

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

**Інститут(факультет) Навчально-науковий інститут харчових технологій  
Кафедра Технології хлібопекарських та кондитерських виробів**

**«До захисту в ЕК»**  
Директор інституту  
\_\_\_\_\_ Оксана КОЧУБЕЙ-

ЛИТВИНЕНКО  
(підпис) (прізвище та ініціали)

«21» лютого 2024 р.

**«До захисту допущено»**  
Завідувач кафедри

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

«21» лютого 2024 р.

**КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА  
НА ЗДОБУТТЯ ОСВІТНЬОГО СТУПЕНЯ МАГІСТРА**  
зі спеціальності 181 Харчові технології

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

на тему: Удосконалення технології кондитерського виробу «Макарон» з  
впровадженням її на проєктованому підприємстві в м.Київ

Виконала: здобувачка 2 курсу, групи ТХ-2-4М

Давидюк Юлія Василівна \_\_\_\_\_  
(прізвище, ім'я, по батькові повністю) (підпис)

Керівник: Махинько Людмила Василівна \_\_\_\_\_  
(прізвище, ім'я, по батькові повністю) (підпис)

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

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

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

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

Я, як здобувачка Національного університету харчових технологій розумію і підтримую політику університету з академічної доброчесності. Я не надавала і не одержувала недозволеної допомоги під час підготовки цієї роботи. Використання ідей, результатів і текстів інших авторів мають посилання на відповідне джерело.

Здобувачка \_\_\_\_\_  
(підпис)

Київ – 2024 р.

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ  
Інститут(факультет) Навчально-науковий інститут харчових технологій  
Кафедра Технології хлібопекарських та кондитерських виробів  
Освітній ступінь «Магістр»  
Спеціальність 181«Харчові технології»  
Освітньо-професійна програма «Технології хліба, кондитерських,  
макаронних виробів та харчоконцентратів»

**ЗАТВЕРДЖУЮ**  
Завідувач кафедри ТХКВ  
**Володимир КОВБАСА**  
**06 листопада 2023 р.**

**ЗАВДАННЯ  
НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ ЗДОБУВАЧА**

Давидюк Юлії Василівні

(прізвище, ім'я, по батькові)

**1. Тема роботи:** «Удосконалення технології кондитерського виробу  
«Макарон» з впровадженням її на проєктованому підприємстві в м.Київ»

**Керівник роботи** Махинько Л.В., к.т.н., доцент

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

Затвердженні наказом вищого навчального закладу від «5» листопада 2023 року №906-КС

**2. Строк подання здобувачем роботи** 08 лютого 2024 р.

**3. Вихідні дані до роботи:** впровадження технології макарон з  
використанням цукрозамінника в «Снікерс-кокосова карамель» та «Баунті»;  
кекс «Горіховий» та «Студентський», тістечко «Корзинка» з білковим  
кремом та з фруктовую начинкою.

**4. Зміст пояснювальної записки:** Вступ; 1. Науково-дослідна робота; 2.  
Характеристика підприємства, обґрунтування заходів з будівництва  
підприємства; 3. Характеристика продукції, сировини, пакувальних  
матеріалів; 4.Обґрунтування, вибір та опис технологічних схем  
виробництва основного асортименту продукції; 5. Вибір і розрахунок  
продуктивності провідного обладнання;6.Продуктовий розрахунок;7.  
Розрахунок складських приміщень; 8.Підбір та розрахунок основного  
технологічного обладнання; 9. Специфікація основного технологічного  
обладнання;10. Технохімічний контроль виробництва, управління якістю  
продукції та метрологічне забезпечення; 11.Заходи щодо ресурсо- та  
енергозбереження; 12. Система екологічного управління; 14.Безпека  
життєдіяльності;

**5. Перелік графічного матеріалу:** Підготовка сировини і напівфабрикатів  
до виробництва - 1 аркуш формату А4; Апаратурно- технологічні схеми  
виробництва – 1 аркуш формату А4; Експлікація – 1 аркуш формату А4.

**6. Дата видачі завдання** 06.11.2023 р

## КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

	Назва етапів виконання кваліфікаційної роботи	Строк виконання етапів роботи	Примітка
1	Літературний пошук і підготовка аналітичного огляду по темі досліджень	06.11-15.11	виконано
2	Складання плану експерименту, підбір і опанування методиками визначення показників якості та статистичної обробки результатів	16.11-20.11	виконано
3	Експериментальні дослідження за заданою тематикою. Проміжне оформлення результатів дослідження.	21.11-18.12	виконано
4.	Техніко-економічне обґрунтування. Вибір, обґрунтування та опис технологічної схеми. Характеристика сировини та вимоги до її якості.	19.12-26.12	виконано
5.	Вибір провідного обладнання. Технологічні розрахунки рецептур, виходу виробів, витрат сировини, напівфабрикатів, пакувальних матеріалів, тари та складських приміщень.	27.12-04.01	виконано
6.	Розрахунок і вибір обладнання	05.01-09.01	виконано
7.	Технохімічний контроль виробництва.	10.01-17.01	виконано
8.	Заходи щодо ресурсо- та енергозбереження. Система екологічного управління. Безпека життєдіяльності. Будівельна частина	18.01-25.01	виконано
9.	Креслення технологічних схем	26.01-01.02	виконано
10.	Оформлення пояснювальної записки та презентації кваліфікаційної роботи та подання їх на кафедру	02.02-08.02	виконано

Здобувач \_\_\_\_\_

Юлія ДАВИДЮК

Керівник роботи \_\_\_\_\_

Людмила МАХИНЬКО

## АНОТАЦІЯ

Кваліфікаційною роботою передбачено впровадження потоково-механізованих та автоматизованих ліній з виробництва кондитерських виробів у місті Київ. Роботою запропоновано виготовлення кондитерських виробів макарон «Снікерс-кокосова карамель» та «Баунті», тістечко «Корзинка» з білковим кремом та з фруктовую начинкою, кекс «Студентський» та «Горіховий». Виготовлення печива для макаронс планується із частковою заміною цукру на еритритол та з додаванням альбуміну. Для виробництва ганашів використовуватиметься шоколад на основі стевії, який повністю заміняє шоколад на цукрі білому кристалічному. Відсадку макаронажу передбачено проводити відсаджувальною машиною «I8-ШФЗ/600». Пакування здійснюватиметься на пакувальній машині «Loesch Pack».

Пояснювальна записка проєкту містить 104 аркуші. Графічна частина представлена на 3 аркушах.

**Ключові слова:** макарон, еритритол, стевія, ганаш, макаронаж, тістечко, кекс, відсадка, пакування.

## ABSTRACT

Qualification work envisages the introduction of flow-mechanized and automated lines for the production of confectionery products in the city of Kyiv. The work proposed the production of "Snickers-Coconut Caramel" and "Bounty" macarons, "Basket" cake with protein cream and fruit filling, "Student" and "Nut" cupcake. The production of cookies for macarons is planned with the partial replacement of sugar with erythritol and the addition of albumin. For the production of ganaches, stevia-based chocolate will be used, which completely replaces chocolate based on white crystalline sugar. It is planned to set the pasta with the "I8-ШФЗ/600" setting machine. Packing will be carried out on a "Loesch Pack" packing machine.

The explanatory note of the project contains 104 sheets. The graphic part is presented on 3 sheets.

**Key words:** macaron, erythritol, stevia, ganache, macaronage, cake, cupcake, residue, packaging.

## ЗМІСТ

Вступ		5
1. Науково-дослідна робота		7
1.1. Аналітичний огляд літератури за темою роботи		7
1.2. Об'єкти, методи і методика досліджень		19
1.3. Експериментальна частина (розділи і підрозділи)		21
Висновки		39
2. Характеристика підприємства та обґрунтування заходів з технічного переоснащення діючого підприємства (цеху), реконструкції чи його будівництва		41
3. Характеристика продукції сировини, пакувальних матеріалів		44
4. Обґрунтування, вибір та опис технологічних схем виробництва основного асортименту продукції		56
5. Вибір і розрахунок продуктивності провідного обладнання		65
6. Продуктовий розрахунок		70
6.1. Вихідні дані до технологічних розрахунків		70
6.2. Розрахунок витрат сировини		71
6.3. Розрахунок витрат тари, допоміжних та пакувальних матеріалів		77
7. Розрахунок складських приміщень		79
7.1. Розрахунок складів сировини у разі безтарного зберігання		79
7.2. Розрахунок складів сировини у разі тарного зберігання		80
7.3. Розрахунок складів для тари та допоміжних матеріалів		81
7.4. Розрахунок складу готової продукції		82
8. Підбір та розрахунок основного технологічного обладнання		84
9. Специфікація основного технологічного обладнання		91
10. Технохімічний контроль виробництва, управління якістю продукції та метрологічне забезпечення		94
11. Заходи щодо ресурсо- та енергозбереження		101
12. Система екологічного управління		103
13. Безпека життєдіяльності		105
Список використаної літератури		107
Додатки		111

					Удосконалення технології кондитерського виробу «Макарон» з впровадженням на проектованому підприємств в м. Києві				
Змн	Арк.	№ докум.	Підпис.	Дата					
Розроб.		Давидюк Ю.В.			Розрахунково- пояснювальна записка		Літера	Аркуш	Акрушів
Перевір.		Махинько Л.В.					К	4	110
Н. Контр.					ТХ-2-4М				
Затверд.		Ковбаса В. М.							

## ВСТУП

Кондитерськими виробами називають харчові продукти з великим вмістом цукру. Їх характеризують гарною засвоєнністю, високою харчовою цінністю, приємним смаком та запахом. Досягають таких властивостей кондитерських виробів використанням для їх виробництва багатьох різноманітних видів високоякісної сировини та обробкою цієї сировини різними термічними і механічними способами.

Крім цукру при приготуванні кондитерських виробів в якості сировини використовують: різноманітні фруктові заготовлення (підварки, припаси, пюре), мед, крохмальну патоку, різні види борошна, молоко, крохмаль, яйця і яйце продукти, какао продукти, жири, молочні продукти, каву, горіхові ядра, ароматичні речовини, харчові кислоти, драглеутворювачі та ін.

Кондитерські вироби, в основному, мають довготривалі терміни зберігання та легкі в транспортуванні. Завдяки цим якостям та високою харчовою цінністю, поряд з повсякденним вживанням цього продукту, він знайшов широке застосування в туристичних походах, експедиціях і т.п. Визначено, що енергетична цінність кондитерських виробів складає на 100 г продукту близько 1200-2300 кДж.

В основному кондитерські вироби поділяють на дві групи: борошняні і цукрові. Кожна група складається з декількох видів виробів. В групу борошняних виробів входять: галети печиво, вафлі, крекер, кекси, пряники, торти, тістечка, рулети. Цукрову групу складають: цукерки, карамель, ірис, шоколад, халва, драже, пастила, мармелад.

Випускається кондитерська продукція в дуже великому асортименті. Багато сотні різноманітних найменувань передбачають уніфіковані рецептури.

Значно різняться між собою різноманітні технологічні процеси, які застосовують при виготовленні широкого асортименту цієї продукції. Так при виготовленні халви чи мармеладу використовують технології зовсім не схожі з технологією виготовлення шоколадних виробів. Не мають нічого спільного і технології виробництва, наприклад, драже та печива.

На сучасних кондитерських підприємствах практикують випуск, поряд з випуском кондитерських виробів загально споживацького призначення, випуск виробів спеціального призначення, використовуючи в рецептурах мінеральні речовини, цукрозаамінники, біологічно активні добавки, збагачуються вітамінами і ін.

Кондитерські вироби складають групу харчових продуктів, які мають широкий асортимент, значно відрізняються за технологією виробництва, рецептурним складом, споживчими властивостями. Завдяки своїй споживацькій привабливості, особливо у дітей, незважаючи на те, що вони не входять до складу «продуктового кошика» і не є предметом першої необхідності, кондитерські вироби мають великий попит серед населення та відіграють велику роль в поповненні людського енергетичного балансу.

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

Перевагою у технології виготовлення кондитерських виробів є висока ступінь механізації та автоматизації технологічних потоків при їх виробництві. Це дає можливість організувати поточно-механізоване виробництво та отримати готові вироби в дрібній поштучній упаковці. Такі дії забезпечують збереження споживчих, санітарно-гігієнічних, медико-біологічних показників під час зберігання.

До предмету особливої уваги держави відноситься раціональне харчування підростаючого покоління. Тому генеральний напрям третього тисячоліття – створення кондитерських виробів лікувально-профілактичного призначення в харчуванні дітей дошкільного та шкільного віку.

До однієї з важливих галузей народного господарства відноситься і кондитерська промисловість. Для подальшого розвитку кондитерської галузі необхідно застосовувати прогресивні напрями такі, як: створення безвідходних та маловідходних технологій по переробці сировини, розробка та застосування нових видів нетрадиційної сировини, підвищення конкурентоспроможності виробів, підвищення біологічної та фізіологічної цінності продукту.

В подальшій перспективі в кондитерській галузі передбачається підвищення якості кондитерських виробів, подальше зростання виробництва та розширення асортименту, удосконалення виробничої бази, прискорення ефективності виробництва. Також підвищення продуктивності праці буде відбуватися на базі існуючих потужностей.

У кондитерській галузі важливу роль відіграє контроль за виготовленням продукції, тому для контролю виробництва розроблені прогресивні нові швидші та точні методи аналізу. Вони замінили класичні хімічні методи. Замість них широко застосовуються нові методи на основі вимірювання різних фізичних характеристик. Таких як: поляриметрії, рефрактометрії, фотоелектрокалориметрії та ін.

Досягнення науки та інженерної думки мають вплив на реконструкцію сучасних підприємств. В кондитерській галузі було розроблено та впроваджено цілий ряд нових потокових процесів: безперервне замішування цукрового тіста, виготовлення карамельного сиропу, безперервний процес збивання пастильних мас під надлишковим тиском та ін. Передові технології та техніка були впровадженні в основні процеси виготовлення кондитерських виробів.

Такі інновації швидкими темпами збільшили виготовлення кондитерських виробів, покращили асортимент та якість, значно підвищили продуктивність праці.

У цілому ж кондитерська галузь є конкурентоздатною на внутрішньому ринку і поряд з тим намагається зробити свою продукцію конкурентоздатною на зовнішньому ринку.

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

# 1. НАУКОВО-ДОСЛІДНА РОБОТА

## 1.1. Аналітичний огляд літератури

### 1.1.1. Характеристика білково-збивних кондитерських виробів

Ринок кондитерської продукції умовно можна розподілити на три основних сегменти. Це є цукристі, шокладні і борошняні вироби. Найбільшим сегментом є цукристі кондитерські вироби (драже, карамелі та цукерки). Вони займають 55% обсягу усього виробництва кондитерської продукції в Україні. Сегмент борошняних виробів (печиво, торти, вафлі та крекери) займає до 39% усього обсягу продукції, а частина сегменту шоколадних виробів - 6%.

Завдяки поліпшенню технологічного обладнання і розробці виробниками нових текстур практично всі сегменти кондитерської промисловості мають розвиток[1].

Однією великою групою є кондитерські білково-збивні вироби. Білково-збивний (повітряний) напівфабрикат – це випечена маса, збита з яєчних білків і цукру-піску. У рецептурі напівфабрикату відсутнє борошно (винятком є напівфабрикат для торта «Київський» та напівфабрикат для печива тістечка «Макарон»), тому він відрізняється легкістю і крихкістю, білого кольору, з шероховатою поверхнею, дуже тонкою дрібнопористою скоринкою. З повітряного напівфабрикату готують тістечка «Меренги» [2].

Основою, за рахунок якої робиться білково-збивний напівфабрикат, називається меренга. Простіше кажучи меренга – це звичайні яєчні білки, які були до стійких піків з цукром або сиропом. Ця текстура досягається завдяки попаданню в структуру білків повітря, яке збільшує об'єм у вісім разів. Цукор, у свою чергу, стабілізує та підсилює смак. Меренгу подають у різних варіаціях: запікаючи до стану безе, використовуючи як глазур для десертів чи повноцінний шар, припалюючи пальником до утворення легкої скоринки зверху або у вигляді суфле.

Походження меренги залишається невідомим. Загальноприйнята версія вказує на регіон Майрінген в Швейцарії як її батьківщину. Також є вказівки, що італійський кондитер Гаспаріні винайшов меренгу в тій же Швейцарії у XVIII столітті. Деякі історики стверджують, що меренга є польським винаходом часів короля Станіслава Лещинського на межі XVII і XVIII століть. Проте польської меренги фактично не існує, тоді як швейцарська, італійська та французька мають свої особливості.

Основна відмінність у приготуванні різних видів меренги - використання тепла. Французька меренга найпростіша і найпоширеніша, не вимагає термообробки. Для початку приготування французької меренги потрібно збити білки до утворення піни, після чого поступово ввести цукор та збити вже разом до стійких піків. Готова меренга не повинна випадати зі склянки або миски, якщо її перевернути.

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

Швейцарська меренга готується на паровій бані, виходить глянцевою, щільною та стійкою. Для приготувати швейцарської меренги потрібно поставити парову баню, а в місці поєднати білки з цукром. Постійно збиваючи суміш, поставити її на баню та довести до 60 градусів. Тут допоможе кухонний термометр. Після того, як потрібна температура досягнута, її потрібно зняти з вогню та дозбивати до стійких глянцевих піків.

Італійська меренга, найстійкіша, але й найскладніша, вимагає окремого приготування цукрового сиропу та його додавання до збитих білків.

Французька меренга, хоч і менш стійка, є цінним інгредієнтом для тіста, суфле та кремів. Швейцарська меренга ідеально підходить як топінг для десертів, оскільки довго утримує форму. Італійська меренга, завдяки своїй стійкості, є найскладнішою у приготуванні, але додає вишуканість та стійкість.

Складність приготування італійської меренги полягає в тому, що вже гарно збиті білки потрібно поєднувати з сиропом визначеної температури – 115 градусів. Себто, вони повинні бути готові одночасно. Тож інколи варто запросити помічника і готувати удвох.

Італійська меренга має м'яку аж кремову консистенцію, тому її зазвичай використовують для глазурування, вершкових кремів і декору. Однак, вона не надто відрізняється від швейцарської[3].

