браку.

До заходів раціонального використання матеріально-технічних і трудових ресурсів відносять заміну фізично й морально застарілого обладнання та механізацію трудомістких процесів. Ці заходи тісно пов'язані між собою, тому що заміна фізично і морально застарілого обладнання на нові й сучасні зразки, які забезпечують виконання водночас кількох операцій, зумовлює зростання механізації праці й підвищення її продуктивності. Остання впливає на кінцеві економічні показники підприємства, підвищуючи його економічну ефективність. Заміна застарілого обладнання здійснюється, як правило, з метою вдосконалення технологічних процесів, підвищення його продуктивності за рахунок інтенсифікації процесів обробки сировини, автоматизації процесів контролю й управління технологічними процесами [14].

Утилізація відходів

Треба організувати утилізацію вторинних продуктів, пари, конденсату.

Відпрацьована технологічна пара переважно має тиск 0,13 – 0,3 МПа і часто забруднена різними механічними та органічними домішками (мінеральними маслами, кислотами та іншими частинками). Інтенсивність потоку такої пари теж нерівномірна. Використання пари для потреб теплофікації вимагає її очистки та вирівнювання витрати [55] .

14 БУДІВЕЛЬНА ЧАСТИНА

14.1. Обґрунтування генерального плану підприємства [15]

Для будівництва підприємства було обрано земельну ділянку, яка знаходиться в м. Ірпінь, по вулиці Технологічній. Розмір ділянки під будівництво становить 0,3 Га. Ділянка має прямокутну форму.

Рельєф місцевості є рівнинним, що забезпечує вільний стік зливних вод.

При будівництві враховано розу вітрів: ділянка розташована з навітряного боку відносно промислових об'єктів, сантехнічних споруд і пристроїв комунального призначення.

На ділянці переважає крупнозернистий ґрунт з інтенсивними аеробними процесами самоочищення (добре дронується, осушується і вентилюється).

Земельна ділянка забезпечує розміщення самого підприємства і необхідних допоміжних будівель для різних господарських потреб, а саме: складські приміщення, їдальню, котельню, зону відпочинку, стоянку для автомобілів (як для промислового транспорту, так і для індивідуальних автомобілів), прохідну, автоваги, місця, де розташовуються сміттєзбірники.

Територія ділянки відповідним чином упорядкована (озеленення, асфальтування).

Розташування будівель і споруд на території підприємства забезпечує найбільш сприятливі в гігієнічному відношенні умови праці з точки зору природного освітлення, вентиляції.

В'їзди і пішохідні доріжки заасфальтовані, господарча зона відокремлена зеленими насадженнями.

Щоб запобігти зустрічним перевезенням продуктів харчування з нехарчовими вантажами, на території влаштовано другий під'їзд для вивезення сміття, відходів, завою палива та ін.

Ділянка забудови віддалена від джерел ймовірного забруднення:

- від звалищ;
- від промислових підприємств;
- від житлових кварталів.

14.2 Обґрунтування планування відділень підприємства та вибору будівельних конструкцій [15]

Фундамент у виробничих цехах збірний із залізобетонних плит та збірних залізобетонних балок. Колони спираються на стовбчастий фундамент. Стіни спираються на

залізобетонні фундаментні балки, які укладені на стовбчасті фундаменти під колони. Колони — основний несучий елемент каркасу будівлі, мають розміри в розрізі 400×400 мм. Крок колон прийнятий 6×6м.

Підлога в кондитерському цеху і експедиції покрита бетонними плитами. В складських приміщеннях підлога вилита з асфальтобетону. Стеля, стіни пофарбована вапняним розчином.

Двері дерев'яні та залізні полотна, одно-і двостворчасті.

Природне освітлення приміщень цеху здійснюється крізь вікна. Вікна відкриваються всередину, підвіконня на висоті 1м. Під вікнами розміщена опалювальна система. Для звичайного провітрювання передбачені рами, які відчиняються. У вікнах скло подвійне.

У виробничому корпусі передбачені наступні інженерні системи:

- Вентиляція — припливно-витяжна з механічним спонуканням. Передбачена вентиляційна камера, яка винесена в ізольоване приміщення;
- Опалення — передбачено центральне водяне з місцевими підігрівними приладами. В усіх приміщеннях прилади опалення М140-40, встановлені вздовж зовнішніх стін під вікнами;
- Водопостачання — джерело — міська водопровідна мережа і артезіанська свердловина. Вода використовується на технологічні і господарські потреби. Приготування гарячої води відбувається за допомогою пари з котельної;
- Каналізація — об'єднана: виробнича і господарсько-побутова. Стічні води з цехів лінією каналізаційних труб збираються в існуючий каналізаційний колектор, а далі відводяться на очисні споруди.

Будівля має два поверхи. На першому поверсі - складські приміщення і відділення по підготовці сировини, а на другому - виробничі цехи з потоково-механізованими лініями.

Висота поверхів 4,8 м. Ширина будівлі становить 30 м, довжина становить 66 м.

15 СИСТЕМА ЕКОЛОГІЧНОГО УПРАВЛІННЯ

Система екологічного управління — сукупність організаційної структури, діяльності та відповідних ресурсів і методів для формування, здійснення, аналізу і актуалізації екологічної політики.

Важливим питанням охорони навколишнього природного середовища є вивчення впливу господарської діяльності людини на довкілля, виявлення та систематизація джерел такого впливу, оцінка наслідків впливу та розробка заходів щодо мінімізації наслідків цього впливу [52].

Основні нормативні документи щодо охорони довкілля:

- Закон України “Про охорону навколишнього природного середовища” від 25 червня 1991 р. № 1264- XII;
- Закон України “Про охорону атмосферного повітря” від 16 жовтня 1992 р. № 2707- XII;
- Закон України “Про основи містобудування” від 16 жовтня 1992 р. № 2780- XII;
- Закон України “Про екологічну експертизу” від 9 лютого 1995 р. № 45/95- ВР;
- Закон України “Про відходи” від 5 березня 1998 № 187/98- ВР;
- Закон України “Про металобрухт” від 5 травня 1999 р. № 619 – XIV;
- Закон України “Про захист населення і територій від надзвичайних ситуацій техногенного та природного характеру” від 8 червня 2000 р. № 1809- III;
- Закон України “Про Загальнодержавну програму поводження з токсичними відходами” від 14 вересня 2000 р. № 1989- III;
- Закон України “Про об’єкти підвищеної небезпеки” від 18 січня 2001 р. № 2245- III;
- Закон України “Про державний контроль за використанням та охороною земель” від 19 червня 2003 р. № 963- IV;
- Водний кодекс України від 6 червня 1995 р. № 213/95- ВР і тд [52].