### 1.1.2. Особливості технології французького кондитерського виробу «Макарон»

Темою цієї магістерської роботи є відомий французький десерт макарон, який заслуговує на увагу з кількох причин. По-перше, сьогодні він користується значною популярністю, а тому було б цікаво з'ясувати, чому він такий привабливий. Власне, це пов'язано з другим важливим моментом – естетикою, яка є ключовим елементом для макарон. Ось чому процес приготування складний і яскраво описаний у рецептах, і тому цей десерт є частиною найвищого рівня французької гастрономії. По-третє, слід зазначити, що ми бачили, що макарони – це явище, яке навіть виходить за межі кулінарної галузі у світ моди та стилю, служачи, наприклад, художньою прикрасою, візерунком для одягу чи для реклами. Іншими словами, це поєднання вишуканого м'якого смаку з естетикою. З усіх цих причин, макарони привернули нашу увагу, і ми також готуємо їх вдома.

Макарони можна представити поетичною цитатою, яка підкреслює їхній ніжний вигляд і смак, за який оспівують цей десерт у сучасності:

«Мрію про макарони, сплю в макаронах, живу як макарони. У мене спогади про макарони, як про кохання. Я давно мріяла про ці гарненькі хрусткі конструкції, забарвлені тверезістю, м'які на дотик, що тануть у роті, які хрумтять у роті, як цукерки, зникають із задоволенням, щойно хрумтять, залишаючи ніжне враження. мигдальне печиво? Цукрова любов. Хрусткий, солодкий, мигдальний.» - (Пудловський, 2016, стор. 5)

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

Макарон – традиційний десерт французької кухні. Це кругле тісто, приблизно 3,5 в діаметрі, виготовлене з меленого мигдалю, цукру та яєчних білків. Підготовлене таким чином тісто викладають на деко і випікають. Потім печиво по дві штучки з'єднуються кремом. Вимагаючи суворих інструкцій щодо приготування та форми, макарони, як правило, вважаються дуже складними для приготування. Справжні макарони зазвичай мають гладкі, повністю не потріскані куполоподібні вершини, потерті краї та м'які, злегка вологі центри. Таким чином, є контраст між хрусткою поверхнею та шовковистим кремом усередині. Вони не повинні бути липкими, а кількість крему має бути рівномірною, ні трохи (мигдальне печиво буде сухим), ні багато (буде занадто солодким і важким для шлунка). А саме, на думку французів, текстура є вирішальною, оскільки якщо її не добре опанувати, вона порушить ваше сприйняття поєднання смаків. Мигдальне печиво повинно красиво танути на язичі.

### Необхідне кухонне обладнання

Оскільки макарони – десерт крихкий, їх приготування вимагає дуже точних і тонких жестів. У цій частині ми пропонуємо впорядкований список кухонного обладнання (впорядкованого в хронологічному порядку відповідно до порядку використання), яке дійсно необхідно для правильного приготування макарон.

1. Знежирена чаша. Як відомо, тарілка, як і інше кухонне обладнання, повинна бути ідеально знежиреною, тобто дуже чистою, щоб можна було правильно збити білки. Цей факт можна пояснити з хімічної точки зору: яєчний білок є водним розчином білків, тому більшу частину його об'єму складає вода. Жири шкідливі для приготування яєчної білкової піни, оскільки вони відштовхують воду (і фактично весь розчин яєчного білка).

2. Цифрові кухонні ваги або мірна чашка. Ще один важливий крок у приготуванні макаронів – правильна вага інгредієнтів. А саме, для успішного приготування необхідно використовувати точну кількість інгредієнтів. Той факт, що точність у кількості має вирішальне значення, можна пояснити наступним чином (що також може допомогти ще краще зрозуміти проблему сировини нижче): «Більше сухої речовини (цукрової пудри, мигдальної пудри) і ваше тісто буде надто твердим, що матиме неправильну оболонку без цієї гарної гладкої верхівки; більше буде рідкого матеріалу (яєчних білків), і ваше тісто буде надто розтікатися під час утворення скоринки, і більше не буде красивої спіднички» (Паскаль, 2012).

3. Міксер і кухонне сито. Щоб отримати надзвичайно дрібну суміш меленого мигдалю та цукрової пудри, вам знадобиться кухонний комбайн або міксер з ріжучим лезом. Цей інструмент є невід'ємною частиною більшості процесів виробництва десертів. Тонка консистенція — основа макарон. Тому необхідно мати сито, а саме велике сито середньої товщини, щоб просіяти мелений мигдаль і цукрову пудру. Цей процес видаляє будь-які грудки, які могли утворитися під час формування.

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

4. Кухонний комбайн. Електричним міксером (кухонним комбайном) необхідно збити яєчні білки до стійкої піни. Ідеально мати міксер як мінімум з трьома регульованими швидкостями. Табакович зауважує, що той, хто готує макарони, повинен збивати яєчні білки круговими та рівномірними рухами, оскільки так вони краще та швидше піднімуться.

5. Кухонна лопатка. Це також маріс (тип кухонної лопатки), який є основним інструментом для приготування макарон. Насправді, додавання меленого мигдалю та цукрової пудри до збитих білків є одним із найважливіших моментів у приготуванні макарон. Для цього знадобиться силіконова або пластикова лопатка з міцною ручкою і гнучким наконечником. Пластмасові чи силіконові шпателі є більш гнучкими, ніж дерев'яні чи металеві, і, отже, дозволяють виконувати більш точні рухи. (пор. Makronky, 2012, стор. 10). Таким чином, завдяки такому виду лопатки, сухі інгредієнти потрапляють у піну, не розбиваючи його занадто сильно.

6. Деко для випічки. Щоб отримати ідеальну форму макаронів, потрібні якісні листи для випічки, які тримають форму та не гнуться. Рекомендується використовувати деко з якомога нижчим краєм, щоб зручно переносити на них тісто.

7. Кондитерський мішок і звичайна кругла насадка. Щоб підкреслити важливість кондитерського мішка та зробити зв'язок з історією макаронів та кондитерів, знову наведемо джерела. У вже згаданій книзі Пудловського «Dans la tête de Pierre H.» (2016) є опис візиту експерта П'єра Ерме до мадам Даніель Бланшез у Сент-Емільйоні (див. «Історію макаронів»), яка відкриває нам секрет ідеальних макаронів: «Його секрет? Це в дозуванні: однорідна паста, яка подається за допомогою кондитерського мішка на «спеціальному папері», який не горить у духовці».

### Сировина

Оскільки це питання естетичності, важливо ретельно обирати сировину. Цей розділ пропонує впорядкований перелік сировини, необхідної для приготування відповідних макарон.

Для приготування основного тіста для оболонки макарон (без начинки) необхідно отримати п'ять основних видів сировини. Загалом кажучи, як і в усіх рецептах, успіх макаронів залежить від якості інгредієнтів.

1. Мелений мигдаль. Завдяки подрібненому мигдалю макарони мають легкий горіховий смак і м'яку консистенцію. ... Тільки тоді макарони будуть по-справжньому гладкими і гладкими після випічки.

2. Цукор. Цукрова пудра та мелений мигдаль утворюють суху та дуже тонку суміш, яку легко ввести у збиті білки. Також необхідно мати цукрову пудру, щоб додати до білків при збиванні. Цукор також використовується для приготування сиропу для італійської меренги.

3. Яєчні білки. При приготуванні тіста для макаронів яєчні білки повинні бути кімнатної температури. Тому їх бажано дістати з холодильника

						Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		10

приблизно за годину до приготування тіста для макаронів, як рекомендовано в книзі «Макронки» (2012, с. 11).

Як вже було сказано вище, жир сильно заважає добре збивати білки. А оскільки яєчний жовток містить велику кількість жиру, дуже обережно відокремлюйте білки. Яєчні білки зручно відокремити заздалегідь і дати їм відпочити в мисці (накритій кухонним паперовим рушником). Завдяки цьому дуже важливого для успішного приготування дії, частина води з білків випарується, тому їх буде легше збити в піну, і піна стане стійкою.

4. Харчові барвники. Існують рідкі, порошкоподібні, гелеподібні або пастоподібні барвники. Кожен з них має свої плюси та мінуси, які будуть пояснені в цьому розділі. У будь-якому випадку з барвниками потрібно поводитися обережно, оскільки навіть невелика їх кількість створює дуже інтенсивний колір.

5. Ароматизатори та смакові властивості. Існує багато способів приправити макарони. З цієї точки зору крем відіграє велику роль. Основу для макаронів також можна приправляти різними способами, наприклад, меленими горіхами, какао, цедрою цитрусових, спеціями (такими як кориця або лаванда), кавою, чаєм, пелюстками троянд, м'яти тощо. Сухі інгредієнти (наприклад, спеції) слід додати до порошкоподібної суміші мигдалю та цукру; рідкі або вологі інгредієнти (наприклад, ванільний екстракт або лимонну цедру) слід додати до збитих яєчних білків.

#### Поетапне приготування макарон

У книзі «Макронки» (2012, стор. 8-9) описано приготування макаронів у 10 кроків, де кожна важлива дія тематично відокремлена та пояснена. В інших джерелах ми часто зустрічаємо різну кількість (див. нижче) кроків, тому був обраний добре впорядкований 10-кроковий варіант. Спочатку ми перелічимо ці кроки, пояснимо їхню актуальність і торкнемося важливих моментів:

- 1-й етап - змішування і просіювання;
- 2-й етап - збивання білків до стійкої піни;
- 3-й етап – макаронаж 1;
- 4-й етап – макаронаж 2;
- 5-й етап – макаронаж 3;
- 6-й етап – відсаджування тіста на деко;
- 7-й етап – відбивання деко по столу, формування рівних напівфабрикатів;
- 8-й етап – утворення скоринки ;
- 9-й етап – випікання;
- 10 крок - охолодження макарон.

Формування основних сухих інгредієнтів і виготовлення піни завжди представлені як перші два кроки в рецептах. Однак закладання сухої суміші в білок, так званий «макаронтаж», є дуже важким і важливим, тому воно

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

розділене на три етапи, відповідно до поділу. Слід зазначити, що якщо процес змішування завершується занадто рано, коли тісто буде недостатньо замішане, тісто буде занадто твердим, а макарони будуть загостреними, а не округлими та гладкими. А якщо процес замісу завершити занадто пізно, то при перемісі тісто навпаки буде занадто рідким і погано триматиме форму.

У цей час той, хто готує макарони, повинен зробити дуже особливий і надзвичайний, але важливий крок для макарон без недоліків, збивання (7-й крок). Однією рукою піднімають дуку і долонею другої руки знизу з силою вдаряють у кількох місцях або б'ють цим деко об стіл. Завдяки цьому кружечки тіста на деку звільняються від бульбашок, точок і нерівностей. Це також допомагає сформувати потерту нижню межу, так звану «спідницю» макарон. Потім настає 8-й етап утворення кірки. Майбутні макарони необхідно залишити на 30-50 хвилин при кімнатній температурі, щоб їх поверхня підсохла і на них утворилася тонка скоринка. Коли макарон досить висохне, якщо обережно торкнутися поверхні макарон, матеріал зовсім не повинен прилипати до пальця.

Наступна частина містить важливу інформацію про приготування макарон (9-й крок) і останній етап їх відповідної фіналізації (даючи їм охолонути). Рекомендується перевіряти макарони через 5-6 хвилин. Якщо вони занадто швидко підрум'янюються, температуру в духовці слід трохи знизити. Людина, яка готує макарони, повинна бути обережною, оскільки при дуже високій температурі вони можуть потріскатися. (пор. Макронки, 2012, с. 9) Час приготування приблизно 10–15 хвилин. Це залежить від використовуваної духовки. Тому необхідно ще раз перевірити макарони, коли тривалість їх випікання становить 10 хвилин [3].

1.1.3. Шляхи зниження калорійності та глікемічності печива  
Борошняні кондитерські вироби (БКВ) користуються широким попитом у споживачів. Одночасно вони відносяться до продуктів з високим вмістом калорій. Нерегульоване їх споживання призводить до постійного збільшення кількості людей, що стикаються із серцево-судинними захворюваннями, цукровим діабетом, ожирінням та атеросклерозом.. Борошняні кондитерські вироби мають відносно низький рівень білків, вітамінів, харчових волокон і мінеральних речовин порівняно з високим вмістом жирів та вуглеводів. Це спонукає до створення нових виробів із поліпшеними споживними властивостями та зниженою енергетичною цінністю.

Питаннями дослідження пошуків зниження калорійності кондитерських виробів займався цілий ряд вітчизняних науковців: К. Г. Іоргачева, А. М. Дорохович, Л. В. Капрельянц, В. І. Оболкіна, М. І. Пересічний, Г. Б. Рудавська, І. В. Сирохман та ін.

Основними інгредієнтами для приготування кондитерських виробів є пшеничне борошно, жир, яйця та цукор. Проте, слід зазначити, що всі вищезгадані продукти характеризуються підвищеною енергетичною цінністю. Тому для її зниження запропонуємо такі дії: замінити

						Арк.
Змн	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		12

висококалорійні інгредієнти низькокалорійними; ввести до складу рецептури харчові волокна, фруктову та овочеву сировину, а також білкові продукти.

Висококалорійним інгредієнтом борошняних кондитерських виробів є цукор. Уміст вуглеводів у ньому сягає 99,7 г/100 г. Калорійність цукру становить 398 Ккал. Тому в багатьох країнах ведеться пошук альтернативи. До цукрозамінників належать: манніт, еритритол, мальтит, мальтитол, ізомальт, лактитол і лактулоза. Деякі з наведених цукрозамінників користуються великим попитом у виробництві кондитерських виробів. [2].

Макарон завжди був відомий як печиво, виготовлене лише з солодкого безе та меленого мигдалю, що характеризується певною текстурою та смаком, що підвищує складність сенсорного сприйняття (Роем, 2013; Palczak et al., 2020). Сорго (*Sorghum bicolor* (L.) Moench) є важливою основною їжею, яку споживають у жарких і напівпосушливих регіонах (Сполучені Штати, Нігерія, Алжир, Ефіопія, Судан тощо), воно багате вуглеводами, клітковиною, вітамінами, мінералами та дубильні речовини, фенольні кислоти, антоціани, фітостероли та полікозаноли (Awika та Rooney, 2004). Ці поживні речовини відіграють позитивну роль у здоров'ї та харчуванні людей, особливо тих, хто страждає від розладів способу життя, таких як целиакія, діабет та ожиріння (Austin et al., 2012, Silva da Rocha et al., 2013; Pontieri et al., 2013). Продукти сорго можуть діяти як вектори для фенольних сполук, щоб забезпечити ці потенційні переваги для здоров'я. Виробництво та впровадження безглютенних варіантів хлібобулочних виробів, таких як макарон, дозволить розширити асортимент харчування людей з целиакією. Оскільки ці варіанти виготовляються з використанням порошку ріжкового дерева та борошна сорго замість звичайного борошна, вважається, що це корисна їжа для людей із чутливістю до глютену та целиакією. Зростає інтерес до використання сорго в продуктах харчування через його відсутність глютену та інші корисні властивості, такі як повільна засвоюваність, зниження рівня холестерину, протизапальні та протиракові властивості (Yang та ін., 2009; Burdette та ін., 2010; Moraes та ін., 2012).

Мета цього дослідження полягала у визначенні деяких фізико-хімічних властивостей, біологічно активних властивостей, амінокислотних показників, вмісту мінеральних речовин, фенольних компонентів і складу жирних кислот макаронів без глютену, виготовлених із використанням борошна ріжкового дерева та сорго в різних концентраціях. який зміцнює тісто (Wang et al., 2001; Tsatsaragkou et al., 2012). Порошок ріжкового дерева - це натуральний підсолоджувач, схожий на борошно та шоколад. Тому його часто використовують як замітник какао. Перевага використання ріжкового дерева у виробництві шоколаду полягає в тому, що він не містить кофеїну та теоброміну (Bengoeschea та ін., 2008; Bengoeschea та ін., 2008).

З додаванням борошна ріжкового дерева при виробництві макарон спостерігалось підвищення вмісту вуглеводів і жиру в зразках, а також зниження вмісту білка. Крім того, завдяки збільшенню вмісту вологи в макаронах продукти можна їсти легше. Було помічено, що показники

						Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		13

крихкості зразків зменшилися внаслідок карамелізації в результаті випікання макарон[3].

#### 1.1.4. Характеристика та застосування при виробництві кондитерських виробів підсолоджувача/цукрозамінника

Основна відмінність кондитерських виробів від інших продуктів харчування це їх солодкий смак, який обумовлено наявністю в рецептурах цукрів. Коли говорять цукор, то більша кількість населення має на увазі цукор білий кристалічний (сахароза). В назві цукрів існує суфікс «-оза» (ФАО/ВООЗ): цукор білий – сахароза, виноградний цукор – глюкоза, фруктовий цукор – фруктоза, молочний цукор – лактоза.

Основні фізико-хімічні та фізіологічні властивості цукрів наведені в таблиці 1.1.

Таблиця 1.1 – Основні фізико-хімічні та фізіологічні властивості ди- і моносахаридів

Назва цукру	Розчинність при 20°C P <sub>1</sub>	Глікемічний індекс, од P <sub>2</sub>	Калорійність, ккал/г P <sub>3</sub>	Температура плавлення, °C P <sub>4</sub>	Коефіцієнт солодкості, од P <sub>5</sub>
Сахароза	69,0	68,0	4,0	180,0	1,0
Глюкоза	47,0	100,0	4,0	146,0	0,8
Фруктоза	78,0	20,0	4,0	104,0	1,5
Мальтоза	47,0	105,0	4,0	108,0	0,4
Лактоза	16,0	45,0	4,0	252,0	0,35
Тагатоза	58,0	3,0	1,5	134,0	0,92
Трегалоза	68,9	72,0	3,46	210,5	0,45
Лактулоза	75,20	46,00	4,00	169,0	0,50

Цукри, окрім того, що є носіями солодкого смаку, приймають участь в утворенні аморфної, кристалічної, гелеподібної, пастоподібної, піноподібної структури кондитерських виробів, тому на нашу думку, речовини, які мають солодкий смак і які, як і цукор, приймають участь в структуроутворенні заслуговують назву «цукрозамінники». Відносно назви «цукрозамінник» існують різні тлумачення. Всі цукрозамінники мають суфікс «-ітол»: сорбітол, ксилітол, лактитол.

Підсолоджувач – це речовина з високими одиницями солодкості і така речовина, яка не приймає участь в утворенні структури. Підсолоджувач є тільки носієм солодкого смаку. На нашу думку, всі речовини з солодким смаком доцільно поділити на цукри, цукрозамінники, підсолоджувачі (природні і синтетичні).

Наші пропозиції відповідають системі класифікації солодких речовин, яку запропонував німецький вчений Ф. Рудхард. Згідно з цією класифікацією всі солодкі речовини поділяються на три групи:

1. Перша група включає цукор і цукропродукти, отримані з вуглеводної сировини, які мають високу калорійність, поглинаються організмом і служать харчовими продуктами.

						Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		14

2. Солодкі речовини другої групи одержують з рослинної сировини або за допомогою хімічної чи ферментативної модифікації речовин першої групи. Ця категорія солодких речовин має калорійність, проте для їхнього засвоєння організм людини не потребує гормону підшлункової залози, такого як інсулін. Ці речовини відомі як цукрозамінники, які мають солодкий смак, подібний до сахарози, і виконують у продуктах не лише функцію солодкості, але й роль наповнювача маси.
3. Солодкі речовини третьої групи, які мають природне чи синтетичне походження, але не засвоюються організмом. Вони є не калорійними, мають високий цукрозний еквівалент і називаються підсолоджувачами або харчовими добавками. [1].

Також були розглянуті напрями вдосконалення фізіологічно-функціональних характеристик, зменшення калорійності та глікемічності печива. Приведено опис нових цукрозамінників, які можна використовувати у технології низькоглікемічного печива. Зазначено, що найбільш перспективним заміником білого кристалічного цукру є лактитол - поліол пребіотик із глікемічним індексом (ГІ) 3%, порівняно з сахарозою (68%) та фруктозою (20%). Аналіз літературних джерел підтверджує, що для зменшення калорійності продуктів ефективно використовувати дієтичні рослинні волокна Veneo™, які отримують з цикорію.

З метою раціонального використання цукрозамінників, таких як лактитол, фруктоза та їх комбінація, у технології низькоглікемічного печива, проведено ряд досліджень. Встановлено, що лактитол покращує структуру тіста, збільшуючи граничну напругу зсуву на 25,3% та густину на 2,5% в порівнянні з тістом з білим кристалічним цукром. Це пов'язано із меншою розчинністю лактитолу (на 13,4%) порівняно із сахарозою при  $t = 20-25 \text{ }^\circ\text{C}$ . Тісто з фруктозою виявило меншу граничну напругу зсуву на 17,3% та меншу густину на 1,7% в порівнянні з тістом з білим кристалічним цукром.

Використання комбінації лактитолу та фруктози призвело до тіста із структурно-механічними властивостями, подібними до тіста з білим кристалічним цукром. Здобуті дані свідчать про те, що у технології низькоглікемічного печива заміна білого кристалічного цукру на фруктозу дозволяє знизити вологість тіста на 2,0%, при заміні на лактитол - необхідно збільшити вологість на 2,5%, а при використанні комбінації лактитолу та фруктози - вологість тіста залишається на рівні 17,0%, як і у тіста з білим кристалічним цукром.

Під час термообробки вивчено кінетику зміни температур у центральних і поверхневих шарах зразків, виготовлених з фруктози, звичайного цукру та лактитолу. За допомогою методу бар'єрної функції активації (БФЕ) визначено оптимальні параметри термооброблення цукрового тіста для білого кристалічного цукру, лактитолу та фруктози, відповідно:  $t_{п.к.} = 260; 290; 250 \text{ }^\circ\text{C}$ ,  $\tau = 4,0; 4,0; 3,5 \cdot 60 \text{ с}$ . [2].

В ході експериментів було використано еритритол та стевію. Вони набирають ще більшої популярності як натуральні підсолоджувачі.

						Арк.
						15
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Наразі в тренді здоровий спосіб життя, тому відносно велика кількість людей надають перевагу саме цим підсолоджувачам замість звичного нам цукру. Доволі часто прихильники правильного харчування задаються питанням, що краще: стевія чи еритрит. Обидва продукти є корисними для організму та мають схожі властивості. Наша компанія займається виробництвом даних підсолоджувачів з 2018 року, далі ми розповімо, чим саме характеризуються ці продукти та чим вони відрізняються один від одного і що краще вибрати: еритрит чи стевію.

Еритритол – це популярний замітник цукру, що виробляється за допомогою ферментації кукурудзи.

Розробляти промислову технологію отримання еритриту почали ще в кінці минулого століття. За смаком та виглядом він схожий на звичайний цукор. Підсолоджувач практично не має сторонніх присмаків, але у великих дозах може з'являтися ментоловий «ефект холодку».

✓ ***Це 100% натуральний компонент!***

Також еритритол існує в природі та входить до складу деяких фруктів: винограду, груш, динь. Саме в цьому його принципова відмінність від синтетичних підсолоджувачів. Еритритол отримують промисловим чином шляхом ферментації крохмаловмістких продуктах.

✓ ***Нульова калорійність!***

Калорійність еритриту в країнах ЄС вважається нульовою. Для порівняння: калорійність звичного нам цукру – 3,87 ккал / г.

✓ ***Нульовий глікемічний індекс!***

Еритритол також ніяк не впливає на рівень цукру в крові, оскільки його глікемічний індекс дорівнює 0. Для порівняння глікемічний індекс сахарози – 63.

✓ ***Низький інсуліновий індекс!***

Еритритол ніяк не впливає на рівень вироблення інсуліну підшлунковою залозою. Його інсуліновий індекс – 2, це в 21,5 разів нижче, ніж у цукру (43).

✓ ***Не викликає карієс***

Крім того, еритритол не є їжею для каріозних бактерій, які мешкають в порожнині рота на відміну від звичайних цукрів. Згідно з тривалим дослідженням, проведеним серед 458 школярів, еритритол проявив властивість захищати зуби від карієсу. Результати досліджень також підтверджують безпеку споживання еритриту.

Подібно до стевії, еритритол виготовляється з природних матеріалів. Він отримується шляхом ферментації вуглеводів, здебільшого з кукурудзяних качанів. Цей продукт також природно міститься в таких продуктах, як груші, сливи, дині та інші фрукти. Еритритол Green Leaf не містить ГМО, глютену, ароматизаторів та інших добавок, тому він вважається безпечним для споживання і не має протипоказань чи побічних ефектів. Більше того, його склад сприяє позитивному впливу на стан здоров'я.

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

У 1999 році Об'єднаний Комітет Експертів з Харчових Добавок Європейського Союзу провів дослідження, під час якого була підтверджена безпека ерітрітолу. Цей продукт було визнано безпечним для всіх груп населення і визначено відсутність обмежень у споживанні.

Зовнішній вигляд ерітрітолу Green Leaf схожий на цукор - це білий кристалічний порошок. Однак його вживання може залишати приємний прохолодний післясмак. Коефіцієнт солодкості ерітрітолу в порівнянні зі звичайним цукром складає 0,6-0,7. Це означає, що для заміни 100 г цукру необхідно використовувати 120-140 г цього підсолоджувача.

Виробництво стевії відбувається з листя однойменної трави з родини Айстрових, яку в народі називають медовою через її дуже солодкий смак. У харчовій промисловості її використовують з 1971 року. В чистому вигляді медова трава солодша, аніж цукор, у цілих 250-350 разів, але ми навчилися робити продукт, аналогічний цукру.

Рослині солодкість надають стевіолглікозиди, які містяться в її листі. Для отримання підсолоджувача проводять екстракцію з листя медової трави. Листки проходять теплову обробку, що призводить до виділення, кристалізації та перетворення стевіолглікозидів у смачний підсолоджувач.

Цей продукт є вільним від будь-яких синтетичних речовин, тому стевія вважається абсолютно безпечною для здоров'я. Підсолоджувач можна вживати навіть дітям, вагітним жінкам, годуючим матерям та особам із діабетом. Ще декілька років тому критики стверджували, що підсолоджувач може містити канцерогени та шкодити здоров'ю. Проте, після багатьох років наукових досліджень більше, ніж 200 тестів підтверджують, що це неправильне твердження, і тому стевія отримала заслужене місце на ринку солодких продуктів.

Стевія має доволі багатий склад, тому сприятливо впливає майже на всі системи організму. В ній містяться:

- вітаміни групи А, В, Р, Е;
- мінерали;
- ефірні масла;
- флавоноїди;
- клітковина;
- дубильні речовини.

Відомий цікавий факт: стевія виступає провідним підсолоджувачем у Японії та входить до раціону американських солдатів.

Єдиний недолік стевії це гіркий післясмак, але за допомогою інноваційної технології Harmonix цей недолік вдалося усунути. Наша стевія не відрізняється від цукру і не впливає на смак готових страв. Крім того, вона залишається безпечною при нагріванні.

Стевія з ерітрітолом подібні за своїми властивостями та впливом на організм. Тому неможливо визначити, який із них кращий, оскільки обидва підсолоджувачі:

1. Допомагають їсти улюблені солодощі та залишатися у формі, бо не містять калорій.

						Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		17

2. Дають змогу знизити вагу без виснажливих дієт та голодування.
3. Не підвищують рівень глюкози в крові завдяки нульовому глікемічному індексу, який робить їх ідеальними заміниками цукру для людей, хворих на діабет.
4. Урізноманітнюють дієтичне меню для вагітних жінок та тих, які годують грудьми, без шкоди для себе та дитини.
5. Зміцнюють зубну емаль і попереджують появу карієсу.
6. Допомагають залишатися красивими, оскільки позитивно впливають на стан шкіри, і нігтів.
7. Їх можна використовувати не тільки у гарячих стравах і напоях, а й в холодних, оскільки вони витримують високі температури та добре розчиняються у воді не змінюючи смак.
8. Сприяють зміцненню імунної системи, що допомагає протистояти різноманітним інфекційним і вірусним захворюванням.
9. Мають європейські сертифікати якості ISO, що ще раз доводить їх безпеку.
10. Є гіпоалергенними, завдяки чому їх дозволено вживати людям будь-якого віку та навіть тим, що мають непереносимість деяких продуктів харчування. Головна різниця між стевією та ерітрітолом полягає в післясмаку. У ерітрітола він прохолодний ментоловий, тоді як у стевії його немає. Ще однією відмінністю є солодкість продуктів. Для заміни цукру стевією потрібна така сама кількість або в 4 рази менше (залежно від концентрації), тоді як ерітрітолу доведеться додати трошки більше.

#### 1.1.5. Висновки

Отже, провівши літературний огляд по даній темі, можна зробити висновок, що розробок у цьому напрямку галузі на сьогоднішній час є досить мало, тому тема удосконалення технології «Макарон» буде завжди актуальною. Макарон є висококалорійним кондитерським виробом, тому часткова заміна на цукрозамінник буде завжди актуальною темою та прогресивним напрямом у виробництві кондитерських виробів з метою покращення харчової та біологічної цінності готової продукції. Існує багато досліджень про зниження глікемічності печива та багатолосліджень про цукрозамінники. Якщо порівнювати ці дослідження із печивом для «Макарон», то вони не є актуальними, оскільки печиво для даного кондитерського виробу виготовляється із меренги. Дослідів про використання цукрозамінників у мерензі не має, також не має при приготуванні печива. Це доводить актуальність даних досліджень і дозволить створити новий асортимент кондитерських виробів.

						Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		18

## 1.2. Об'єкти, методи і методика досліджень

На рис. 1.1 наведений план досліджень у вигляді блок-схеми.

У ході лабораторних досліджень використовували таку сировину:

- еритритол згідно ISO 22000:2005;
- стевія згідно ISO 22000:2005;
- цукрову пудру згідно ДСТУ 4623-2006;
- цукор згідно ДСТУ 4623-2006;
- вода питна згідно ДСТУ 7525:2014
- альбумін згідно ДСТУ 8719:2017

Експериментальна робота виконувалась в лабораторних умовах на підприємстві «Macaron на million». Дослідження розпочинались із приготування печива («кришечок») – в першу чергу проводилось дослідження на збивання французької меренги зі 100% заміни цукру на еритритол.

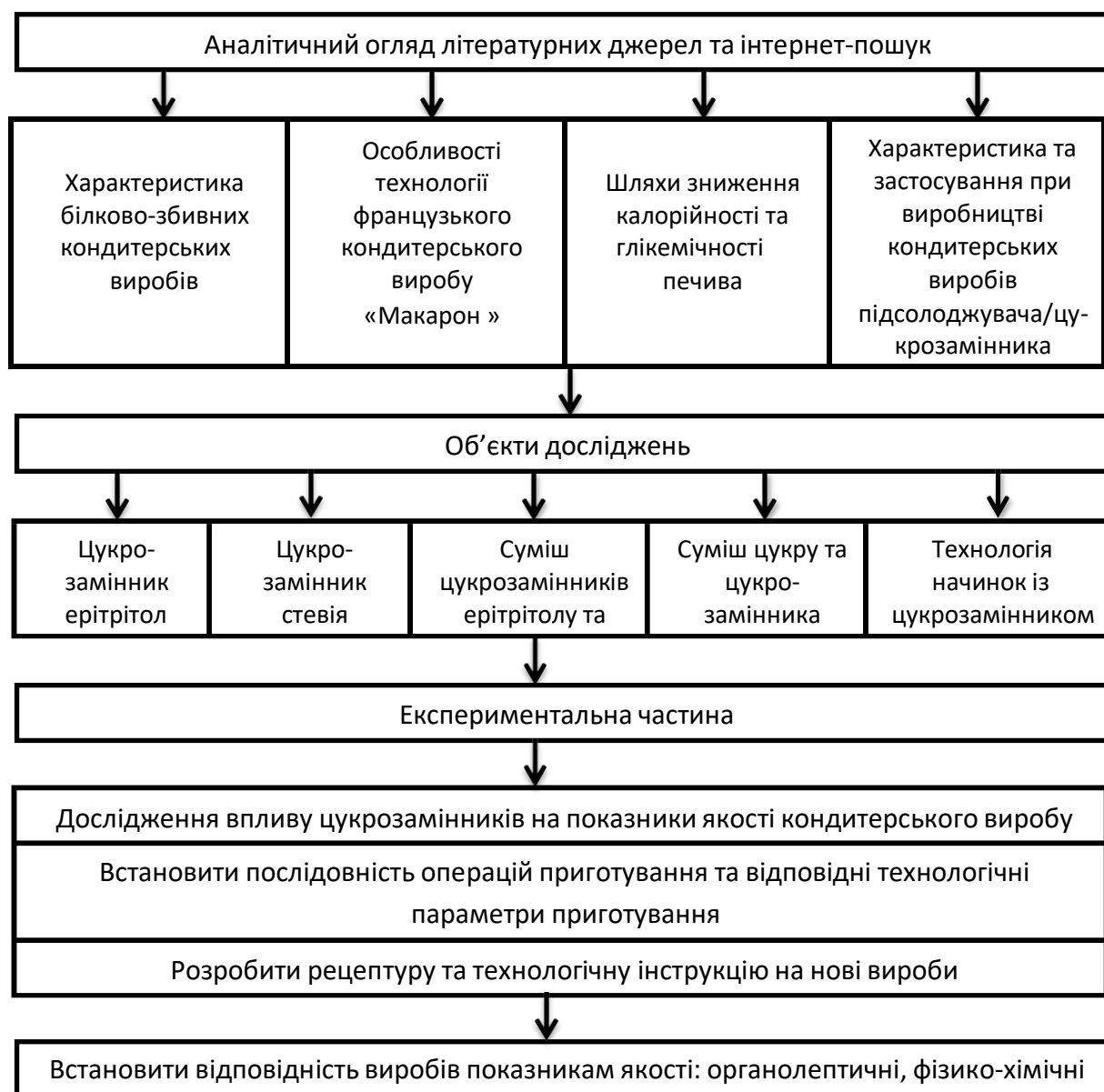


Рис. 1.1 – Блок-схема експериментальних досліджень

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

## Методи досліджень органолептичних властивостей сировини, напівфабрикатів і готової продукції.

Оцінку органолептичних показників якості проводять згідно з ДСТУ 4803:2013. Основними показниками, які впливають на органолептичну характеристику продукту є: смак, запах, зовнішній вигляд, колір, якість начинки.

## Методи досліджень в харчової, біологічної та енергетичної цінності

Хімічний склад, харчову цінність та амінокислотний СКОР розраховується за методикою ВНДІХПу.

Для розрахунку енергетичної цінності необхідно визначити вміст білку, жиру та вуглеводів у готовому продукті. Розрахунок проводиться за формулою:

$$ЕЦ = (Б * 4,0 + Ж * 9,0 + В * 4,0) \frac{СР_{пр}}{СР_{к}} \quad (1.2)$$

де Б – вміст білка у 100 г виробу;

Ж – вміст ліпідів у 100 г виробу;

В – вміст моно-, дисахаридів, крохмалю та декстринів у 100 г виробу;

СР<sub>пр</sub> – сухі речовини готового виробу;

СР<sub>к</sub> – сума витрат сухих речовин сировини, для виготовлення 100 г виробу.

Результат обчислюють до цілих. Розрахунок біологічної цінності визначається згідно методики ФАО/ВОЗ за амінокислотним СКОРом (АКС), який базується на порівнянні вмісту незамінних амінокислот у досліджуваному білку до їх вмісту в “ідеальному білку”.

Інтегральний СКОР розраховували за формулою:

$$ІН = \frac{X_1}{X_2} * 100\% \quad (1.3)$$

де X<sub>1</sub> - кількість речовини (білків, жирів, вуглеводів, вітамінів, мінеральних елементів) в дослідному продукті, кількість якого відповідає 300 ккал;

X<sub>2</sub> - кількість відповідних речовин в 300 ккал згідно добової норми, г.

Амінокислотний СКОР розраховують за формулою:

$$АКС = \frac{X_1}{X_2} * 100\% \quad (1.4)$$

де X<sub>1</sub> - вміст певної амінокислоти в 100 г білка даного продукту, г;

X<sub>2</sub> - вміст відповідної амінокислоти в 100 г ідеального білка, г.

Розрахунок інтегрального СКОРу проводиться за методикою А.А.