Основні джерела забруднення на виробництві

Викиди в атмосферу підприємством можна поділити на [40]:

- > утворювані під час виділення енергії та теплоти і внаслідок використання транспортних засобів із двигунами внутрішнього згоряння;
- > утворювані внаслідок здійснення технологічних процесів;
- > із допоміжних цехів і виробництв.

Джерелами першої групи викидів є паросилове обладнання, а другої — автотранспорт, хлібопекарські та кондитерські печі. Одними із основних забруднювачів повітря є котельня та автотранспорт.

До шкідливих речовин що викидаються в повітря можна віднести:

- пил (цукровий);

Способи очищення газових викидів в атмосферу: на димовиводах котелень встановлені спеціальні фільтри-вловлювачі, які знижують рівень забруднення навколишнього повітря .

Характеристика стічних вод підприємства [50]

Виробництво харчових продуктів на промислових підприємствах потребує значної кількості води, у тому числі питних кондицій.

Вода входить до складу готової продукції і не потрапляє до стічних вод. Вода використовується також для здійснення багатьох технологічних процесів виробництва: миття (обладнання, приміщень) поверхневе охолодження або обігрівання апаратів та агрегатів.

Значну 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 побутових приміщень і санітарних вузлів заводу [50].

Суворі правила щодо скидання стічних вод промислових підприємств у природні водойми ставлять високі вимоги до ступеня очищення стоків з урахуванням їх складу та властивостей. Тому для реалізації природоохоронних заходів щодо водних ресурсів підприємство не допускає спуск в каналізацію води важких і великих домішок мінерального походження, високої концентрації кислот і лугів, речовин, які порушують біологічне очищення стічних вод. Для місцевого очищення стічних вод на підприємстві застосовують піско-вловлювачі і жиरो-вловлювачі, а також механічні способи очищення (встановлення очистних решіток, які очищають воду перед подачею до системи міської каналізації).

Характеристика екологічного стану ґрунтів підприємства

На виробництві мастила та інші продукти переробки після використання відразу утилізуються або йдуть на повторну переробку, що забезпечують чистоту ґрунту.

Озеленення на підприємстві передбачено у вигляді листяних дерев, кущів, посіву багаторічних трав.

Впровадження системи екологічного управління дає підприємству ряд переваг [42]:

- цілеспрямоване зменшення обсягів матеріальних та енергетичних ресурсів, що споживаються, відходів виробництва і, відповідно, розмірів платежів за них ;

- зменшення захворювань та впливу на генофонд;
- зменшення ризику відповідальності за забруднення;
- формування довіри населення до підприємства.

На підприємстві постійно впроваджуються та вдосконалюються екологічні заходи щодо навколишнього середовища, що включає в себе:

- інвентаризацію особливо небезпечних технологічних процесів і виробництв, які впливають на екологічну безпеку з метою визначення строків і їх реконструкції або виведення з експлуатації;
- механічне очищення стічних вод через сита перед спуском у міську каналізаційну систему,
- систематичну дезінфекцію побутових приміщень і санітарних вузлів підприємства для зниження ступеня забруднення побутових стічних вод, які є джерелом патогенних мікроорганізмів;
- облік використання води, електроенергії та палива з метою переходу на ресурсозберігаюче виробництво;
- облаштування проїжджих частин водостоками для запобігання забруднення ґрунту мастилами;
- своєчасне ретельне збирання, вивезення і знешкодження рідких та твердих відходів виробничої діяльності, озеленення вільної від забудови території і створення зон відпочинку.

Також для запобігання забруднень використовують такі види діяльності:

- проектування нових виробів, розвиток безвідходних технологій;
- здійснення кращої практики господарювання, направленої на мінімізацію скидів і викидів;
- вживання заходів щодо зменшення споживання енергії.

16 БЕЗПЕКА ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ

Охорона праці – це система правових, соціально-економічних, організаційно-технічних, санітарно-гігієнічних та лікувально-профілактичних заходів, спрямованих на збереження здоров'я та працездатності людини. Завданням охорони праці є зведення до мінімуму вірогідності травмувань та виникнення професійних захворювань.

Служба охорони праці створюється на підприємствах, установах і організаціях незалежно від форми власності та виду діяльності для виконання правових, організаційно-технічних, санітарно-гігієнічних, соціально-економічних і лікувально-профілактичних заходів, спрямованих на запобігання нещасним випадкам, професійним захворюванням і аваріям в процесі праці. Служба охорони праці формується зі спеціалістів, які мають вищу освіту та стаж роботи за профілем виробництва не менше трьох років [42].

Служба охорони праці виконує такі основні функції [56]:

- опрацьовує ефективну цілісну систему управління охороною праці;
- здійснює оперативно-методичне керівництво роботою з охорони праці;
- складає разом зі структурними підрозділами підприємства комплексні заходи щодо досягнення встановлених нормативів безпеки, гігієни праці та виробничого середовища, а також розділ "Охорона праці" у колективному договорі;
- проводить з працівниками вступний інструктаж з охорони праці;
- готує проекти наказів та розпоряджень з питань охорони праці й подає їх на розгляд роботодавцю;
- забезпечує належне оформлення і зберігання документації з питань охорони праці;
- розглядає факти наявності виробничих ситуацій, небезпечних для життя чи здоров'я працівників або людей, які їх оточують, у випадку відмови з цих причин працівників від виконання дорученої їм роботи;
- організовує забезпечення працюючих правилами, стандартами, нормами, положеннями, інструкціями та іншими нормативними актами з охорони праці; паспортизацію цехів, дільниць, робочих місць щодо відповідності їх вимогам охорони праці; облік, аналіз нещасних випадків, професійних захворювань і аварій підвищення кваліфікації й перевірку знань посадових осіб з питань охорони праці [56];
- бере участь у розслідуванні нещасних випадків та аварій; проведенні внутрішнього аудиту; організації навчання з питань охорони праці; роботі комісії з перевірки знань з питань охорони праці і тд;

- контролює дотримання чинного законодавства, вимог нормативно-правових актів, виконання працівниками посадових інструкцій з питань охорони праці; виконання приписів посадових осіб органів державного нагляду; виконання заходів, передбачених колективним договором; використання цільових коштів, виділених на заходи з охорони праці та ін;

Кошти фонду охорони праці підприємства використовуються лише на виконання комплексних заходів, забезпечуючи досягнення встановлених нормативів з охорони праці, узгоджених з місцевими органами влади, а також на подальше підвищення рівня охорони праці на виробництві. Ці кошти повинні витратитись на ремонтні й інші роботи, пов'язані з підтримкою основних фондів (включаючи інженерно-технічні засоби безпеки; засоби колективного та індивідуального захисту працюючих) в належному технічному стані, на придбання спецодягу, молока, мийних засобів; надання передбачених пільг і компенсацій працюючим, упорядкованість та озеленення території, а також на природоохоронні заходи [51].