Покровського на 300 ккал (1255 кДж), що в середньому становить 10 % добової потреби енергетичних затрат.

## Висновок

Під час виконання цієї роботи я обрала та охарактеризувала сировину, що використовувалась у проведених дослідженнях. Також підбрала методики, що дозволили визначити якість сировини та готової продукції.

					Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	20

### 1.3. Експериментальна частина

1.3.1. Дослідження впливу цукрозамінника еритрітола на попередньо-розроблену мною рецептуру печива для макарон на основі французької меренги

Для дослідження був взятий цукрозамінник еритрітол (це заміник цукру, який виробляється шляхом ферментації кукурудзи), оскільки у чистому вигляді він дуже схожий на цукор і ззовні кристалами, і за смаком (хоча має солодкість 60-70% від цукру).

Для початку я перевірила розчинність 10 г еритрітолу у 100 г холодної води. Кристали еритрітолу розчинились у воді досить швидко. Мною було прийнято рішення замінити цукор на цукрозамінник повністю.

Контрольним зразком було обрано рецептуру розроблену мною у якій печиво містило меншу кількість цукру, було замінено яєчний білок на альбумін, а кришечки виготовлялись на основі французької меренги. Ця рецептура дозволяє повністю приготувати макаронаж автоматизовано (без «ручного» замішування). Також термін підсихання кришечок був мінімальним (1-2 хв), що дозволяло значно прискорити процес приготування.

Під час збивання французької меренги досліджено вплив еритрітолу на показники меренги протягом 5 хв, 10 хв та 15 хв збивання.

У ході дослідження було виявлено, що показники стабільності меренги на цукрозаміннику еритрітолі є зовсім незадовільними. Порівняно із контрольним зразком на цукрі кристали еритрітолу не розчинялись при збиванні меренги. Чим довше збивали, тим розчинність еритрітолу збільшувалась, відповідно і збільшувалась щільність меренги. Але цього не було достатньо для того, щоб робити печиво. На 12 хвилині збивання я помітила, що меренга почала розшаровуватись, що є зовсім не припустимо при приготування меренги і для подальшого приготування печива.

Таблиця 1.2 – Тривалість збивання французької меренги на основі еритрітолу

№ експерименту	Тривалість збивання меренги	Показники		
		Стабільність меренги	Розчинність кристалів цукру/цукрозамінника	Консистенція
	Контрольний зразок на цукрі (8 хв)	стабільна	повністю розчинились	однорідна, щільна, повітряна
1	5 хв	не стабільна	не розчинилось 70% кристалів	неоднорідна, не щільна, легка піна
2	10 хв	не стабільна	не розчинилось 50% кристалів	неоднорідна, не щільна піна
3	15 хв	не стабільна	не розчинилось 20% кристалів	Неоднорідна, не щільна, розшарування білка

Із попередньо-описаних дослідів я встановила, що французька меренга не підходить для приготування щільної і стабільної меренги із додаванням цукрозамінника.

1.3.2. Дослідження впливу цукрозамінників на показники якості кондитерського виробу

Виходячи із попередніх досліджень було вирішено замінити французьку меренгу на італійську. Досліди проводились на свіжому яєчному білку із додаванням альбуміну (10% до маси білка). Для приготування сиропу було обрано цукрозамінник еритритол, стевія, їх суміш та суміш цукрозамінників із цукром у різному співвідношенні. Результати досліджень представлені у таблиці 1.3.

Таблиця 1.3 – Вплив сиропу із цукрозамінників та цукру на збивання меренги для печива

№ експерименту	Цукор/цукрозамінник	Співвідношення, %	Температура сиропу, °C	Тривалість збивання, хв	Стабільність, щільність та консистенція
	Контрольний зразок (цукор)	100	123	6 хв	стабільна та щільна маса, однорідна консистенція, без кристалів цукру/цукрозамінників
4	Еритритол	100	123	8 хв 20 с	менш стабільна та щільна маса, не однорідна консистенція, присутні дрібні кристали цукрозамінника
5	Стевія	100	116	9 хв	не відповідає контрольному зразку
6	Еритритол + стевія	75:25	116	9 хв	не відповідає контрольному зразку
7	Цукор + еритритол	90:10	123	6 хв 30 с	стабільна та щільна маса, однорідна консистенція, відсутні дрібні кристали цукрозамінника
8	Цукор + еритритол	80:20	123	7 хв	стабільна та щільна маса, однорідна консистенція, відсутні дрібні кристали цукрозамінника
9	Цукор + еритритол	70:30	123	7 хв 20 с	стабільна та щільна маса, однорідна консистенція, присутні дрібні кристали цукрозамінника
10	Цукор + стевія	90:10	116	9 хв	не відповідає контрольному зразку

У ході досліджень було виявлено, що найкращі показники меренги – це суміш цукру та еритритолу (80:20). При заміні 10% цукру на еритритол

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

змін майже не помічалось, а при зміні 30% утворилися дрібні кристали та консистенція була трішки тягучою, але стабільною. При використанні 100% еритрітолу маса була стабільною, але достатньо тягучою, оскільки при охолодженні меренги після збивання знову утворились дрібні кристали цукрозамінника.

Результати досліджень зі стевією були зовсім незадовільні. При приготуванні сиропу стевія вже при 114 °С кипіла та починала пінитись. Варіння сиропу припинялось при 116 °С, оскільки далі варити сироп було не можливо, тому що піна дуже швидко підіймалась, навіть, коли варився сироп при мінімальній температурі. Такі самі результати сиропу були при суміші стевії з еритрітолом та із цукром. Тому, сироп додавали до білків під час збивання при 116 °С. Меренга була не стабільною, рідкою і водянистою, оскільки вологість сиропу була високою. Далі проводити досліди зі стевією було не доцільно.

Надалі було вирішено удосконалювати рецептуру з меренгою із експериментів №4, №7, №8 та №9.

Таблиця 1.4 – Органолептичні показники готового печива

№ експе-ри-менту		Спів-від-ношен-ня, %	Органолептичні показники			
			смак	запах	консис-те-нція	зовнішній вигляд
4.1	Еритрітол	100	дуже солодкий, із неприємним смаком ментолу	присутній легкий запах ментолу	однорідна, не пориста, помітні дрібні кристали еритрітолу	не гладка поверхня, «спідничка» відсутня
7.1	Цукор + еритрітол	90:10	солодкий, приємний, без сторонніх присмаків	приємний, без сторонніх запахів	однорідна, ніжна, рівномірно пориста по всьому зразку	гладка поверхня, присутня красива висока «спідничка»
8.1	Цукор + еритрітол	80:20	солодкий, приємний, без сторонніх присмаків	приємний, без сторонніх запахів	однорідна, ніжна, рівномірно пориста по всьому зразку	гладка поверхня, присутня красива, але не висока «спідничка»
9.1	Цукор + еритрітол	70:30	солодкий, приємний, із легким присмаком ментолу	приємний, без сторонніх запахів	однорідна, густа, рівномірно пориста по всьому зразку	гладка поверхня, практично відсутня «спідничка»

У ході досліджень було виявлено найкращі органолептичні показники при випеченому печиві. Під час експериментів №4.1 та №9.1 було виявлено незадовільні органолептичні показники, а саме – зовнішній вигляд. У цих

						Арк.
Змн	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		23

зразках була відсутня «спідничка», що є головною особливістю цього печива. Якщо порівнювати експерименти №7.1 та №8.1, то помітно, що при меншому відсотковому співвідношенні цукру та еритрітолу покращуються органолептичні показники.

Для подальших експериментів найкраще підійшов зразок №7.1. При використанні цього зразку у печиві зменшилась кількість цукру на 10 %, що є не дуже високим показником. Тому було вирішено при замішуванні марципану додати на 5% менше цукрової пудри, але додавши більше лимонної кислоти для ще більшої стабільності меренги. Також при приготуванні макарон «Снікерс» було запропоновано замінити чорний шоколад на основі цукру, на чорний шоколад на основі стевії, а також класичну карамель замінити на кокосову карамель зі стевії, що значно зменшить калорійність макарон; а при приготуванні макарон «Баунті» замінити звичайний білий шоколад на шоколад білий зі стевії, та також додати начинку – кокосова карамель. При заміні шоколаду із цукру на шоколад зі стевії у пропорції 1:1 ганаші вийшли абсолютно ідентичні. Єдиною відмінністю став час збивання ганашів: на основі стевії – менша тривалість збивання.

1.3.3 Розроблення рецептури та технологічної інструкції по приготуванню макарон із зменшеною калорійністю за допомогою використання цукрозамінників

«Макарон» є одним із поширених кондитерських виробів у кав'ярнях, ресторанах та, навіть, починає входити у асортимент продукції у роздрібній торгівлі. Оскільки, макарон є висококалорійним продуктом, не всі люди мають бажання споживати цей десерт, оскільки останнім часом з'явилась нова тенденція щодо споживання десертів – заміна на менш калорійні десерти, які містять в своєму складі зменшену кількість цукрів, або взагалі їх відсутність. Для таких споживачів і розроблені макарон, які описані в цій роботі. Для розширення асортименту було розроблено два види начинок на білому та молочному шоколадах зі стевії.

Макарон «Снікерс-кокосова карамель» характеризується ніжним шоколадним ганашем із додавання кокосової карамелі та арахісу. Родзинкою цього десерту стає сіль, яка додається у середину після начинки. Начинка – кокосова карамель також виготовлена без цукру, але із стевії.

Макарон «Баунті» характеризується ніжним приємний та легким смаком кокосового ганашу на основі білого шоколаду, для любителів справжньої райської насолоди. Також у начинку цього макарон входить кокосова карамель із стружкою кокоса.

Макарон «Снікерс-кокосова карамель». Складаються із двох мигдалевих кришечок (печива), одного збитого ганашу, всередині у ганаші відсаджена начинка, 3 шт. смаженого арахісу, сіль. Уніфікована та зведена рецептура макарон «Снікерс-кокосова карамель» наведені у таблиці 1.5 та 1.6 відповідно

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

Таблиця 1.5 Уніфікована рецептура макарон «Снікерс-кокосова карамель»

Найменування сировини та напівфабрикатів	Масова частка сухих речовин, %	Витрати сировини, кг					
		на загрузку		на 1 т фази		на 1 т готової продукції	
		в натурі	в сухих речовинах	в натурі	в сухих речовинах	в натурі	в сухих речовинах
1	2	3	4	5	6	7	8
Мигдальне печиво	84,00	-	-	-	-	457,50	384,30
Начинка	82,00	-	-	-	-	140,00	114,80
Ганаш	67,2	-	-	-	-	350,00	235,20
Декор	97,0	-	-	-	-	52,50	50,925
Всього	-	-	-	-	-	1000,00	785,23
Вихід	78,52	-	-	-	-	1000,00	785,23
Рецептура напівфабрикату – мигдального печива на 457,5 кг							
Альбумін	94,00	0,2017	0,1896	11,0219	10,3605	5,0425	4,7400
Яєчний білок	15,00	1,8432	0,2764	100,7213	15,1082	46,08	6,9120
Сіль	96,5	0,0202	0,0195	1,1038	1,0652	0,505	0,4873
Лимонна кислота	91,20	0,0303	0,0276	1,6557	1,5100	0,7575	0,6908
Барвник	91,5	0,303	0,2772	16,5574	15,15	7,575	6,9311
Цукор	99,85	4,5383	4,5315	247,9945	247,6225	113,4575	113,2873
Еритрітол	91,00	0,504	0,459	27,5410	25,0623	12,6	11,4660
Вода	-	1,3836	-	75,6066	-	34,59	-
Цукрова пудра	99,85	4,7904	4,7832	261,7705	261,3778	119,76	119,5804
Мигдалеве борошно	94,00	5,075	4,7705	277,3224	260,6831	126,875	119,2625
Всього	-	18,6897	15,4037	1021,295	841,7200	467,2425	385,0869
Вихід	84,0	18,00	15,12	1000,0	840,00	457,50	384,3
Рецептура напівфабрикату – начинки на 140 кг							
Кокосова карамель	66,75	2,898	1,9344	517,5	345,4313	72,45	48,3604
Арахіс	97,50	2,1273	2,0741	379,875	370,3781	53,1825	51,8529
Сіль	96,5	0,707	0,6823	126,25	121,8313	17,675	17,0564
Всього	-	5,7323	4,6908	1023,625	837,6406	143,3075	117,2697
Вихід	82,00	5,600	4,592	1000,0	820,0	140,00	114,8

1	2	3	4	5	6	7	8
Рецептура напівфабрикату – ганашу на 350 кг							
Молочний шоколад	96,50	8,5213	8,2231	608,6607	587,3576	213,0313	205,5752
Вершки 30%	25,00	5,654	1,4135	403,8571	100,9643	141,35	35,3375
Всього	-	14,1753	9,6366	1012,518	688,3219	354,3813	240,9127
Вихід	67,2	14,00	9,408	1000,0	672,0	350,00	235,2
Рецептура напівфабрикату – декору на 52,5 кг							
Молочний шоколад	96,50	1,7043	1,6447	811,5476	783,1435	42,6063	41,1150
Арахіс	97,50	0,7091	0,6914	337,6667	329,225	17,7275	17,2843
Всього	-	2,4134	2,3361	1149,214	1112,368	60,3338	58,3993
Вихід	97,0	2,100	2,037	1000,0	970,0	52,50	50,925

Таблиця 1.6 – Зведена рецептура макарон «Снікерс-кокосова карамель»

Найменування сировини та напівфабрикатів	Масова частка сухих речовин, %	Витрати сировини	
		на 1 т готової продукції	
		в натурі	в сухих речовинах
Альбумін	94,00	5,04	4,74
Яєчний білок	15,00	46,08	6,91
Сіль	96,5	18,19	17,55
Лимонна кислота	91,20	0,76	0,69
Барвник	91,5	7,58	6,93
Цукор	99,85	113,46	113,29
Еритрітол	91,00	12,6	11,47
Вода	-	34,59	-
Цукрова пудра	99,85	119,76	119,58
Мигдалеве борошно	94,00	126,88	119,26
Кокосова карамель	66,75	72,45	48,36
Арахіс	97,50	53,18	69,13
Молочний шоколад	96,50	255,64	246,7
Вершки 30%	25,00	141,35	35,34
Всього	-	1007,56	799,95
Вихід	78,52	1000,00	785,2

Макарон «Баунті». Складаються із двох мигдалевих кришечок (печива), одного збитого кокосового ганашу, всередині у ганаші відсаджена начинка з додаванням кокосової стружки, кокосові чипси - декор. Уніфікована та зведена рецептура макарон «Баунті» наведені у таблиці 1.7 та 1.8 відповідно.

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

Таблиця 1.7 - Уніфікована рецептура макарон «Баунті»

Найменування сировини та напівфабрикатів	Масова частка сухих речовин, %	Витрати сировини, кг					
		на загрузку		на 1 т фази		на 1 т готової продукції	
		в натурі	в сухих речовинах	в натурі	в сухих речовинах	в натурі	в сухих речовинах
1	2	3	4	5	6	7	8
Мигдальне печиво	84,00	-	-	-	-	467,2	385,09
Начинка	70,00	-	-	-	-	108,15	54,14
Ганап	69,00	-	-	-	-	425,25	298,5
Декор	98,2	-	-	-	-	17,68	17,25
Всього	-	-	-	-	-	1018,68	754,98
Вихід	76,48	-	-	-	-	1000,00	764,79
Рецептура напівфабрикату – мигдального печива на 457,5 кг							
Альбумін	94,00	0,20	0,19	11,02	10,3605	5,0425	4,7400
Ячний білок	15,00	1,84	0,28	100,72	15,1082	46,08	6,9120
Сіль	96,5	0,02	0,02	1,10	1,0652	0,505	0,4873
Лимонна кислота	91,20	0,03	0,03	1,66	1,5100	0,7575	0,6908
Барвник	91,5	0,3	0,28	16,56	15,15	7,575	6,9311
Цукор	99,85	4,54	4,53	247,99	247,6225	113,4575	113,2873
Еритрітол	91,00	0,50	0,46	27,54	25,0623	12,6	11,4660
Вода	-	1,38	-	75,61	-	34,59	-
Цукрова пудра	99,85	4,79	4,78	261,77	261,3778	119,76	119,5804
Мигдалеве борошно	94,00	5,075	4,77	277,32	260,6831	126,875	119,2625
Всього	-	18,69	15,40	1021,295	841,7200	467,2425	385,0869
Вихід	84,0	18,30	15,12	1000,0	840,00	457,50	384,3
Рецептура напівфабрикату – начинки на 105,0 кг							
Кокосова карамель	66,75	3,622	2,403	862,38	572,14	90,55	42,05
Кокосова стружка	98,2	0,704	0,691	167,62	164,52	17,6	12,09
Всього	-	4,33	3,09	1030,00	736,66	108,15	54,14
Вихід	70,00	4,2	2,94	1000,0	700,00	105,0	73,5

Рецептура напівфабрикату – ганашу на 420,0 кг							
1	2	3	4	5	6	7	8
Білий шоколад	96,5 0	10,03	9,68	597,02	576,19	250,75	242
Вершки 30%	25,0 0	5,14	1,29	305,95	76,79	128,5	32,25
Кокосове пюре	52,0	1,84	0,97	109,52	57,74	46,0	24,25
Всього	-	17,01	11,94	1012,5 0	710,71	425,25	298,5
Вихід	69,0	16,8	11,8	1000,0	690,0	420,0	289,8
Рецептура напівфабрикату – декору на 17,5 кг							
Кокосові чипси	98,2	0,707	0,69	1010,0	985,71	17,68	17,25
Всього	-	0,707	0,69	1010,0	985,71	17,68	17,25
Вихід	98,2	0,7	0,687	1000,0	982,0	17,50	17,19

Таблиця 1.8 – Зведена рецептура макарон «Баунті»

Найменування сировини та напівфабрикатів	Масова частка сухих речовин, %	Витрати сировини на 1 т готової продукції	
		в натурі	в сухих речовинах
		Альбумін	94,00
Ячний білок	15,00	46,08	6,91
Сіль	96,5	0,505	0,4873
Лимонна кислота	91,20	0,76	0,69
Барвник	91,5	7,58	6,93
Цукор	99,85	113,46	113,29
Еритрітол	91,00	12,6	11,47
Вода	-	34,59	-
Цукрова пудра	99,85	119,76	119,58
Мигдалеве борошно	94,00	126,88	119,26
Кокосова карамель	66,75	90,55	42,05
Білий шоколад	96,50	250,75	242
Вершки 30%	25,00	128,5	32,25
Кокосове пюре	52,0	46,0	24,25
Кокосова стружка	98,2	17,6	12,09
Кокосові чипси	98,2	17,68	17,25
Всього	-	1018,68	754,98
Вихід	76,48	1000,00	827,50

1.3.4 Технологічні інструкції по виробництву макарон «Снікерс-кокосова карамель» та «Баунті»

Макарон «Снікерс-кокосова карамель»

1. Характеристика виробу. Технологічна інструкція поширюється на процес виробництва макарон «Снікерс-кокосова карамель».

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

2. Характеристика сировини. Для приготування виробу використовують альбумін, яєчний білок, сіль, лимонну кислоту, барвник, цукор, еритритол, воду, цукрову пудру, мигдалеве борошно, кокосову карамель, арахіс, молочний шоколад, вершки.

3. Рецептатура. Макарон виготовляють відповідно до затвердженої рецептури в установленому порядку.

4. Технологічна схема виробництва.

Технологічна схема виробництва складається з таких операцій:

- Підготовка сировини;
- Приготування печива:
  - приготування сиропу;
  - приготування емульсії;
  - приготування меренги;
  - приготування марципану;
  - приготування макаронажу;
  - відсаджування на тефлоновий коврик;
  - відстукування;
  - підсихання;
  - випікання;
  - охолодження;
- Приготування начинки:
  - приготування емульсії;
  - охолодження;
  - вистоювання 12 годин;
  - збивання;
- Відсаджування на печиво;
- Додавання начинки, горіхів та солі;
- Накривання печивом;
- Декорування;
- Охолодження;
- Заморожування;
- Фасування, пакування.

Технологічні схеми виробництва печива для макарон та макарон «Снікєрс-кокосова карамель» приведено в Додатках А та Б.

1. Характеристика виробу. Технологічна інструкція поширюється на процес виробництва макарон «Баунті».

2. Характеристика сировини. Для приготування виробу використовують альбумін, яєчний білок, сіль, лимонну кислоту, барвник, цукор, еритритол, воду, цукрову пудру, мигдалеве борошно, кокосову карамель, кокосову стружку, кокосові чипси, білий шоколад, вершки.

3. Рецептатура. Макарон виготовляють відповідно до затвердженої рецептури в установленому порядку.

4. Технологічна схема виробництва.

Технологічна схема виробництва складається з таких операцій:

- Підготовка сировини;

							Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата			29

- Приготування печива:
  - приготування сиропу;
  - приготування емульсії;
  - приготування меренги;
  - приготування марципану;
  - приготування макаронажу;
  - відсаджування на тефлоновий коврик;
  - відстукування;
  - підсихання;
  - випікання;
  - охолодження;
- Приготування начинки:
  - приготування емульсії;
  - охолодження;
  - вистоювання 12 годин;
  - збивання;
- Відсаджування на печиво;
- Додавання начинки;
- Накривання печивом;
- Декорування;
- Охолодження;
- Заморожування;
- Фасування, пакування

Технологічна схема виробництва макарон «Баунті» приведена в Додатку В.

Опис технологічного процесу виробництва макарон «Снікерс-кокосова карамель» та «Баунті»

#### *Підготовка сировини до виробництва*

Сировина, яка використовується при виробництві має відповідати вимогам чинної НД. Сировину для виробництва слід підготовлювати відповідно до "Технологічної інструкції по підготовці сировини і напівфабрикатів до виробництва" і "Інструкції по запобіганню попаданню сторонніх предметів в продукцію", дотримуючись санітарних норм і правил.

Борошно мигдальне дрібного помелу слід просіювати через сито з отворами не більше 5,0 мм і пропускати через магнітовловлювачі.

Цукрову пудру слід просіювати через сито з отворами розміром 1,5-2,0 мм.

Для виробництва макарон використовують білки, відділені від жовтків. Яйця перед цим обробляють згідно з вимогами законодавства. Білок пробивають блендером та проціджують через сито з отворами розміром не більше 0,3 мм.

Альбумін просіюють через сито з отворами розміром 1 - 1,5 мм. Сіль перед введенням на виробництво просіюють через сито з отворами діаметром не більше 2,0 мм.

						Арк.
						30
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Цукор, еритритол та лимонну кислоту просіюють через сито з отворами діаметром не більше 3,0 мм.

#### *Приготування печива для макаронаж*

Структура тіста для печива (макаронаж) має бути однорідною повітряною, але водночас не рідкою і не занадто густою. При приготуванні макаронажу потрібно чітко притримуватись технологію приготування. Якщо макаронаж зробити занадто густим, то поверхня печива буде не гладкою та зі слідами від насадки при відсаджування на тефлоновий коврик. Характерна «спідничка» для цього виду печива буде не високою і не вираженою. Якщо навпаки приготувати рідкий макаронаж, то при випіканні печиво стане більшим в діаметрі та «спідничка» вийде назовні печива і буде мати некрасивий естетичний вигляд. При розрізі таке печиво буде пустим. На відсутність пустот в печиві також впливає якість мигдалевого борошна. Тому при замісі використовується мигдалеве борошно дрібного помелу та з мінімальною вологістю.

Макаронаж готують на основі меренги, яка в свою чергу складається із емульсії (білки, альбумін, сіль та лимонна кислота) та сиропу (вода, цукор, еритритол). Розчин з білків та альбуміну готують за 10-15 хв до початку збивання меренги. До цього розчину додають сіль, лимонну кислоту та барвник. Збивання починають, коли температури сиропу стає 110 °С. Збивають насадкою «вінчик» на середній швидкості збивальної машини. Коли температура сиропу сягнула 123 °С. додаємо тонкою стрічкою сироп. Збивання продовжується на тій самій швидкості протягом 12 хвилин, поки меренга не буде стійкою і трішки еластичною. Ще одним фактором добре збитої правильної меренги є її охолодження під час збивання до температури 30-35 °С. Паралельно в збивальній машині з насадкою «гак» змішуються всі інгредієнти для марципану на мінімальній швидкості. Маса має бути твердою та щільною. Коли меренга готова, у збивальній машині змінюють насадку на «лопатка», додають марципан та замішують макаронаж на мінімальній швидкості до однорідності. Потім регулюють консистенцію, щоб вона повільно безпереривів стікала із насадки. Загальний час приготування макаронажу – 20 хв.

Готовий макаронаж перекладають у кондитерський мішок з насадкою Атеко 806 на тефлоновий коврик, під яким знаходиться трафарет (діаметр 4 см для одного печива), щоб печиво було однакове у діаметрі. На одному коврику поміщається 25 шт печива. Далі печиво відстукують, тримаючи за кінці ковриків, для збільшення в діаметрі до 5 см. Далі коврики переміщують на деко, які ставлять у пересувний стелаж для підсихання протягом 1-2 хв. Потім ці деко поміщують у заздалегідь розігріту духову шафу на 16-18 хв. Випікання проводять при температурі 140-145 °С .

Після випікання печиво охолоджують при кімнатній температурі на пересувних стелажах. Після охолодження для цього печива є характерним те, що ззовні воно є сухим та крихким, а всередині вологим. В подальшому за рахунок ганашу та начинок, печиво буде рівномірно вологим, окрім «шапочки», вона і повинна бути сухою і твердою, щоб при транспортуванні

						Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		31

печиво не було дуже потрісканим. Масова частка вологи у охололому печиві становить 16 %.

*Приготування ганашу*

Ганаш для макарон «Снікерс-кокосова карамель».

У глибоку неметалеву ємність додають шоколад та вершки. Нагрівають у мікрохвильовій печі до температури 45-50 °С. Далі масу пробивають блендером та накривають харчовою плівкою в контакт. Ганаш ставлять у холодильник на 8-12 годин для повної стабілізації шоколаду. Масова частка вологи у стабілізованому ганаші – 18 %.

Ганаш для макарон «Баунті».

У глибоку неметалеву ємність додають шоколад, вершки та кокосове пюре. Нагрівають у мікрохвильовій печі до температури 45-50 оС. Далі масу пробивають блендером та накривають харчовою плівкою в контакт. Ганаш ставлять у холодильник на 8-12 годин для повної стабілізації шоколаду. Масова частка вологи у стабілізованому ганаші – 31 %.

*Приготування начинки.*

Начинка для макарон «Снікерс-кокосова карамель».

До начинки цього виду макарон входить кокосова карамель, яка приходить на підприємство як напівфабрикат. Її розпаковують та перекладають у кондитерський мішок. Вологість карамелі становить 33,25%.

Начинка для макарон «Баунті».

До начинки цього виду макарон входить кокосова карамель, яка приходить на підприємство як напівфабрикат. Її розпаковують та перекладають у тару та додають кокосову стружку, перемішують до рівномірного розподілення кокосової стружки. Далі готову начинку перекладають в кондитерський мішок. Вологість карамелі становить 30%.

*Приготування макарон «Снікерс-кокосова карамель».*

Після охолодження печива на стіл викладається печиво попарно, яке одного діаметру, дном до верху. Далі у збивальній машині насадкою «вінчик» збивають ганаш до стабільної, але еластичної маси. Збитий ганаш поміщають у кондитерський мішок з круглою насадкою та відразу відсаджують на одне печиво із пари. Всередину до збитого відсадженого ганашу відсаджують карамель, кладуть горішки арахісу та посипають сіллю. Нагору кладуть ще друге печиво, злегка притискають. Далі розтоплюють молочний шоколад і половину макарона окунають в шоколад та прикрашають арахісом. Вологість готового макарона становить – 21,48%.

*Приготування макарон «Баунті».*

Після охолодження печива на стіл викладається печиво попарно, яке одного діаметру, дном до верху. Далі у збивальній машині насадкою «вінчик» збивають ганаш до стабільної, але еластичної маси. Збитий ганаш поміщають у кондитерський мішок з круглою насадкою та відразу відсаджують на одне печиво із пари. Всередину до збитого відсадженого ганашу відсаджують начинку. Нагору кладуть ще друге печиво, злегка притискають. Далі декорують шматком кокосового чипса. Вологість готового макарона становить – 23,52%.

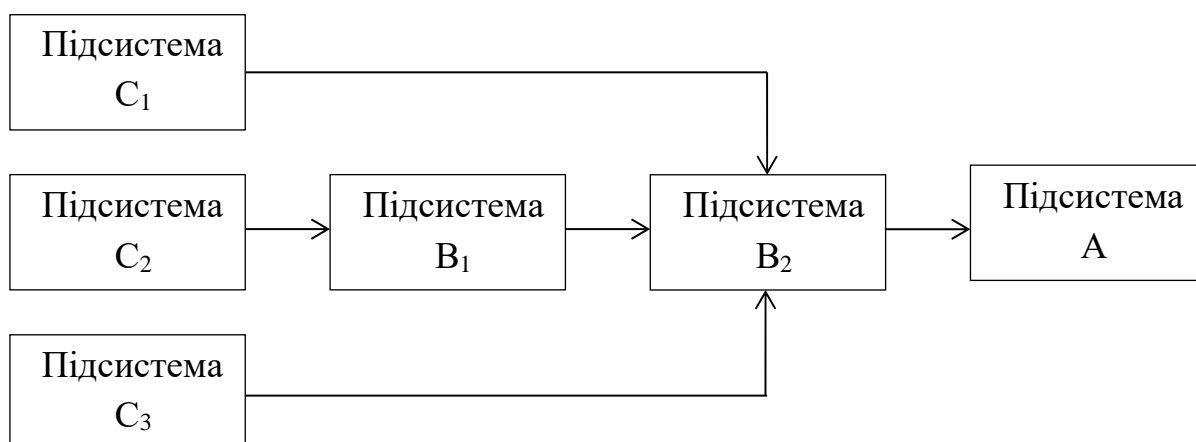
						Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		32

### *Зберігання готового кондитерського виробу.*

Після декорування готовий макарон залишають у холоді на 1-2 години, для рівномірного розподілення вологи у десерті. Для подальшого довготривалого зберігання макарон поміщають у морозильні камери аж до моменту подальшого укладання та фасування. Макарони укладають замороженими в паперові одноразові коробки по 30 шт під індивідуальні замовлення. Коли макарони приходять до підприємців, вони стають охолодженими та ідеальними для подальшої реалізації в роздрібній торгівлі. Макарони зберігаються 96 діб у холодильнику, та 14 діб у морозильній камері без сторонніх запахів, при вологості не більше 75%. Не допускається зберігання макарон разом із продуктами, що мають специфічний та яскраво виражений запах.

### 1.3.5 Застосування системного підходу до аналізу технологій кондитерських виробів

Велику технологічну схему виробництва кондитерських виробів наведено на рисунку 1.2.



- C<sub>1</sub> – приготування ганашу;
- C<sub>2</sub> – приготування макаронажу;
- C<sub>3</sub> – приготування начинки;
- B<sub>1</sub> – утворення печива;
- B<sub>2</sub> – формування виробів;
- A – утворення виробів.

Рис. 1.2 – Технологічна схему виробництва кондитерських виробів

### 1.3.6. Операторна модель виготовлення кондитерського виробу

Операторна модель технологічної системи виробництва даного виду кондитерських виробів складається з підсистем: підготовки сировини до виробництва, процесу приготування ганашу, приготування макаронажу, приготування начинки, процесу випікання печива, начинення печива, декорування, вистоювання виробу та пакування.

$C_1$  – підсистема приготування напівфабрикатів, яка складається з оператора утворення рецептурної суміші та оператора утворення і темперування емульсії.

$C_2$  – підсистема приготування напівфабрикатів, яка складається з оператора утворення рецептурної суміші сиропу, оператора утворення меренги, оператора утворення марципану.

$C_3$  - підсистема приготування напівфабрикатів, яка складається з оператора утворення начинки, оператора дозування продуктів.

$B_1$  – підсистема формоутворення, яка складається з оператора утворення макаронажу із заданими фізико-хімічними властивостями, оператора утворення із макаронажу печива заданої форми, оператор утворення охолодженого печива.

$B_2$  – підсистема формоутворення, яка складається із оператора утворення макарон, оператора декорування.

$A$  – отримання виробів з показниками якості, які відповідають стандартам. Містять оператора утворення охолодженого виробу та оператора упакування виробів.

Таблиця 1.9 – Операторна модель технологічної системи виробництва кондитерських виробів «Макарон»

Позначення			Елементи підсистеми
Підсистема	Оператор	Процесор	
1	2	3	4
$C_1$	<b>Підсистема приготування продукту із заданими технологічними показниками якості</b>		
	<i>I</i>		<b><i>Оператор утворення рецептурної суміші</i></b>
		1	Процесор змішування рецептурних компонентів
		2	Процесор дозування вершків та пюре
		3	Процесор дозування шоколаду
			<b><i>Оператор утворення і темперування емульсії</i></b>
		1	Процесор емульгування рецептурної суміші
		2	Процесор темперування емульсії
$C_2$	<b>Підсистема приготування продукту із заданими технологічними показниками якості</b>		
	<i>I</i>		<b><i>Оператор утворення марципану</i></b>
		1	Процесор контролю однорідного змішування
		2	Процесор контролю збивання на низьких обертах збивальної машини
		3	Процесор дозування білків
		4	Процесор дозування цукрової пудри
		5	Процесор дозування мигдалевого борошна
	<i>II</i>		<b><i>Оператор утворення меренги</i></b>
		1	Процесор контролю стійкості меренги
		2	Процесор додавання сиропу
		3	Процесор додавання барвника
		4	Процесор додавання солі
		5	Процесор додавання лимонної кислоти
		6	Процесор додавання альбуміну

Арк.

34

1	2	3	4	
		7	Процесор додавання білка	
		8	Процесор контролю чистих від жиру та води обладнання	
	<i>III</i>		<b>Оператор утворення суміші сиропу</b>	
		1	Процесор дотримання температури готового сиропу	
		2	Процесор контролю температури варіння сиропу	
		3	Процесор нагрівання рецептурної суміші	
		4	Процесор змішування вихідних компонентів	
		5	Процесор дозування еритрітолу	
		6	Процесор дозування цукру	
		7	Процесор дозування води	
С <sub>3</sub>	<b>Підсистема приготування продукту із заданими технологічними показниками якості</b>			
	<i>I</i>		<b>Оператор утворення начинки</b>	
		1	Процесор дозування начинки у тару для подальшого начинення	
	<i>II</i>		<b>Оператор дозування сипких продуктів</b>	
		1	Процесор дозування солі	
	2	Процесор дозування арахісу		
В <sub>1</sub>	<b>Підсистема утворення печива у вигляді окремих частин із заданими показниками якості</b>			
	<i>I</i>		<b>Оператор утворення охолодженого печива</b>	
		1	Процесор охолодження печива	
	<i>II</i>		<b>Оператор утворення із макаронажу печива заданої форми</b>	
		1	Процесор випікання печива	
		2	Процесор сушіння печива	
		3	Процесор контролю діаметру печива	
		4	Процесор відстукування печива	
		5	Процесор відсаджування макаронажу	
	<i>III</i>		<b>Оператор утворення макаронажу із заданими фізико-хімічними властивостями</b>	
	1	Процесор контролю правильної консистенції макаронажу		
	2	Процесор змішування марципану та меренги		
В <sub>2</sub>	<b>Підсистема утворення макарон із заданими показниками якості</b>			
	<i>I</i>		<b>Оператор декорування</b>	
		1	Процесор контролю охолодження шоколаду	
		2	Процесор декорування арахісом/кокосовими чипсами	
		3	Процесор декорування шоколадом одного боку макарон	
		4	Процесор темперування шоколаду	
		5	Процесор дозування шоколаду	
	6	Процесор дозування арахісу/кокосових чипсів		

1	2	3	4
	<b>II</b>		<b>Оператор утворення макарон</b>
		1	Процесор з'єднання печива з раніше начиненим ганашем
		2	Процесор дозування начинки
		3	Процесор формування ганашу
		4	Процесор дозування ганашу
		5	Процесор збивання ганашу
		6	Процесор сортування печива за розміром попарно
<b>A</b>	<b>Підсистема утворення виробів з показниками якості, які відповідають нормативній документації</b>		
	<b>I</b>		<b>Оператор упакування виробів</b>
		1	Процесор упакування макарон
		2	Процесор укладання макарон згідно замовлення
		3	Процесор оформлення (складання) пакувальних матеріалів(коробок)
	<b>II</b>		<b>Оператор утворення охолодженого виробу</b>
		1	Процесор заморожування готових виробів
		2	Процесор охолодження готових виробів
		3	Процесор контролю стабілізації ганашу

### 1.3.7. Розрахунок калорійності.

При організації раціонального харчування в населення виникає питання про створення продуктів зі збалансованим складом та підвищенням споживчих властивостей готових кондитерських виробів, тому завжди залишається актуальним питання відповідності хімічного складу теоріям здорового та збалансованого харчування та функціональним властивостям продуктів.