Витратити кошти, передбачені на заходи по охороні праці, на інші цілі забороняється.

Метою даного розділу кваліфікаційної роботи є проведення аналізу умов праці у виробничих приміщеннях спроектованого підприємства. На підставі аналізу стану умов праці пропонується система заходів відносно поліпшення цих умов, в яких враховано вимоги ДНАОП 15.8.10-1.14-97 «Правила безпеки для кондитерського виробництва» [51].

Аналіз умов праці на підприємстві

Небезпечні та шкідливі фактори виробничого середовища

При виробництві цукерок «Гарбузик», «Фруктовий грильяж з цукатом», «Фінік в шоколаді», «Фрукти в шоколаді», «Колібрі» та «Смородинка» на робочих місцях та в приміщеннях підприємства мають місце такі небезпечні фактори: підвищена температура (при приготуванні сиропу у сиропоприготувальному відділенні), електробезпека (при обслуговуванні обладнання в сиропоприготувальному відділенні), шкідливі речовини (цукровий пил при підготовці цукру та цукрової пудри до виробництва), пожежна безпека (у відділенні підготовки сировини до виробництва: цукру, цукрової пудри), шум, вібрація (внаслідок роботи основного обладнання та обладнання для підготовки сировини).

Санітарно - гігієнічні вимоги до виробничих приміщень та розміщення технологічного обладнання

Виробничі приміщення (підлога, стіни, стеля,) повинна відповідати вимогам НПАОП 0.00-1.31-99.

Стіни виробничих та побутових приміщень мають відповідати вимогам шумо- і теплозахисту, легко піддаватись прибиранню та миттю; мати покриття, що виключає можливість поглинення чи осадження отруйних речовин.

Підлоги виробничих приміщень повинні бути зносостійкими, теплими, неслизькими, щільними, легко очищуватись, а в деяких цехах та дільницях – волого, кислото- та вогнестійкими, повинні бути без виступів, западин [6].

При розміщенні технологічного устаткування необхідно дотримуватися наступних норм ширини проходів: для магістральних - не менш 1,5 м, між обладнанням - не менше 1,2 м, між стінами виробничих будівель і устаткуванням - не менш 1 м, призначених для обслуговування і ремонту устаткування - не менш 0,7 м.

Конструкція і матеріал обладнання повинні забезпечувати можливість його гігієнічного утримання, доступність для огляду та санітарної обробки всіх частин [6].

Мікроклімат виробничого середовища

Мікроклімат виробничих приміщень – це умови внутрішнього середовища цих приміщень, що впливають на тепловий обмін працюючих з оточенням шляхом конвекції, кондукції, теплового випромінювання та випаровування вологи.

Основними нормативними документами, що регламентують параметри мікроклімату виробничих приміщень є ДСН 3.3.6.042-99 «Державні санітарні норми параметрів мікроклімату виробничих приміщень» [30] та ГОСТ 12.1.005-88 «Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны».

Головне завдання системи виробничої вентиляції – це те, що в результаті її діяльності повітря в різних приміщеннях повинне залишатися чистим і свіжим, без домішок пилу, запахів та інших шкідливих компонентів. Пуск, налагодження та експлуатацію вентиляційних систем необхідно проводити відповідно до ДБН В.2.5-67:2013.

При великих концентраціях органічної пилу в повітрі (наприклад цукрової пудри 8,9 г/м³, крохмалю 40,3 г/м³) вона здатна вибухати від відкритого полум'я або від іскри. Шар такого пилу, що осідає і накопичується на обладнанні, трубопроводах, або в інших місцях, може займатися від іскри, що виникла при короткому замиканні, або при проведенні в цеху зварювальних робіт. Для зниження концентрації пилу в повітрі необхідно використовувати аспіраційні пристрої й витяжну вентиляцію [30].

Концентрація шкідливих речовин у припливному повітрі на виході з повітророзподільників та інших припливних отворів не повинна перевищувати 30% ГДК шкідливих речовин у повітрі робочої зони виробничих приміщень у відповідності з ГОСТ 12.1.005-88.

Шум та вібрація

Комплекс хаотичних звуків, різних за частотою та інтенсивністю, які викликають неприємні суб'єктивні відчуття, називається шумом.

Вібрація — механічні коливання машин, обладнання, інструменту.

Конструкція виробничого устаткування повинна забезпечувати:

– шумову характеристику – за ГОСТ 12.1.003-83 «ССБТ. Шум. Общие требования безопасности» і ДСН 3.3.6-037-99 «Державні санітарні норми виробничого шуму, ультразвуку та інфразвуку» [51], згідно яких гранично допустимий рівень шуму на постійних робочих місцях та на території підприємства не повинен перевищувати 80 дБА;

– вібрацію - за ГОСТ 12.1.012-90 «ССБТ. Вибрационная безопасность. Общие требования» і ДСН 3.3.6-039-99 «Державні санітарні норми виробничої загальної та локальної вібрації» - допустимий рівень загальної вібрації на робочих місцях не повинен перевищувати 90-92 дБм [31].

На підприємстві у м. Ірпінь Київської області проводиться контроль рівнів шуму та вібрації на робочих місцях один раз на рік.

Виробниче освітлення

Природне та штучне освітлення на виробництві відповідає вимогам ДБН В.2.5-28-2006 «Інженерне обладнання будинків і споруд. Природне та штучне освітлення».

Виробничі приміщення підприємства в місті Ірпінь Київської області мають природну систему освітлення – односторонню, бокову, КПО становить 1,0%. Штучне освітлення в приміщеннях – загальне, виконується за допомогою світильників з люмінесцентними лампами, рівень освітленості $E_n = 200 \text{лк}$ [32].

Виробничі приміщення підприємства мають також аварійну та евакуаційну системи освітлення.