При розробленні нових видів виробів дієтичного та профілактичного призначення важливо робити не лише органолептичну та фізико-хімічну оцінку показників якості, а й оцінку харчової та біологічної цінності.

Розрахунок енергетичної цінності готових виробів, виконують за формулою 1.1.

#### **Макарон «Снікес-кокосова карамель».**

Визначаємо кількість сухих речовин в 100 г готового продукту, г:

$$CP = \frac{785,23}{1000,00} 100 = 78,52 \text{ г}$$

Визначаємо кількість сухих речовин сировини, що витрачена на виробництво 100 г продукту, г:

$$CP_n = \frac{799,95}{1000,00} 100 = 79,99 \text{ г}$$

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

Розрахунок харчової цінності та калорійність в 100 г макарон «Снікерс-кокосова карамель»

Таблиця 1.10 - Розрахунок харчової цінності та калорійності макарон «Снікерс-кокосова карамель»

Найменування сировини та напівфабрикатів	Кількість сировини в 100 г продукту	Білки, г		Жири, г		Вуглеводи, г	
		В 100 г сировини	В 100 г продукту	В 100 г сировини	В 100 г продукту	В 100 г сировини	В 100 г продукту
Альбумін	0,6	85,0	0,51	-	-	-	-
Ячний білок	5,07	11,3	0,57	0,2	0,01	0,8	0,04
Сіль	1,98	-	-	-	-	-	-
Лимонна кислота	0,08	-	-	-	-	-	-
Цукор	12,49	-	-	-	-	99,8	12,47
Еритрітол	1,39	-	-	-	-	-	-
Цукрова пудра	13,18	-	-	-	-	99,8	13,15
Мигдалеве борошно	13,96	21,2	2,79	49,4	6,90	21,6	3,02
Кокосова карамель	7,98	1,8	0,14	15,7	1,25	33,7	2,69
Молочний шоколад зі стевією	28,12	5,2	1,46	32,0	9,0	58,0	16,31
Вершки 30%	15,55	2,6	0,40	3,3	0,51	30	4,67
Арахіс	5,84	25,8	1,51	49,2	2,87	16	0,9
Всього	106,24	-	7,38	-	20,54	-	53,25

$$EЦ = (7,38 \cdot 4,0 + 20,54 \cdot 9,0 + 53,25 \cdot 4,0) \frac{78,52}{79,99} = 419,52 \approx$$

420 ккал в 100 г макарон або 1758 кДж в 100 г макарон.

**Макарон «Баунті».**

Визначаємо кількість сухих речовин в 100 г готового продукту, г:

$$CP = \frac{764,79}{1000} 100 = 76,48 \text{ г}$$

Визначаємо кількість сухих речовин сировини, що витрачена на виробництво 100 г продукту, г:

$$CP_{\Pi} = \frac{776,49}{1000} 100 = 77,65 \text{ г}$$

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

Таблиця 1.11 - Розрахунок харчової цінності та калорійності макарон «Баунті»

Найменування сировини та напівфабрикатів	Кількість сировини в 100 г продукту	Білки, г		Жири, г		Вуглеводи(моно-, ди- /полісахариди), г	
		В 100 г сировини	В 100 г продукту	В 100 г сировини	В 100 г продукту	В 100 г сировини	В 100 г продукту
Альбумін	0,6	85,0	0,51	-	-	-	-
Ячний білок	5,07	11,3	0,57	0,2	0,01	0,8	0,04
Сіль	0,06	-	-	-	-	-	-
Лимонна кислота	0,08	-	-	-	-	-	-
Цукор	12,49	-	-	-	-	99,8	12,47
Еритритол	1,39	-	-	-	-	-	-
Цукрова пудра	13,18	-	-	-	-	99,8	13,15
Мигдалеве борошно	13,96	21,2	2,79	49,4	6,90	21,6	3,02
Кокосова карамель	9,96	1,8	0,18	15,7	1,56	33,7	3,36
Білий шоколад TRAPA	27,58	5,9	1,63	34,0	9,38	57,0	15,72
Вершки 30%	14,14	2,6	0,37	3,3	0,47	30	4,24
Кокосова стружка	1,94	6,0	0,12	64,0	1,24	8,0	0,16
Кокосове пюре	5,06	6,8	0,34	77,0	3,89	9,4	0,48
Кокосові чипси	1,94	6,0	0,12	64,0	1,24	8,0	0,16
Всього	107,45	-	6,63	-	24,69	-	52,8

$$ЕЦ = (6,63 \cdot 4,0 + 24,69 \cdot 9,0 + 52,8 \cdot 4,0) \frac{76,48}{77,65} = 452,99 \approx 450 \text{ ккал}$$

в 100 г макарон або 1884 кДж в 100 г макарон.

### 1.3.8. Розроблення етикетки макарон

#### «Снікерс-кокосова карамель»

ДСТУ 4803:2013

Склад: **цукор, альбумін, яєчний білок, сіль, лимонна кислота, еритрітол, цукрова пудра, мигдалеве борошно, кокосова карамель, молочний шоколад зі стевією, вершки 30%, арахіс.**

Маса нетто: 55 г.

Дата виробництва вказана на упаковці та відповідає номеру партії.

Термін зберігання становить 4 доби від дати виробництва.

Зберігати за температури  $(5\pm 3)^{\circ}\text{C}$  і відносній вологості повітря не вище 75%.

Енергетична цінність (калорійність) на 100 г продукту – 420 ккал/1758 кДж.

Харчова (поживна) цінність на 100 г продукту:

Білки – 7,4 (g)

Жири – 20,5 (g)

Вуглеводи – 53,3(g)

#### «Баунті»

ДСТУ 4803:2013

Склад: **цукор, альбумін, яєчний білок, сіль, лимонна кислота, еритрітол, цукрова пудра, мигдалеве борошно, кокосова карамель, білий шоколад зі стевією, вершки 30%, кокосові чипси, кокосова стружка, кокосове пюре.**

Маса нетто: 55 г.

Дата виробництва вказана на упаковці та відповідає номеру партії.

Термін зберігання становить 4 доби від дати виробництва.

Зберігати за температури  $(5\pm 3)^{\circ}\text{C}$  і відносній вологості повітря не вище 75%.

Енергетична цінність (калорійність) на 100 г продукту – 450 ккал/1884 кДж.

Харчова (поживна) цінність на 100 г продукту:

Білки – 6,6 (g)

Жири – 24,7 (g)

Вуглеводи – 52,8(g).

### 1.3.9. Висновок.

Кондитерський виріб макарон починає набирати нові прогресуючі оберти у кондитерському світі. Цей виріб є досить смачним, але за рахунок того, що він висококалорійний його можна з'їсти лише кілька штук. Щоб зменшити калорійність макаронів було запропоновано заміну цукру на еритрітол у кількості 10%. Для більшої стабільності меренги на стевії було вирішено додати більше лимонної кислоти. Також зменшили кількість цукрової пудри у марципані, що майже не змінило фізичні властивості печива, але зменшилась калорійність даного продукту.

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

У приготуванні ганашу було замінено звичайний шоколад на шоколад зі стевією, що також допомогло покращити енергетичну цінність (зменшити калорійність), не вплинувши на стабільність ганашу. Тривалість збивання такого ганашу зменшилась, що пришвидшує процес приготування.

Головною начинкою для макарон є карамель, яка за своїм складом є досить калорійною, тому було замінено цукрову карамель на кокосову карамель зі стевії.

Нові вироби макарон «Снікерс – кокосова карамель» та «Баунті» мають енергетичну цінність на 100 г продукту – 420 ккал та 450 ккал відповідно. Вміст білків, жирів та вуглеводів у макарон «Снікерс-кокосова карамель» становить 7,4 г, 20,5 г та 53,3 г відповідно; а у макарон «Баунті» - 6,6 г, 24,7 г та 52,8 г відповідно.

						Арк.
Змн	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		40

## 2. ХАРАКТЕРИСТИКА ПІДПРИЄМСТВА ТА ОБГРУНТУВАННЯ ЗАХОДІВ З ЙОГО БУДІВНИЦТВА

Будівництво підприємства харчової промисловості на лівому березі міста Київ, не зважаючи на значну конкуренцію є доволі перспективним, оскільки обране місце для будівництва знаходиться в центрі великого житлового масиву із прекрасно розвиненою інфраструктурою.

Київ – столиця України та одне з найстаріших міст Європи, засноване щонайменше 1500 років тому. Місто розташоване у середній течії Дніпра, що у північній Наддніпрянщині. Київ є соціально-економічним, освітньо-науковим, політичним і транспортним центром країни.

Дарницький район є окремою адміністративно-територіальною одиницею в Україні і функціонує як адміністративний центр Київської області, а також є районним центром Києво-Святошинського району. Крім того, район виступає місцем розташування центральних органів влади України, іноземних місій, штаб-квартир більшості підприємств і громадських об'єднань, що діють в Україні.

Чисельність населення у місті Київ, станом на серпень місяць 2023 року становить 3,1 млн громадян.

Чисельність населення району динамічно збільшується з кожним роком. Зокрема станом на 2001 рік в Дарницькому районі проживало 282 359 осіб; станом на 2008 рік – 302 560 осіб. До 2019 року кількість місцевого населення збільшилася ще на 41 000 осіб. Станом на 1 червня 2020 року, за даними Дарницької районної державної адміністрації в місті Києві, чисельність населення району становить 347 611 осіб.

Промисловість у місті представлена 77 підприємствами різних галузей. В Дарницькому районі міста Києва діють 13 трамвайних маршрутів, 32 автобусні маршрути, 13 таксомоторних маршрутів, 3 підприємства автомобільного транспорту та 1 підприємство залізничного транспорту. На території Дарницького району розташовані 7 станцій Київського метрополітену та залізнична станція "Дарниця". В районі працює 345 продовольчих магазинів і 709 непродовольчих. Загалом існує 305 підприємств громадського харчування та 7 ринків. Послугами населення району обслуговується 572 підприємства побутового обслуговування.

Підприємство планується будувати на вулиці Анни Ахматової, 14. Заклад буде знаходитися на людній вулиці з хорошим трафіком. Поруч знаходяться зупинки громадського транспорту (маршрутних таксі та трамваїв). Неподалік знаходиться проспект Петра Григоренка та вулиця Михайла Драгоманова, житловий комплекс «Традиція», житловий масив «Позняки», парк «Позняки», озеро Сонячне. Також поруч із обраною ділянкою розміщені навчальні заклади, зокрема Слов'янська гімназія та Ліцей 303. Безпосередніми сусідами буде салон краси «Руслана», медична лабораторія «Сінево», станція технічного обслуговування автомобілів, спортивна школа «Студія Серебрянських у Києві», магазин господарських

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

товарів «Світ вінілу», ювелірна майстерня «Опал» та мережевий супермаркет «АТБ».

В цій частині району відсутні великі промислові підприємства, переважно розташовані багатопверхові житлові будинки на перших поверхах яких знаходяться дрібні торговельні підприємства, організації, заклади. Прилеглі вулиці озеленені, під'їзні шляхи та тротуари знаходяться у хорошому стані.

Окрім вищеперерахованих підприємств, в районі зосереджено: мережа магазинів, салони краси, поштові відділення, різнопланові медичні заклади, продовольчі та непродовольчі магазини. Даний район багатий на різноманітні сквери та парки для прогулянок.

Загальний обсяг виробництва кондитерських виробів складає близько 3 % ВВП країни. Цей ринок України поповнюють як великі, так і малі підприємства. До лідерів, що забезпечують стабільність постачання відносяться: «Рошен», «КОНТІ», «АВК», «Mondelēz Україна», «Полтавакондитер», КФ «Світоч», «Житомирські ласощі», корпорація «Бісквіт шоколад» та «Черкаська БФ». Зокрема, у Києві та Київській області знаходяться такі підприємства, як: ТОВ «Білоцерківський хлібокомбінат», Корпорація «Рошен», ПАТ «Київхліб», кондитерська фабрика «Лагода», ТОВ «Грона», ПП «Деліція», ТОВ «Хлібінвест», ТОВ «БКК», які в безпосередньо спеціалізуються на борошняній групі кондитерських виробів. Також багато наразі невеликі кондитерські та приватні кондитерські, у яких є великий асортимент продукції.

Проектом передбачено, що основними споживачами обраного асортименту кондитерських виробів буде місто Київ та його область, а в майбутньому – вихід продукції на всю територію України.

В таблиці 2.1 наведені результати розрахунків кількості споживачів.

Таблиця 2.1 – Розрахунок кількості поживачів кондитерських виробів за категоріями.

Категорія споживачів кондитерських виробів	Чисельність, тис. чол.
Міське населення Києва та області	2135,1
Населення пригородів, яке купує вироби в цьому місті (10% від чисельності місцевого населення) або міст, куди вивозять кондитерські вироби	213,5
Транзитне населення (5 % від чисельності місцевого населення)	106,8
Природний приріст населення за 10 років (з розрахунку 1 % за рік від чисельності місцевого населення)	213,5
Приріст населення за рахунок економічного та культурного розвитку міста за 5 років (із розрахунку 1 % за рік від загальної чисельності місцевого населення)	106,8
<b>Загальна кількість споживачів кондитерських виробів</b>	<b>2775,7</b>

Виробничу потужність підприємства, що проектується, визначають за формулою:

$$P = (K_p \cdot (\frac{A \cdot n}{1000} - B)) \div 1000 = (0,85 \cdot (\frac{2775700 \cdot 13}{1000} - 20062,3)) \div 1000 = 13,62$$

де: P – необхідна виробнича потужність, тис. т/рік; K<sub>p</sub> – поправочний коефіцієнт до норми потреби (0,85 - для території України); A – розрахункова чисельність населення; B – виробнича потужність діючих кондитерських підприємств у даному місті, районі, області, т/рік; n – норма споживання кондитерських виробів за рік на одну людину, кг (13 кг).

Таблиця 2.2 – Розрахунок виробничої потужності нового підприємства

Показники	Тис. т/рік
Необхідна виробнича потужність підприємства регіону	33,68
Виробнича потужність діючих кондитерських підприємств у місті	20,06
Дефіцит виробничих потужностей (різниця рядків 1 і 2)	13,62
Покриття дефіциту (компенсація) виробничих потужностей за рахунок будівництва нового підприємства	100%

Роботою передбачено будівництво кондитерського цеху, який вироблятиме кондитерські вироби, зокрема, планується виготовлення макарон «Снікєрс-кокосова карамель» та «Баунті», тістечко «Корзинка» з кремом та з фруктовою начинкою, кекс «Студентський» та «Горіховий».

Кваліфікаційною роботою передбачається впровадження наступних техніко-технологічних прийомів:

- 1) Впровадження потоково-механізованих та автоматизованих ліній з виробництва макарон, тістечок та кексу.
- 2) Впровадження у виробництво макарон із частковою заміною цукру на еритритол та додаванням альбуміну.
- 3) Відсаджування печива передбачено проводити високопродуктивною відсаджувальною машиною «І8-ШФ3/600».

### 3. ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОДУКЦІЇ СИРОВИНИ, ПАКУВАЛЬНИХ МАТЕРІАЛІВ

Сировина, що потрапляє на виробництво повинна за якістю відповідати діючій технічній документації. Вимоги нормативної документації до сировини для обраної групи пастильних виробів наведено в таблиці 3.1.

Таблиця 3.1 – Нормативна документація на сировину та вимоги до її якості

Сировина	Норматив- ний документ	Вимоги до показників	
		Органолептичні	Фізико-хімічні
1	2	3	4
Цукор білий кристалічний	ДСТУ 4623:2006	Зовнішній вигляд – білий, чистий без плям і сторонніх домішок. Сипкий, без грудочок. Запах і смак – солодкий без сторонніх запаху і присмаку, як в сухому цукрі, так і в його водному розчині. Чистота розчину – розчин цукру повинен бути прозорим, без нерозчинного осаду, механічних та інших домішок.	Масова частка сахарози, %, не менше – 99,7. Масова частка редукувальних речовин(в перерахунку на СР), %, не більше –0,04. Масова частка вологи, %,не більше –0,1; Масова частка золи (в перерахуванні на суху речовину), не більше % -0,027. Кольоровість в розчині, не більше одиниць ICUMSA – 45,0 . Масова частка феродомішок, %, не більше –0,0003.
Яечний білок	ДСТУ 8719:2017	Зовнішній вигляд і консистенція – однорідний продукт без сторонніх домішок. Без залишків шкарлупи, плівок. Колір – світложовтий Смак і запах –властивий яечним продуктам без сторонніх запахів та присмаків.	Масова частка вологи, % не менше – 12,0 рН –не менше 8,0

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

Арк.