Електробезпека

Захист від ураження електричним струмом, або електробезпека, включає систему організаційних і технічних заходів, що забезпечують безпечні умови праці працюючих з технологічним обладнанням та електрифікованим інструментом, в якому використовується електрична енергія, з метою скорочення електротравматизму до прийняттого (і нижче) рівня ризику [33].

Електродвигуни, які встановлюються в приміщеннях (наприклад склад безтарного зберігання цукру, в силосах і бункерах, відділеннях розмелу цукру білого кристалічного у

цукрову пудру, приміщеннях мішкоочищувальних машин, аспіраційних відділеннях тощо), де можливе осідання на їх обмотках пилу, що порушує їх природне охолодження, повинні мати виконання не менше IP54 або продувне з підведенням чистого повітря [33].

Елементи ручного управління (рукоятки, маховички і т. д.) повинні мати постійне електричне з'єднання з частинами, приєднаними до ланцюгів захисту, або повинні бути покриті або виготовлені з ізоляції, яка відповідає, як мінімум, максимальній напрузі ізоляції для даного обладнання.

Незалежно від засобу захисту на всіх дверцятах (кришках) шаф, ніш тощо з електроустаткуванням напругою понад 42 В, а також на огорожах, які закривають електроапаратуру, повинні бути нанесені попереджувальні знаки електричної напруги, виконані у відповідності з ДНАОП 0.00–1.21–98 «Правила безпечної експлуатації електроустановок споживачів».

У вибухонебезпечних зонах (складах безтарного зберігання цукру, відділеннях розмелу цукру, приміщеннях мішкоочищувальних машин, аспіраційних відділеннях тощо) будь-якого класу підлягають заземленню всі електроустановки під усіма напругами змінного та постійного струму, а також устаткування, яке встановлене на занулених (заземлених) металевих конструкціях [33].

Роботи з ремонту електроустаткування та механізмів повинні виконуватись лише після повного вимкнення від електромережі з обов'язковим вивішуванням на місцях вимкнення попереджувальних плакатів «Не вмикати! Працюють люди!» [33].

Все технологічне та транспортне устаткування, де можуть накопичуватись заряди статичної електрики (все устаткування складів безтарного зберігання борошна, цукру, вагового і силосно-просіювального відділень, комунікації, транспортні засоби, повітряні компресори та повітродувки тощо), повинно бути заземлене та являти собою єдиний на всьому протязі електричний ланцюг, приєднаний не ближче ніж через 25 м до заземлюючого пристрою.

Рівень електробезпеки на спроектованому підприємстві відповідає вище зазначеним вимогам.

Вимоги до технологічного обладнання

Живильні пристрої (бункери, лійки тощо) повинні мати форму, а за необхідності також пристрої (перегортувачі, вібратори тощо), що виключають можливість зависання матеріалів, що завантажуються та гарантують безпеку обслуговуючому персоналу при завантаженні та вивантаженні.

Складальні одиниці устаткування, які під час навантаження (розвантаження), транспортування і зберігання, можуть самовільно переміщуватись, створюючи при цьому небезпечні ситуації, повинні мати пристрої для їх фіксування в певному положенні.

Устаткування, що виділяє тепло, повинне бути теплоізольоване таким чином, щоб температура зовнішніх поверхонь не перевищувала 45 °С.

Варочні котли повинні бути забезпечені надійною теплоізоляцією.

Пожежна безпека

Пожежна безпека підприємства повинна відповідати вимогам Правил про пожежну безпеку, Кодексу цивільного захисту населення України та іншим діючим нормативним документам.

Пожежна безпека об'єкта повинна забезпечуватися системою запобігання пожежі, системою протипожежного захисту і системою організаційно-технічних заходів.

Дороги, проїзди й проходи до будівель, споруд, пожежних вододжерел, підступи до зовнішніх стаціонарних пожежних драбин, пожежного інвентарю, обладнання та засобів пожежогасіння мають бути завжди вільними, утримуватися справними, взимку очищеними від снігу. Забороняється довільно зменшувати нормовану ширину доріг та проїздів [35].

Будівлі, споруди, приміщення, технологічні установки повинні бути забезпечені первинними засобами пожежогасіння, вогнегасниками, ящиками з піском, бочками з водою, покривалами з теплоізоляційного негорючого полотна, грубововняної тканини повсті, пожежними відрами, совковими лопатами, пожежним інструментом (гаками, ломами, сокирами тощо[41]).

17 ЕКОНОМІЧНА ЧАСТИНА

Метою магістерської роботи було розроблення цукерок типу «м'який грильяз», які б можна було рекомендувати для споживачів всіх вікових категорій. Отримані зразки цукерок мають знижений глікемічний індекс та збільшений вміст харчових волокон.

Вироби були виготовлені із частковою заміною цукру білого кристалічного на полідекстрозу. Компоненти рецептури дозувалися у такому співвідношенні - цукор:полідекстроза = 9:1. Тому, перед нами постала необхідність оцінити економічну ефективність виробництва цукерок та розрахувати їх собівартість.

Кінцевим і узагальнюючим показником діяльності підприємства є собівартість продукції.

Метою обрахунку витрат та визначення собівартості продукту, продукції (витрат, послуг) є документоване, повне, достовірне відображення фактичних витрат в грошовому еквіваленті на виробництво продукції, а також контроль за раціональним і економним витрачанням матеріальних, трудових та фінансових ресурсів [53].

Для підприємства собівартість є мірою витрат і доходів. За певного рівня ціни зменшення собівартості продукції забезпечує збільшення прибутку, а її зростання – призводить до зниження прибутку. Визначення собівартості необхідно з багатьох причин, у тому числі для визначення рентабельності окремих видів продукції й виробництва в цілому, визначення оптових цін на продукцію, здійснення внутрішньовиробничого планування та ін.

Рівень витрат, розрахований на одиницю продукції, дає змогу робити висновок про те, чи не перевищують окремі статті нормативних величин та визначати фактори, які обумовили такі відхилення [53].

1. Розрахунок витрат на сировину та матеріали

До статті «Сировина та матеріали» включається вартість: сировини та основних матеріалів, які входять до складу продукції, що виготовляється, утворюючи її основу; допоміжних матеріалів, що використовуються при виготовленні продукції у виробничому процесі і пакування продукції (якщо пакування відповідно до встановленого технологічного процесу проводиться у процесі виробництва продукції (цехах) до здавання її на склад готової продукції [34].

Сировинні ресурси

Однією із основних проблем в управлінні закупівлями матеріальних ресурсів є вибір постачальника. Важливість її пояснюється не тільки тим, що на сучасному ринку функціонує велика кількість постачальників схожих матеріальних ресурсів, але, головним чином тим, що

постачальник повинен бути надійним партнером підприємства в реалізації його логістичної стратегії [34].

Для здійснення економічно обґрунтованого вибору постачальника найбільш доцільними є наступні критерії вибору постачальників:

- ритмічність та надійність поставки;
- якість продукції;
- повнота асортименту;
- ціна поставки;
- ціна транспортних послуг;
- періодичність поставки;
- відстань до постачальника;
- мінімальна партія поставки;
- умови оплати;
- фінансове становище постачальника, його кредитоспроможність та ін [53].

Вибір постачальника здійснюється шляхом визначення відповідності вибраним критеріям.

Таблиця 17.1 – Постачальники сировини для спроектованого підприємства

Сировина	Постачальник
Цукор білий кристалічний	ПАТ «Саливонківський цукровий завод»
Горіх волоський	ТОВ "СТАНДАРТОІЛ" / Фабрика з переробки волоського горіха «НатСтар»
Цукати та сухофрукти	ТОВ «ІНТЕР ПРО ООО»
Пюре та підвари	ТОВ «АСПЕР ТРЕЙД ЛАЙН»
Шоколадна глазур	ТОВ «К-Кріоло»
Ванілін	ТОВ "Кодос"
Шрот гарбузовий	НВ ТОВ «Житомирбіопродукт»
Лимонна кислота	ПрАТ Укроптбакалія,
Наливка	ТзОВ «НВП „Абсолютний стандарт»
Полідекстроза	Felicata Ukraina, ООО
Чіа	СПД Дубинчук
Пакувальні матеріали	ООО «МоноПак»
Гофротара та інші матеріали	ПП «Обухівміськвотресурси»

Таблиця 17.2 – Розрахунок вартості сировини на виробництво 1000 кг цукерок [16]

Вид сировини	Одиниця виміру	Норми витрат на 1 т виробу	Ціна одиниці сировини, грн.	Сума, грн.
Цукор білий кристалічний	кг	455,68	21,00	9569,28
Полідекстроза	кг	113,92	138,00	15720,96
Пюре гарбузове	кг	569,60	4,90	2791,04
Шрот гарбузовий	кг	91,14	35,00	3189,9
Чіа	кг	68,35	168,14	11492,37
Ванілін	кг	1,14	147,00	167,58
Цедра апельсину	кг	3,42	350,00	1197
Всього	-	-	-	34558,85

Таблиця 17.3 – Розрахунок вартості тари та пакувальних матеріалів [16]

Вид сировини	Одиниця виміру	Норми витрат на 1 т виробу	Ціна одиниці сировини, грн.	Сума, грн.
Стрічка клейова	кг	1,60	120,00	192,00
Етикетка з полімерного матеріалу	кг	47,10	28,0	1318,80
Етикетка на короби	кг	2,40	60,00	144,00
Клей	кг	0,06	130,00	7,8
Короба №14	шт	1222	6,50	7943,00
Всього	кг	-	-	9605,60
Транспортно-заготівельні витрати	2208,22			
Всього по статті	46372,67			

Транспортно-заготівельні витрати на 1 т визначаємо за формулою

$$(34558,85+9605,60) \cdot 0,05 = 2208,22 \text{ грн.} \quad (17.1)$$

2. Розрахунок витрат на водопостачання та електроенергію на технологічні потреби.

До цієї статті належать витрати на ресурси, що безпосередньо використовується в процесі виробництва продукції.

Таблиця 17.4- Розрахунок витрат палива та електроенергії

№ п/п	Види палива	Норми витрат на 1 т. продукції	Ціна за одиницю, грн.	Вартість на 1 т. продукції, грн..
1.	Водопостачання	125,00	21,756	2719,5
2.	Електроенергія	221,39	1,68	371,93
	Всього			3091,43

3. Основна заробітня плата

До цієї статті належать витрати нарахованої основної заробітної плати відповідно до прийнятих підприємством систем оплати праці у вигляді тарифних ставок і відрядних розцінок.

Таблиця 17.5 - Розрахунок трудових витрат на виробництво 1 т продукції [16]

Професія	Кількість робітників на зміну	Тарифний розряд	Годинна тарифна ставка, грн.	Тривалість зміни, год.	Тарифний фонд заробітної плати за зміну, грн.
Оператор дозування компонентів	2	4	18,16	11,5	417,68
Оператор лінії	4	5	18,16		835,36
Працівник лінії	4	3	16,10		740,60
Майстер лінії	1	4	16,95		194,92
Укладальник к-пакувальник	4	3	16,10		740,60
Всього	15	-	-		2929,16

Норма виробітку цукерок за зміну – 5,09197 т.

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

$$S_3 = \frac{S_2}{N} \quad (17.2)$$

де N - норма виробітку продукції за зміну, т;

S₂ - витрати по ЗП на зміну, грн.

$$S_3 = 2929,16/5,09197 = 575,25 \text{ грн.}$$

4.Розрахунок додаткової заробітної плати

Додаткова заробітна плата - виплати виробничому персоналу підприємства, що нараховані за працю понад установлені норми, за трудові успіхи та винахідливість і за особливі умови праці. Вона включає доплати, надбавки, гарантійні і компенсаційні виплати, передбачені законодавством, премії, пов'язані з виконанням виробничих завдань, оплату відпусток та іншого невідпрацьованого часу [].

Розмір доплат складає 95%.

$$\text{ДЗП} = 575,25 \cdot 0,95 = 543,63 \text{ грн.} \quad (17.3)$$

$$\Sigma \text{ЗП} = 575,25 + 543,63 = 1118,88 \text{ грн.}$$

5. Нарахування на заробітну плату

До статті «Єдиний соціальний внесок» включаються нарахування на заробітну плату робітників, зайнятих виробництвом продукції, які включають відрахування:

- на загальнообов'язкове державне пенсійне страхування;
- на соціальне страхування у зв'язку з тимчасовою втратою працездатності;
- на соціальне страхування на випадок безробіття;

- на соціальне страхування від нещасного випадку;
- на 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.

$$\text{НЗП} = 1118,88 \cdot 0,22 = 246,15 \text{ грн.} \quad (17.4)$$

6. Розрахунок витрат на утримання та експлуатацію устаткування

Витрати на утримання та експлуатацію устаткування відносяться тільки на ту продукцію, яка виготовляється на цьому обладнанні. Розподіл витрат на утримання і експлуатацію устаткування за видами продукції відбувається за допомогою бази розподілення (годин праці, заробітної плати, обсягу діяльності, ваги виробленої продукції у структурі виробництва), що прийнята підприємством.