44

Продовження таблиці 3.1

1	2	3	4
Сухий яечний білок	ДСТУ 8719:2017	Зовнішній вигляд і консистенція – однорідний порошкоподібний продукт без сторонніх домішок. Колір – від білого до жовтуватого. Смак і запах властивий, без сторонніх запахів та присмаків	Масова частка вологи, % не менше – 92,0 Розчинність, % – не менше 85,0
Лимонна кислота	ДСТУ 908:2006	Зовнішній вигляд та колір – Прозорі кристали або у вигляді порошку без грудочок Смак і запах – Кислий, без стороннього. Запах відсутній Структура – Сипуча і суха, не липка на дотик	Масова частка лимонної кислоти моногідрату, %, не менше – 99,5 не більше – 100,5 Масова частка води, % не менше – 7,5 не більше – 8,8 Масова частка сульфатної золи, % не більше – 0,05 Масова частка сульфатів %, не більше – 0,015 Масова частка оксалатів %, не більше – 0,01

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

Продовження таблиці 3.1

1	2	3	4
Начинка (кокосова карамель)	ДСТУ 3984-2000	Зовнішній вигляд-однорідна, рівномірно протерта маса, без кісточок, насіння, зернят; Консистенція однорідна, густа, злегка розтікаюча для припасів непастеризованих та розтікаюча на горизонтальній поверхні для припасів пастеризованих; Смак та запах яскраво виражений солодкий, або кисло-солодкий, властивий натуральним фруктам чи ягодам, без сторонніх присмаків і запахів, Колір властивий використаному виду фруктів	Масова частка сухих речовин, %, не менше -для пастеризованих 52; -для непастеризованих 71; Масова частка цукру виражена в інвертному цукрі, %, не менше -для пастеризованих 46 %, - для непастеризованих 64%; Титрована кислотність (в перерахунку на яблучну кислоту становить 4-5 % для непастеризованих фруктово-ягідних начинок. Масова частка міді повинна становити не більше 0,02 %, вміст свинцю не допускається
Сіль	ДСТУ 3583-97	Колір – білий, запах відсутній; смак властивий солоний, без сторонніх присмаків, консистенція – розсипчасті дрібні кристали.	Масова частка хлористого натрію – 99,5%, масова частка нерозчинного у воді залишку не більше 0,03%

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

## Продовження таблиці 3.1

1	2	3	4
Арахіс	ДСТУ 4504:2005	Зовнішній вигляд - ядра цілі, нормально розвинуті, покриті м'якою шкірочкою світло-коричневого, темно-каштаново-го або червоного кольору. На розломі — білі Смак та запах. Властивий ядрам бобів арахісу, безстороннього присмаку та запаху Твердість – тверді.	Масова частка вологи не більше 11,0%; перекисне число, не більше ніж 1,0 мг КОН/г. Масова частка сторонніх домішок не більше 0,2%.
Мигдалеве борошно	ДСТУ ЕСК ООН DD – 06: 2007	Колір – білий з жовтим відтінком; Запах – властивий мигдальному борошну, без сторонніх запахів; Смак – властивий мигдалевому борошну, без сторонніх присмаків, не кислий та не гіркий.	Вологість не більше – 19%
Вершки	ДСТУ 7519:2014	Колір – білий або білий з кремовим відтінком, рівномірний по всій масі. Смак та запах – вершковий, молочний, властивий даному продукту без сторонніх смаків та запахів, не гіркий, не кислий.	Масова частка жиру – 30,0%. Кислотність титрована в межах від 50 до 60°Т.
Кокосова стружка	ГОСТ 34268- 2017	Колір – білий. Смак та запах – властивий даному продукте без сторонніх присмаків та запахів.	Вологість – не більше 7,0%.

Змн	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

Арк.

47

Продовження таблиці 3.1

1	2	3	4
Кокосові чипси	ГОСТ 34268-2017	Колір – білий, допускається коричневий – на краю. Смак та запах – властивий данному продукте без сторонніх присмаків та запахів.	Вологість – не більше 7,0%. Слайси товщиною не більше 0,5 мм.
Шоколад	ДСТУ 3924:2014	Смак і запах - характерні для конкретного виду шоколаду, стороннього присмаку та запаху Зовнішній вигляд лицьової поверні (блискучий або матовий) має відповідати вигляду робочої поверні відливної форми. Не допустимо посивіння шоколаду та пошкодження його шкідниками хлібних запасів. Допустимо надламані вироби: не більше ніж 4 % - для шоколаду з начинками; Консистенція - відповідно до рецептури, правильна, без деформацій Тверда чи пом'якшена завдяки аморфізації структури чи введення добавлень, які пом'якшують структуру Структура - однорідна. Для пористого шоколаду – комірчаста.	Масова частка золи в 10% розчині соляної кислоти не більше, ніж 0,1%. Гранулометричні характеристики шоколадної маси: Ступінь подрібнення не менше, ніж 92%; Середній максимальний розмір частинок не більше, ніж 30 мкм.

						Арк.
Змн	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		48

1	2	3	4
Борошно пшеничне вищого сорту	ГСТУ 46. 004-99	Колір - білий або білий з кремовим відтінком; Запах – властивий пшеничному борошну, без сторонніх запахів, не затхлий, не пліснявий; Смак – властивий пшеничному борошну, без сторонніх присмаків, не кислий, не гіркий	вологість не більше – 15,0 % зольність у перерахунку на суху речовину не більше –0,55 клейковина сира, %, не менше –24; число падіння – не менше 160 с. Білість, од. приладу РЗ-БПЛ –54 і більше
Яйця курячі	ДСТУ 5028:2008	Шкаралупа – чиста, непошкоджена, без видимих змін структури, без слідів крові чи посліду. Дозволено поодинокі плями, площею не більше, ніж 1/8 поверхні; Білок – чистий, щільний, світлий, прозорий, без сторонніх включень; Жовток – ледь видимий під час овоскопування, контури не окреслені, займає центральне або злегка зміщене положення, може злегка рухатися під час обертання яйця, без кров'яних плям або смужок; Повітряна камера – може бути деяка рухливість. Висота не більше, ніж 6 мм; Запах вмісту яйця – природний, без стороннього затхлого чи гнилісного запаху.	

Продовження таблиці 3.1

1	2	3	4
Масло вершкове	ДСТУ 4339:2005	Колір – світло-жовтий; Смак – виражений без сторонніх присмаків; Запах – молочнокислий аромат без сторонніх запахів; Консистенція – легкоплавка, пластична, щільна, однорідна; Поверхня зрізу блискуча або слабоблискуча і суха на вигляд	Масова частка вологи, %, не більше –16; Масова частка жиру, %, не менше – 82,5; Кислотність, °Т, не більше – 2,5
Меланж	ГОСТ 49197 – 83	Колір в замороженому стані – темно-оранжевий, після розмороження – від світло-жовтого до світло-оранжевого; Смак і запах – притаманні даному продукту без сторонніх присмаків і запахів; Консистенція в замороженому стані – тверда, після розмороження – рідка, однорідна.	Масова частка вологи, %, не більше –75; Масова частка жиру, %, не менше –10; Масова частка білкових речовин, %, не менше –10; Кислотність, °Т, не більше – 15. <u>Мікробіологічні показники:</u> Титр бактерій групи кишкової палички, не нижче – 0,1; Бактерії роду сальмонела в 25 см <sup>3</sup> продукту – не допускається.

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

1	2	3	4
Молоко коров'яче пастеризоване	Молоко коров'яче сире. Технічні умови. ГОСТ 52054-2003	Колір – від білого до світло-кремового; Смак – виражений без сторонніх присмаків; Запах – чистий без сторонніх запахів і присмаків, невластивих свіжому молоку; Консистенція – однорідна рідина без осаду і пластів, заморожування не допускається	Кислотність – 16-18 Т; Густина – 1028 г/см <sup>3</sup> ; Група чистоти – I.
Крохмаль	ДСТУ 3976-2000	Колір – білий з блиском; Запах – притаманний крохмалю без сторонніх запахів; Смак – властивий крохмалю, без гіркого або кислого	Масова частка вологи, %, не більше –20,0; Кислотність, град – 3,92; Зольність, %, не більше – 0,015
Какао порошок	ДСТУ 4391:2005	Зовнішній вигляд порошок від світло-коричневого до темно-коричневого кольору, не допускається тьмяний сірий відтінок Смак та запах властивий даному продукту, без сторонніх присмаків та запахів.	Масова частка вологи, %, не більше 7,5%, в т.ч. під час зберігання упакованого какао-порошку більше ніж місяць Масова частка жиру, не більше ±3,0 %; Дисперсність — кількість мілких фракцій, не менше 90,0 %; Показник рН, не більше 7,1.

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

Продовження таблиці 3.1

1	2	3	4
Вуглеамоній на сіль	ГОСТ 9325-79	Колір – білий; Зовнішній вигляд – кристали білого, сірого або рожевого кольору.	<p>Масова частка двовуглекислого амонію (у перерахунку на суху речовину), не менше – 99%;</p> <p>Масова частка вуглекислого амонію (у перерахунку на суху речовину), не більше – 1%;</p> <p>Масова частка води, не більше – 3%.</p> <p>Масова частка (NH<sub>3</sub>), % не менше – 20,9</p> <p>Масова частка важких металів (Pb), % не більше – 0,0005</p> <p>Масова частка миш'яку (As), %, не більше – 0,0001</p> <p>Масова частка заліза (Fe), %, не більше – 0,001</p> <p>Масова частка хлоридів (Cl), %, не більше – 0,001</p> <p>Масова частка нерозчинних у воді речовин, %, не більше – 0,005</p>

1	2	3	4
Сода харчова	ДСТУ 2156-76	Зовнішній вигляд – білий кристалічний порошок; Запах – без запаху.	Масова частка вологи, %, не більше – 50; Масова частка двовуглекислого натрію (NaHCO <sub>3</sub> ), %, не менше – 99,5; Масова частка вуглекислого натрію (Na <sub>2</sub> CO <sub>3</sub> ), %, не більше – 0,4; Масова частка хлоридів у перерахунку на NaCl, %, не більше – 0,02
Молоко цільне згущене з цукром	ДСТУ 4404:2005	Колір - білий з кремовим відтінком, рівномірний по всій масі; Смак і запах – солодкий, чистий, з вираженим смаком пастеризованого молока, без сторонніх присмаків і запахів. Консистенція - однорідна по всій масі, допускаються борошністість і незначний осад лактози.	Масова частка СР молока, %, не менше – 25,5; Масова частка жиру, %, не менше – 8,6; Кислотність, °Т, не більше – 60.
Вода питна	ДСанПіН 2.2.4-171-10	Запах і смак не більше – 2 бали; кольоровість не більше – 20 град; каламутність не більше – 1,5 мг/л.	загальна жорсткість не більше – 17мг-екв/л; сухий залишок – 1000 мг/л.

Макарон відрізняється від інших видів кондитерських виробів тим, що в його виробництві використовуються вишукані інгредієнти, створюючи неповторний смак та текстуру. Окрім того, макарон виробляється з

						Арк.
Змн	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		53

дотриманням високих стандартів якості та технологічних процесів, що забезпечує йому особливу елегантність та аромат. В даному проекті Макарон – це печиво крихкої структури, в якому цукор замінено стевією.

Метою додавання стевії є максимальне збагачення необхідними речовинами печива і збереження при цьому високої якості продукції. Окрім цього, печиво збагачується також вітамінами, мінеральними речовинами та іншими біологічно цінними речовинами, які містяться в стевії.

Таким чином, присутність стевії в рецептурі печива, корисно для людського організму. У ньому багато мінералів, клітковини і вітамінів, що поліпшують наше самопочуття, зміцнюють імунітет і позитивно впливають на роботу нервової, травної та серцево-судинної систем. Мало того, стевія допомагає знизити рівень холестерину в крові людини. Фахівці відзначають, що якщо регулярно вживати її в їжу, це зміцнить серцево-судинну систему і нормалізує тиск. Кремній, що входить до складу даного продукту, зберігає еластичність кровоносних судин.

Розглянемо впорядкований перелік сировини, необхідної для приготування макарон.

Для приготування основного тіста для оболонки макарон (без начинки) необхідно отримати п'ять основних видів сировини. Загалом кажучи, як і в усіх рецептах, успіх макаронів залежить від якості інгредієнтів.

1. Мелений мигдаль. Завдяки подрібненому мигдалю макарони мають легкий горіховий смак і м'яку консистенцію. ... Тільки тоді макарони будуть по-справжньому гладкими і гладкими після випічки.

2. Стевія. Стевія та мелений мигдаль утворюють суху та дуже тонку суміш, яку легко ввести у збиті білки. Також необхідно стевію, щоб додати до білків при збиванні.

3. Ячні білки. При приготуванні тіста для макаронів ячні білки повинні бути кімнатної температури. Тому їх бажано дістати з холодильника приблизно за годину до приготування тіста для макаронів. Жир сильно заважає добре збивати білки. А оскільки ячний жовток містить велику кількість жиру, дуже обережно відокремлюйте білки. Ячні білки зручно відокремити заздалегідь і дати їм відпочити в мисці (накритій кухонним паперовим рушником). Завдяки цьому дуже важливому для успішного приготування дії, частина води з білків випарується, тому їх буде легше збити в піну, і піна стане стійкою.

4. Харчові барвники. Існують рідкі, порошкоподібні, гелеподібні або пастоподібні барвники. Кожен з них має свої плюси та мінуси, які будуть пояснені в цьому розділі. У будь-якому випадку з барвниками потрібно поводитися обережно, оскільки навіть невелика їх кількість створює дуже інтенсивний колір.

5. Ароматизатори та смакові властивості. Існує багато способів приправити макарони. З цієї точки зору крем відіграє велику роль. Основу для макаронів також можна приправляти різними способами, наприклад, меленими горіхами, какао, цедрою цитрусових, спеціями (такими як кориця або лаванда), кавою, чаєм, пелюстками троянд, м'яти тощо. Сухі інгредієнти

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

(наприклад, спеції) слід додати до порошкоподібної суміші мигдалю та цукру; рідкі або вологі інгредієнти (наприклад, ванільний екстракт або лимонну цедру) слід додати до збитих яєчних білків.

Розглянемо характеристику допоміжних та пакувальних матеріалів, дозволених для пакування кондитерських виробів із зазначенням нормативної документації.

Плівки підбирають залежно від виду продукції, типу пакувального обладнання, термінів і умов зберігання, транспортування та реалізації.

Полімерні пакувальні матеріали, які контактують з кондитерськими виробами повинні відповідати таким вимогам:

- відсутність міграції з матеріалів у кондитерські вироби речовин, які погіршують органолептичні показники;

- відсутність виділення з пакувального матеріалу хімічних речовин у концентраціях, які можуть зашкодити здоров'ю в разі їх надходження до організму людини;

- пакувальні матеріали не повинні стимулювати розвиток мікрофлори в кондитерських виробках;

- пакувальні матеріали не повинні змінювати поживну цінність кондитерських виробів, а їх зовнішній вигляд не змінюватися під час контакту з ними.

Для фасування макаронів в проекті передбачено використання поліетиленової плівки марки VIPAN GT300 та GT310- прозорі, виробництва ВАТ «Укрпластик» м. Київ. Зазначена плівка повинна відповідати вимогам ТУУ25.2- 21739072-003:2005 та СанПіН 42-123-4240. Для транспортування до підприємств торгівлі в якості транспортної тари запропоновано використовувати гофрокороби №22.

						Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		55

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

##### Для приготування макарон.

##### Підготовка сировини до виробництва

Сировина, яка використовується при виробництві має відповідати вимогам чинної нормативної документації. Підготовка сировини до виробництва повинна здійснюватися згідно з «Технологічною інструкцією по підготовці сировини і напівфабрикатів до виробництва» та «Інструкцією по запобіганню попадання сторонніх предметів в продукцію», з додержанням санітарних правил і норм.

Борошно мигдальне дрібного помелу просіюють через сито з розмірами отворів не більше 5,0 мм. і пропускають через магнітовловлювачі.

Цукрову пудру просіюють через сито з розмірами отворів 1,5-2,0 мм.

Для виробництва макарон використовують білки, які відділяють від жовтків. Попередньо яйця оброблені відповідно до вимог законодавства. Білок пробивають блендером та проціджують через сито з отворами розміром не більше 0,3 мм.

Альбумін просіюють через сито з осередками розміром 1 - 1,5 мм. Сіль перед подачею на виробництво просіюють через сито з отворами діаметром не більше 2,0 мм.

Цукор, еритритол та лимонну кислоту просіюють через сито з отворами діаметром не більше 3,0 мм.

##### Приготування печива для макарон

Структура тіста для печива (макаронаж) має бути однорідною повітряною, але водночас не рідкою і не занадто густою. При приготуванні макаронажу потрібно чітко притримуватись технологію приготування. Якщо макаронаж зробити занадто густим, то поверхня печива буде не гладкою та зі слідами від насадки при відсаджування на тефлоновий коврик. Характерна «спідничка» для цього виду печива буде не високою і не вираженою. Якщо навпаки приготувати рідкий макаронаж, то при випіканні печиво стане більшим в діаметрі та «спідничка» вийде назовні печива і буде мати некрасивий естетичний вигляд. При розрізі таке печиво буде пустим. На відсутність пустот в печиві також впливає якість мигдалевого борошна. Тому при замісі використовується мигдалеве борошно дрібного помелу та з мінімальною вологістю.

Макаронаж готують на основі меренги, яка в свою чергу складається із емульсії (білки, альбумін, сіль та лимонна кислота) та сиропу (вода, цукор, еритритол). Розчин з білків та альбуміну готують за 10-15 хв до початку збивання меренги. До цього розчину додають сіль, лимонну кислоту та барвник. Збивання починають, коли температури сиропу стає 110 °С. Збивають насадкою «вінчик» на середній швидкості збивальної машини. Коли температура сиропу сягнула 123 °С. додаємо тонкою стрічкою сироп. Збивання продовжується на тій самій швидкості протягом 12 хвилин, поки меренга не буде стійкою і трішки еластичною. Ще одним фактором добре

						Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		56

збитої правильної меренги є її охолодження під час збивання до температури 30-35 °С. Паралельно в збивальній машині з насадкою «гак» змішуються всі інгредієнти для марципану на мінімальній швидкості. Маса має бути твердою та щільною. Коли меренга готова, у збивальній машині змінюють насадку на «лопатка», додають марципан та замішують макаронаж на мінімальній швидкості до однорідності. Потім регулюють консистенцію, щоб вона повільно безпереривів стікала із насадки. Загальний час приготування макаронажу – 20 хв.

Готовий макаронаж перекладають у кондитерський мішок з насадкою Ateko 806 на тефлоновий коврик, під яким знаходиться трафарет (діаметр 4 см для одного печива), щоб печиво було однакове у діаметрі. На одному коврику поміщається 25 шт печива. Далі печиво відстукують, тримаючи за кінці ковриків, для збільшення в діаметрі до 5 см. Далі коврики переміщують на деко, які ставлять у пересувний стелаж для підсихання протягом 1-2 хв. Потім ці деко поміщають у заздалегідь розігріту духову шафу на 16-18 хв. Випікання проводять при температурі 140-145 °С .