Для розрахунку витрат на утримання і експлуатацію устаткування їх розмір приймаємо на рівні 70 % від суми основної заробітної плати робітників [16].

$$\text{УЕО} = 575,25 \cdot 0,7 = 402,67 \text{ грн.}$$

7. Розрахунок загальновиробничих витрат

Загальновиробничі витрати кожного цеху включаються до собівартості продукції, що виготовляється тільки цим цехом.

За відсутністю заводських даних загальновиробничі витрати можна приймати в розмірі 70% від основної заробітної плати робітників.

$$\text{ЗВ} = 575,25 \cdot 0,7 = 402,67 \text{ грн.} \quad (17.5)$$

8. Розрахунок адміністративних витрат

До адміністративних витрат, спрямованих на обслуговування та управління підприємством, належать [61]:

а) загальні корпоративні витрати, в тому числі організаційні витрати, витрати на проведення річних та інших зборів органів управління, представницькі витрати;

б) витрати на службові відрядження й утримання апарату управління підприємством (у тому числі витрати на оплату праці адміністративного апарату) та іншого загальногосподарського персоналу;

в) витрати на утримання основних засобів, інших необоротних матеріальних активів загальногосподарського використання (оперативна оренда (у тому числі оренда легкових автомобілів), придбання пально-мастильних матеріалів, стоянка, паркування легкових автомобілів, страхування майна, амортизація, ремонт, опалення, освітлення, водопостачання, водовідведення, охорона);

г) винагороди за консультаційні, інформаційні, аудиторські та інші послуги, що отримує платник податку для забезпечення господарської діяльності;

г) витрати на оплату послуг зв'язку (пошта, телеграф, телефон, телекс, телефакс, стільниковий зв'язок та інші подібні витрати);

д) амортизація нематеріальних активів загальногосподарського використання;

е) витрати на врегулювання спорів у судах;

е) плата за розрахунково-касове обслуговування та інші послуги банків;

ж) інші витрати загальногосподарського призначення (п.п. 138.10.2 п. 138.10 ст. 138 Податкового кодексу України) .

Розмір адміністративних витрат приймаємо в розмірі 10 % від виробничої собівартості [16].

$$AB = 51634,47 \cdot 0,1 = 5163,45 \text{ грн.} \quad (17.6)$$

9. Розрахунок витрат на збут

Витрати, що входять до цієї статті калькуляції, безпосередньо відносяться на певний вид продукції. У разі неможливості їх визначення, вони можуть відноситися на кожен вид продукції у розмірі 9% від виробничої собівартості.

$$B3 = 51634,47 \cdot 0,09 = 4647,10 \text{ грн.} \quad (17.7)$$

Для того, щоб підрахувати всі витрати на виробництво 1 т цукерок будемо таблицю 17.6, в яку вносимо основні статті витрат.

Таблиця 17.6- Повні витрати на виробництво цукерок [16]

№ п/п	Статті калькуляції	Витрати на 1т, грн.
1	Сировина	46372,67
2	Паливо та енергія на технологічні потреби	3091,43
3	Основна заробітна плата	575,25
4	Додаткова заробітна плата	543,63
5	Нарахування на заробітну плату	246,15
6	Утримання та експлуатація устаткування	402,67
7	Загальновиробничі витрати	402,67
	Виробнича собівартість	51634,47
8	Адміністративні витрати	5163,45
9	Витрати на збут	4647,10
	Повні витрати	61445,02

Відпускна ціна продукції підприємства включає: виробничу собівартість, визначені адміністративні витрати, витрати на збут, норму прибутку [16].

$$Ц = BC + Ba + Bз + П , \quad (17.8)$$

де:

$Ц$ — ціна;

BC — виробнича собівартість продукції;

Ba — адміністративні витрати;

$Bз$ — витрати на збут;

Π — сума прибутку;

$\Pi = 51634,47 + 5163,45 + 4647,10 + 61445,02 = 122890,04$ грн.

Суму прибутку визначають за формулою

$$\Pi = \frac{P \times (BC + Ba + Bз)}{100}, \quad (17.9)$$

де P — рівень рентабельності, що планується підприємством (або встановлюється законодавчо). Приймаємо 10%.

$$\Pi = \frac{10 \times 122890,04}{100} = 12289,00 \text{ грн.}$$

Витрати на 1 грн. продукції, грн.

$$V_{1\text{грн}} = \text{Повні витрати} / \Pi, \quad (17.10)$$

$$V_{1\text{грн}} = 61445,02 / 122890,04 = 0,5 \text{ грн.}$$

Також враховується ПДВ. Ставка податку складає 20%.

$$\text{ПДВ} = \Pi \cdot 0,2 = 12289,04 \cdot 0,2 = 24578,00 \text{ грн.} \quad (17.11)$$

Відпускна ціна підприємства складає

$$V\Pi = \Pi + \text{ПДВ} = 12289,04 + 24578,00 = 147468,04 \text{ грн.} \quad (17.12)$$

Відпускна ціна за 1 кг складає 147,47 грн.

При торговельній націнці 15%

$$T\Pi = 147,47 \cdot 1,15 = 169,59 \text{ грн.} \quad (17.13)$$

Висновок: під час виконання роботи в даному розділі були проведені розрахунки витрат, прибутку, витрати на одну гривню та ціни досліджуваного продукту – а саме цукерок типу «м'який грильязж».

Розроблений продукт має соціальний ефект тому, що цукерки володіють підвищеним вмістом біологічно-активних речовин. Проаналізувавши вітчизняний ринок цукристих кондитерських виробів, а саме неглазурованих цукерок було встановлено, що їх середня ціна на становить 140-150 грн/кг. Відповідно нашим розрахункам, визначили, що цукерки «Гарбузик» мають роздрібну ціну – 169,59 грн/кг. Така ціна дає можливість прогнозувати високу конкурентоспроможність даних виробів. Вони будуть популярними серед прихильників харчової продукції зі статусом «чиста етикетка».

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Абашина К.О. Конспект лекцій з навчальної дисципліни «Утилізація промислових відходів» (для студентів 6 курсу денної форми навчання спеціальності 8.17020201 – Охорона праці (за галузями)) / К.О.Абашина, О.В.Хандогіна; Харків. нац. ун-т міськ. госп-ва ім.О.М. Бекетова.–Харків : ХНУМГ ім.О.М. Бекетова, 2016. –58с.
2. Дорохович А.М. Технологія та лабораторний практикум кондитерських виробів і харчових концентратів: лабораторний практикум/ А.М. Дорохович, Ковбаса В.М. – К: Інкос, 2015.- 632 с.
3. Лурье И.С. Технология кондитерского производства.- М.: Агропромиздат, 1992. – 399 с.: ил.
4. Лурье И.С. Технология и теххимический контроль кондитерского производства М: Легкая и пищевая промышленность, 1981.
5. Лурье И.С., Шаров А.И. Теххимический контроль сырья в кондитерском производстве. – М : Колос, 2001. – 352с.
6. Левченко О.Г./ Охорона праці та цивільний захист: Підручник для студентів, які навчаються за спеціальностями галузей знань «Автоматизація та приладобудування» / О. Г. Левченко, О. І. Полукаров, В. В. Зацарний, Ю. О. Полукаров, О. В. Землянська. За ред. О. Г. Левченка. – Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2019. – 420 с.
7. Рецептуры на конфеты и ирис. - Ч. I, II - М.: Пищ. пром-сть, 1986. - 694 с.
8. Сирохман І. В. Товарознавство пакувальних товарів і тари: підручник [для студ. вищ. навч. закл.] / І. В. Сирохман, В. М. Завгородня. — К.: Центр учбової літератури, 2009. — 616 с. — ISBN 978-966-364-800-2.
9. Скобельская, З. Г. Технология производства сахарных кондитерских изделий : учебное пособие / З. Г. Скобельская, Г. Н. Горячева. — 2-е изд., испр. и доп. — Санкт-Петербург : Лань, 2018. — 428 с. — ISBN 978-5-8114-3379-7.
10. Система НАССР. Довідник: / Львів: НТЦ «Леонорм-Стандарт», 2003 – 218 с. - (Серія «Нормативна база підприємства») ISBN 966-7961-31-1.
11. Методичні рекомендації до виконання випускного кваліфікаційного дипломного проекту для здобуття освітнього ступеня «Магістр» спеціальності 181 «Харчові технології», освітньої програми "Технології хліба, кондитерських, макаронних виробів та харчоконцентратів" денної та заочної форм навчання (кондитерське виробництво) / уклад. А.М. Дорохович, В.І. Оболкіна, В.В. Дорохович, О.О. Кохан, В.В. Малиновський – К.: НУХТ, 2018. – 91 с.

12. 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 / уклад. А. М. Дорохович, О. О. Кохан, В. В. Малиновський, — К.: НУХТ, 2016. — 52 с.
13. Менеджмент якості та безпеки борошняних, кондитерських виробів 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 харчоконцентратів» денна та заоч. форм навч. / уклад.: Ю.В. Камбулова. – К. : НУХТ, 2019. – 38 с.
14. Проектування підприємств борошняних, кондитерських виробів та харчоконцентратів з основами САПР (кондитерське виробництво) : метод. рекомендації до виконання курсового проекту для здобувачів освітнього рівня «Бакалавр» спеціальності 181 "Харчові технології" денної та заочної форм / уклад. А. М. Дорохович, О. О. Кохан, В. В. Малиновський, — К.: НУХТ, 2018. — 58с.
15. Методичні рекомендації до виконання «Архітектурно-будівельного розділу» дипломного проекту (роботи) для здобувачів напряму підготовки 6.051701 «Харчові технології та інженерія» денної та заочної форм навчання / уклад.: Г. Р. Ашмаріна. – К.: НУХТ, 2013 – [Електронний ресурс].
16. Методичні вказівки до виконання економічної частини дипломного проекту для здобувачів спец. 7.091702 «Технологія хліба, кондитерських, 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.
17. ГОСТ 33782-2016 «Добавки харчові. Стабілізатори харчові продуктів. Терміни і визначення». [Чинний від 20.14.2016]. Вид. офіц. Москва : Федеральне агентство з технічного регулювання і метрології, 2016. 6с.
18. ГОСТ 32742-2014 «Напівфабрикати. Пюре фруктові та овочеві консервовані асептичним способом. Технічні умови». [Чинний від 2016-01-01]. Вид. офіц. Москва : Федеральне агентство з технічного регулювання і метрології, 2014.
10 с.
19. ДСТУ 7621:2014 «Продукти білкові рослинного походження. Макухи та шроти. Метод визначення вмісту вологи та летких речовин». [Чинний від 29.12.2014]. Вид. офіц. Київ: МІНЕКОНОМРОЗВИТКУ УКРАЇНИ, 2015.

20. ДСТУ 4623:2006 «Цукор білий. Технічні умови» ». [Чинний від 29.16.2006]. Вид. офіц. Київ: Держспоживстандарт України, 2006.
21. ДСТУ 8900:2019 «Горіхи волоські. Технічні умови». [Чинний від 01.10.2020]. Вид. офіц. Київ: Технічний комітет стандартизації «Продукція кондитерська та харчоконцентратна» (ТК 152), 2020.
22. ДСТУ 8741:2017 «Цукати з плодів субтропічних культур. Технічні умови» [Чинний від 01.01.2019].
23. ДСТУ 8639:2016 «Пюре-напівфабрикати фруктові. Загальні технічні умови» [Чинний від 01.07.2017].
24. ДСТУ 4257:2003. «Напої лікєро-горілчані». [Чинний від 01.10.2004]. Український науково-дослідний інститут спирту і біотехнології продовольчих продуктів. Держспоживстандарт України, 2003.
25. ДСТУ ГОСТ 908:2006 «Кислота лимонна моногідрат харчова» . [Чинний від 01.01.2007]. Держспоживстандарт України, 2003.
26. ДСТУ 4660:2017 «Напівфабрикати. Глазурі та маси для формування. Загальні технічні умови». [Чинний від 01.01.2018]. Технічний комітет стандартизації «Продукція кондитерська та харчоконцентратна» (ТК 152), 2017.
27. ДСТУ 8471:2015 «Фрукти кісточкові сушені. Технічні умови». [Чинний від 01.07.2017]. Державний науково-дослідний і проектно-конструкторський інститут «Консервпромкомплекс», 2015.
28. ДСТУ 1009:2005. «Цукор ванільний». [Чинний від 2006-07-01]. Вид. офіц. Київ: Держспоживстандарт України, 2005.
29. ДСТУ 4135:2014 «Цукерки. Загальні технічні умови». [Чинний від 01.02.2015]. Технічний комітет стандартизації «Продукція кондитерська та харчоконцентратна» (ТК 152). Вид. офіц. Київ: МІНЕКОНОМРОЗВИТКУ УКРАЇНИ, 2015.
30. ДСН 3.3.6.042-99 «Державні санітарні норми параметрів мікроклімату виробничих приміщень» [Чинний від 01.12.1999].
31. ДСН 3.3.6.037-99 «Санітарні норми виробничого шуму, ультразвуку та інфразвуку» [Чинний від 01.12.1999]. Міністерство охорони здоров'я (МОЗ),1999. Вид. офіц. Київ: МІНІСТЕРСТВО ОХОРОНИ ЗДОРОВ'Я УКРАЇНИ ГОЛОВНИЙ ДЕРЖАВНИЙ САНІТАРНИЙ ЛІКАР УКРАЇНИ,1999.
32. ДБН В.2.5-28-2006 « Інженерне обладнання будинків і споруд. Природне та штучне освітлення» [Чинний від 10.01.2006]. . Вид. офіц. Київ: Міністерство будівництва, архітектури та житлово-комунального господарства України, 2006.

33. ДНАОП 0.00–1.21–98. Правила безпечної експлуатації електроустановок споживачів [Чинний від 20. 02. 1998]. Вид. офіц. Київ: Держнаглядохоронпраці, 1998.
34. Вибір постачальника як завдання логістики [Електронний ресурс]. - <https://osvita.ua/vnz/reports/management/14548/>.
35. Вимоги пожежної безпеки до території підприємств [Електронний ресурс]. - <https://studfile.net/preview/5768449/page:100/>.
36. Впровадження НАССР [Електронний ресурс]. :- <https://www.gcsms.com.ua/sertifikacia/sertifikatsiya-sistem-upravlinnya/16-sertifikatsiya/286-vprovadzhennia-haccp>.
37. Впровадження системи екологічного менеджменту на підприємстві [Електронний ресурс]. - http://www.childflora.org.ua/?page_id=67.
38. Гнучка упаковка [Електронний ресурс]. - <https://monopack.com.ua/gibkaya-upakovka-2/>.
39. Глазурувальна машина Impex EM-300 [Електронний ресурс]. - <http://impexmash.com/uk/product/enrobing-machine-impex-em-300/>.
40. Державні санітарні правила охорони атмосферного повітря населених місць (від забруднення хімічними та біологічними речовинами) [Електронний ресурс]. - <https://zakon.rada.gov.ua/rada/show/v0201282-97#Text>.
41. Загальні правила пожежної безпеки на харчових підприємствах [Електронний ресурс]. - <https://studfile.net/preview/5768449/page:99/>.
42. Закон «Про охорону праці» [Електронний ресурс]. - <https://pon.org.ua/ohorona-praci/72-zakon-pro-okhoronu-praci.html>.
43. Класифікація пакувальних матеріалів [Електронний ресурс]. - <https://zdamsam.ru/a43590.html>.
44. Класифікація полімерних матеріалів [Електронний ресурс]. - <https://studfile.net/preview/7791931/page:13/>.
45. Кондитерські вироби з цукру: тренди 2020 [Електронний ресурс]. - <https://pk.harchovyk.com/kondyterski-vyroby-z-czukru-trendy-2020/>.
46. Лінія для виробництва козинак [Електронний ресурс]. - <https://sezam777.com.ua/proizvodstvennye-linii/43-liniya-dlya-proizvodstva-kozinak.html>.
47. Машина завёрточная Nagema EU-7 «в двойной перекрут» для мягких пролиновых сортов конфет помадка и тд. [Електронний ресурс]. - <http://etk-kond.com/all/машина-завёрточная-nagema-eu-7-для-конфет-в-пе/>.
48. Метрологічне забезпечення підготовки виробництва [Електронний ресурс]. - <http://www.info-library.com.ua/books-text-9681.html>.

49. Основні принципи системи НАССР та шляхи їх реалізації [Електронний ресурс]. - <https://studfile.net/preview/1150540/page:4/>.
50. Переваги НАССР на підприємстві [Електронний ресурс]. - <https://certificant.org/uk/vagomi-perevagi-zastosuvannya-nassr-na-pidpriyemstvi/>.
51. Про затвердження правил приймання стічних вод до систем централізованого водовідведення [Електронний ресурс]. - <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0056-18#Text>.
52. Про затвердження положення про державний, галузеві, регіональні фонди охорони праці та фонди охорони праці підприємств [Електронний ресурс]. - <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/838-93-п#Text>.
53. Про охорону навколишнього середовища [Електронний ресурс]. - <https://ips.ligazakon.net/document/view/t126400?an=778790>.
54. Про затвердження Методичних рекомендацій з планування, обліку і калькулювання собівартості продукції (робіт, послуг) [Електронний ресурс]. - <https://ips.ligazakon.net/document/FIN2842>.
55. Про затвердження Методичних рекомендацій з планування, обліку і калькулювання собівартості продукції (робіт, послуг) [Електронний ресурс]. - <https://ips.ligazakon.net/document/FIN2842>.
56. Рациональне використання матеріально-технічних і трудових ресурсів [Електронний ресурс]. - https://tourlib.net/books_ukr/nechauk532.htm.
57. Служба охорони праці підприємства [Електронний ресурс]. - <https://buklib.net/books/27295/>.
58. Собівартість продукції в промисловості [Електронний ресурс]. - <http://www.visnuk.com.ua/uk/publication/100003964-chastina-1-sobivartist-produktsiyi-v-promislovosti->.
59. Тенденції змін у харчуванні залежно від доходів споживачів та цін на продукти харчування [Електронний ресурс]. - <http://www.economy.nauka.com.ua/?op=1&z=709>.
60. Технічна характеристика цукерковідливальної машини «Вінклер і Дюннебір» [Електронний ресурс]. - <https://www.w-u-d.com/ru/>.
61. Технохімічний контроль і управління якістю продукції [Електронний ресурс]. - https://studwood.ru/2124091/tovarovedenie/tehnohimichniy_kontrol_upravlinnya_yakistyu_produktsiyi.
62. Що включають адміністративні витрати? [Електронний ресурс]. - <http://tr.sfs.gov.ua/media-ark/news-ark/print-135951.html>.