Після випікання печиво охолоджують при кімнатній температурі на пересувних стелажках. Після охолодження для цього печива є характерним те, що ззовні воно є сухим та крихким, а всередині вологим. В подальшому за рахунок ганашу та начинок, печиво буде рівномірно вологим, окрім «шапочки», вона і повинна бути сухою і твердою, щоб при транспортуванні печиво не було дуже потрісканим. Масова частка вологи у охололому печиві становить 16 %.

#### *Приготування ганашу*

##### Ганаш для макарон «Снікерс-кокосова карамель».

У глибоку неметалеву ємність додають шоколад та вершки. Нагрівають у мікрохвильовій печі до температури 45-50 °С. Далі масу пробивають блендером та накривають харчовою плівкою в контакт. Ганаш ставлять у холодильник на 8-12 годин для повної стабілізації шоколаду. Масова частка вологи у стабілізованому ганаші – 18 %.

##### Ганаш для макарон «Баунті».

У глибоку неметалеву ємність додають шоколад, вершки та кокосове пюре. Нагрівають у мікрохвильовій печі до температури 45-50 оС. Далі масу пробивають блендером та накривають харчовою плівкою в контакт. Ганаш ставлять у холодильник на 8-12 годин для повної стабілізації шоколаду. Масова частка вологи у стабілізованому ганаші – 31 %.

#### *Приготування начинки.*

##### Начинка для макарон «Снікерс-кокосова карамель».

До начинки цього виду макарон входить кокосова карамель, яка приходить на підприємство як напівфабрикат. Її розпаковують та перекладають у кондитерський мішок. Вологість карамелі становить 33,25%.

##### Начинка для макарон «Баунті».

До начинки цього виду макарон входить кокосова карамель, яка приходить на підприємство як напівфабрикат. Її розпаковують та перекладають у тару та додають кокосову стружку, перемішують до

							Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата			57

рівномірного розподілення кокосової стружки. Далі готову начинку перекладають в кондитерський мішок. Вологість карамелі становить 30%.

*Приготування макарон «Снікерс-кокосова карамель».*

Після охолодження печива на стіл викладається печиво попарно, яке одного діаметру, дном до верху. Далі у збивальній машині насадкою «вінчик» збивають ганаш до стабільної, але еластичної маси. Збитий ганаш поміщають у кондитерський мішок з круглою насадкою та відразу відсаджують на одне печиво із пари. Всередину до збитого відсадженого ганашу відсаджують карамель, кладуть горішки арахісу та посипають сіллю. Нагору кладуть ще друге печиво, злегка притискають. Далі розтоплюють молочний шоколад і половину макарона окунають в шоколад та прикрашають арахісом. Вологість готового макарона становить – 21, 48%.

*Приготування макарон «Баунті».*

Після охолодження печива на стіл викладається печиво попарно, яке одного діаметру, дном до верху. Далі у збивальній машині насадкою «вінчик» збивають ганаш до стабільної, але еластичної маси. Збитий ганаш поміщають у кондитерський мішок з круглою насадкою та відразу відсаджують на одне печиво із пари. Всередину до збитого відсадженого ганашу відсаджують начинку. Нагору кладуть ще друге печиво, злегка притискають. Далі декорують шматком кокосового чипса. Вологість готового макарона становить – 23,52%.

*Зберігання готового кондитерського виробу.*

Після декорування готовий макарон залишають у холоді на 1-2 години, для рівномірного розподілення вологи у десерті. Для подальшого довготривалого зберігання макарон поміщають у морозильні камери аж до моменту подальшого укладання та фасування. Макарони укладають замороженими в паперові одноразові коробки по 30 шт під індивідуальні замовлення. Коли макарони приходять до підприємців, вони стають охолодженими та ідеальними для подальшої реалізації в роздрібній торгівлі. Макарони зберігаються 72 доби у холодильнику, та 14 діб у морозильній камері без сторонніх запахів, при вологості не більше 70%. Не допускається зберігання макарон разом із продуктами, що мають специфічний та яскраво виражений запах.

*Для приготування кексів та тістечок «Корзинка».*

Перед тим, як сировина надходить на виробництво, вона звільняється від тари. Ця операція повинна виконуватись поза виробничих приміщень, для дотримання санітарних умов праці на виробництві і запобігання потрапляння у виробу сторонніх предметів. Розпакування сировини проводиться після попереднього очищення тари від поверхневих забруднень. Мішки з сировиною акуратно розпорюють по шву, при розкритті ящиків, коробок, металевих банок або скляних бутлів, необхідно стежити за тим, щоб в сировину не потрапили частинки паперу, скла, металу, цвяхи.

*Борошно пшеничне (ГСТУ 46.004-99)*

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

На підприємство борошно надходить у автоборошновозах партіями. Партія борошна – це певна кількість борошна одного виду і сорту, виробленого з однієї помольної суміші зерна. Кожна партія борошна супроводжується однією накладною і одним сертифікатом якості, який виписує лабораторія борошномельного підприємства.

Борошно зберігають окремо від решти видів сировини. Склад для борошна повинен бути сухим, опалюватись, мати ефективну вентиляцію. Підлога складу повинна бути рівною, без тріщин, стійкою до механічної дії, стінки – гладкими, побіленими вапном, бажано облицьованими плиткою. Температуру в борошняних складах у зимовий період необхідно підтримувати не нижчою за 8°C, відносну вологість повітря – не більшою за 75%. Склад має бути розрахований на 7-добовий запас борошна.

При безтарному способі зберігання борошно доставляється на підприємство борошновозами. Зберігається борошно у силосах різної конструкції та розмірів. Вивантаження борошна у силоси здійснюється зверху за допомогою компресора, встановленого на шасі автомобіля. Для відокремлення повітря, яке транспортує борошно, над силосом встановлений фільтр. На трубопроводах, по яких транспортується борошно, встановлені перемикачі. Борошно в силосах зважується електронно-тензометричним ваговим пристроєм, датчики якого вмонтовано в опори силосу.

Борошно на підприємство надходить в автоборошновозах. Через щиток приймальний ХЩП-2 (3) борошно подається у силос тканинний STF 35 (4). Верхня частина силосу виготовлена з спеціальної фільтруючої тканини, що забезпечує вихід повітря без утворення пилу. Для зважування борошна в опори силосу вмонтовані датчики. За допомогою стисненого повітря, яке надходить з повітродувки (6) через живильник М-122 (5) борошно подається на просіювання до просіювача А6-ПМТ (7). Просіють борошно через сита з розміром отворів не більше 2,0мм і пропускають через магніти для відокремлення металевих домішок. Просіяне борошно подається у силос виробничий ХЕ-63 (8), далі змішується з крохмалем і за допомогою пристрою для транспортування Spiromatic (9) відправляється на виробництво.

#### *Крохмаль картопляний (ДСТУ 4286:2004)*

Надходить на підприємство у мішках. Зберігають крохмаль у чистих, сухих, добре провітрюваних складах, без стороннього запаху, не заражених шкідниками, за відносної вологості повітря 70% та температури до плюс 10°C. Крохмаль просіюють крізь сито (20) з отворами не більше 2,5мм. Просіяний крохмаль надходить у діжу (19), з якої його направляють на виробництво.

*Маргарин (ДСТУ 4465:2005) та масло (ДСТУ 4339:2005)* надходять у ящиках. У цій упаковці маргарин і масло зберігається у холодильній камері (14) з постійною циркуляцією повітря при температурі не вище 10°C і відносній вологості повітря не вище 80%. Маргарин і масло зберігає якість при температурі 0-4°C – 2 місяці; 4-10°C – 1,5. Перед надходженням на виробництво маргарин та масло звільняють від упаковки,

									Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата					59

очищують поверхню від забруднення на столі (16), подрібнюють на шматки на маслорізці МРБ (22), перевіряють на наявність сторонніх домішок і відправляють на виробництво.

*Цукор (ДСТУ 4623:2006)*

Зважаючи на те, що цукор дуже гігроскопічний, склад повинен бути сухим, чистим, з відносною вологістю повітря 70% і температурою 12-15°C. На підприємстві повинен бути 10-добовий запас цукру білого кристалічного. Цукор білий кристалічний надходить на підприємство тарним способом, а потім з мішків за допомогою мішкоперекидача (11) подається до пристрою для розтарювання мішків (43), з якого цукор надходить у силос тканинний STF 35 (4). Верхня частина силосу виготовлена з спеціальної фільтруючої тканини, що забезпечує вихід повітря без утворення пилу. Для зважування цукру в опори силосу вмонтовані датчики. За допомогою стисненого повітря, яке надходить з повітрорудки (6) через живильник М-122 (5) цукор подається на просіювання до просіювача А6-ПМТ (7), де просіюється крізь сито з отворами 3,0мм і проходить крізь магнітні металовловлювачі. Просіяний цукор подається у виробничий силос ХЕ-63 (8), з якого за допомогою пристрою для транспортування Spiromatic (9) подається на подрібнення на дробарці 8-М (10) в цукрову пудру, яка використовується для оздоблення поверхні готових кексів і направляють на виробництво.

*Меланж (ДСТУ 5028:2008)*

Ячний меланж являє собою звільнену від шкарлупи суміш яєчних білків та жовтків в природному співвідношенні. Для отримання яєчного меланжу яєчну суміш фільтрують, перемішують, гомогенізують і швидко заморожують у спеціальній тарі. Заморожені яєчні продукти зберігають за температури нижче ніж 0°C. Термін зберігання меланжу при температурі мінус 12°C – до 8 місяців. Надходить на підприємство у жерстяних банках, які розпаковують на виробничому столі (16). Меланж перед використанням розморожують при температурі 45°C у ванні з водою (17) приблизно 2-3год, потім банки подають на виробничий стіл (16), де їх відкривають і далі меланж протирають крізь сито з отворами 3,0мм на протирочній машині КПУ-М (18), з якої меланж надходить у діжу (19), а потім його відправляють на виробництво. Розморожений меланж необхідно використати протягом 3-4год при температурі приміщення або однієї доби, якщо зберігати його при температурі 3±1°C.

*Молоко сухе незбиране (ДСТУ 4273:2015)*

Виготовляють з незбираного і знежиреного натурального молока шляхом висушування його до 7% вологості. На виробництво сухе молоко надходить у мішках, зберігають при температурі 0-10°C і відносній вологості повітря, що не перевищує 75%. Перед використанням сухе молоко просіюють крізь сито (20) з отворами не більше 1,0мм. Просіяне сухе молоко за допомогою діжі (19) відправляють на виробництво.

*Молоко незбиране згущене з цукром (ДСТУ 4274:2003)*

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

Отримують шляхом випарування до 1/3 об'єму незбираного або знежиреного молока з додаванням цукрового сиропу. Зберігають за температури від 0°С до 10°С і відносній вологості повітря не вище 75% у холодильній камері (14). Термін зберігання молока згущеного з цукром у герметичній тарі – не більше 12 місяців, у негерметичній тарі – не більше 8 місяців від дня виготовлення. Дозування молока згущеного відбувається вручну.

*Амоній вуглекислий (ГОСТ 9325-79)*

Зберігають у ящиках на піддонах при температурі не вищій 20°С і відносній вологості повітря не більше 75%. Перед використанням просіюють крізь сито (25) з отворами 1,5-2,0мм і направляють на виробництво.

*Есенція (ОСТ 18-103-84)*

Зберігають у герметичній тарі при температурі не вище 25°С і відносній вологості повітря не вище 75%, у закритих затемнених приміщеннях.

*Вино десертне (ДСТУ 4806:2007)*

Надходить на підприємство у пляшках. Зберігають за температури 0°С. Розпаковують і направляють на виробництво.

*Ванілін (ГОСТ 16599-71)*

Зберігають у ящиках на піддонах при температурі не вищій 20°С і відносній вологості повітря не більше 75%. Використовують у сухому вигляді. Перед використанням просіюють крізь сито (27) з отворами 1,5-2,0мм і направляють на виробництво.

*Ядра горіхів (ГОСТ 16833-71)*

Надходять на виробництво у мішках. Горіхи необхідно зберігати в сухих, чистих приміщеннях, які не мають сторонніх запахів. Зберігають при температурі від 0 до 4°С і відносній вологості повітря 75%. Перед використанням горіхи звільняють від упаковки, подрібнюють на машині для подрібнення горіхів МДП-11-1 (21) і направляють на виробництво.

*Какао-порошок (ДСТУ 4391:2017)*

Зберігають у мішках при температурі не вище 25°С і відносній вологості повітря не більше 80%. Перед використанням просіюють крізь сито (20) з отворами 1-1,5мм і направляють на виробництво.

*Кориця (ГОСТ 29049-91)*

Зберігають в щільно закритих ящиках на піддонах при температурі, не вищій 20°С і відносній вологості повітря не більше 75%. Перед використанням просіюють крізь сито (25) з отворами 1,5мм і направляють на виробництво.

*Сіль кухонна (ДСТУ 3583:2015)*

Надходить на підприємство в мішках, зберігають в окремих сухих приміщеннях за температури 17°С і відносної вологості повітря не вище 75%. На підприємстві повинен бути 30-добовий запас солі. Перед використанням сіль просіюють крізь сито (20) з отворами не більше 2,0мм і направляють на виробництво.

*Сода харчова (ГОСТ 2156-76)*

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

Зберігають у мішках при температурі, не вищій 20°C і відносній вологості повітря не вище 75%. Просіюють крізь сито ( ) з отворами 1,5-2,0мм і направляють на виробництво.

*Цукор ванільний (ДСТУ 1009:2005)*

Зберігають у герметичній тарі при температурі не вище 25°C і відносній вологості повітря не більше 80%. Використовують у сухому вигляді. Перед використанням просіюють крізь сито (27) з отворами 1,5-2,0мм і направляють на виробництво.

**Опис апаратурно-технологічної схеми лінії з виробництва та зберігання кексів «Студентського» та «Горіхового»**

Технологічна схема виробництва кексів складається з таких стадій: підготовка сировини до виробництва, замішування тіста, формування тіста, випікання, охолодження, оздоблення, пакування, зберігання.

**Приготування тіста на хімічних розпушувачах:** у планетарному міксері М60 Food Mixer (28) маргарин пом'якшують при малому, а потім при великому числі обертів збивальної машини і далі збивають протягом 7-10 хв. До збитого маргарину через дозатор (26) добавляють цукор білий кристалічний і продовжують збивати ще 5-7 хвилин. Після цього у збивальну машину поступово добавляють яйцепродукти і збивають протягом 10-12 хв. Загальна тривалість замішування становить 25-35 хв. Потім при малому числі обертів машини добавляють молоко сухе незбиране, амоній вуглекислий та есенцію (при виробництві кексу «Студентського»), молоко незбиране згущене з цукром, вино десертне, какао-порошок, корицю, амоній вуглекислий та ванілін (при виробництві кексу «Горіхового»). В останню чергу протягом 2-3 хв отриману суміш перемішують з борошном, яке дозуються через дозатор (26) та крохмалем, до отримання однорідної маси. Вологість тіста становить 20-25%, температура тіста – 20-25°C.

**Формування тіста:** замішане тісто з діжі (29) через діжеперекидач (30) надходить до відсаджувальної машини, що входить до складу потоково-механізованої лінії АМК-2 (31), яка заповнює форми тістом. Бункер для тіста оснащений пристроєм, який забезпечує рівномірне перемішування всіх компонентів.

**Випікання і охолодження кексів:** формування структури кексів відбувається під час випікання в результаті протікання фізико-хімічних процесів, а саме колоїдних процесів. Одночасно відбувається формування смакових якостей, аромату та забарвлення виробів. Технологічні параметри випікання (температура, тривалість) кексів залежать від рецептури, маси тістових заготовок, їх форми. Відформовані заготовки направляють на випікання до тунельної печі, яка входить до складу потоково-механізованої лінії АМК-2 (32), за температури пекарної камери 190-200°C. Тривалість випікання становить 15 хв. Після випікання кекси надходять на подовжений під печі для охолодження (33), з якого за допомогою пристрою для виймання кексів з форм (34), перекладаються на конвеєр для охолодження (35), що

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

входить до складу потоково-механізованої лінії АМК-2, який дозволяє охолодити вироби перед пакуванням.

**Оздоблення поверхні:** щоб кекси отримали привабливий зовнішній вигляд, поверхню готових виробів посипають цукровою пудрою (для кексів «Студентського») та ядрами горіхів (для кексів «Горіховий») вручну.

**Пакування:** пакують кекси кожен індивідуально, масою 60г, способом флоу-пак на горизонтальній пакувальній машині JY-280F (36). Заготовку пакета розмотують з рулону, який розташовують вище або нижче машини. Плівка розмотується з бобіни, формується на трубі в спеціальний рукав і зварюється в поздовжньому напрямку. В отриманий таким чином тунель встановлюються кекси через спеціальний лоток, який забезпечений системою регулювання, після чого проводиться поперечне зварювання і відрізання плівки. Кекси, пройшовши стадію упаковки, потрапляють на стіл (37), з якого надходять на автомат для заклеювання гофрокоробів (38). Запаковані кекси завантажують у візок (39).

**Зберігання:** кекси мають зберігатися в сухих, чистих, добре вентильованих приміщеннях без сторонніх запахів, не заражених шкідниками за температури  $18\pm 3^{\circ}\text{C}$  і відносної вологості повітря не більше 75%. Гарантійний термін придатності кексів до споживання з дня виготовлення на хімічних розпушувачах, становить не більше 7 діб.

### **Приготування тістечка «Корзинка» з кремом і фруктовою начинкою**

#### **Приготування крему «Шарлот»**

Крем «Шарлот» готують шляхом збивання вершкового масла з цукровим сиропом, який містить значну кількість яєць та молока. Сироп готують в два етапи: окремо готують цукрово-молочний сироп, який кип'ятять і уварюють до вологості 27% протягом 60-90 хв у дисуторі (41). Окремо збивають яйця міксером Polin (42) і збиті яйця заварюють цукрово-молочним сиропом в співвідношенні 1:1 у варильному котлі 27-А (43).

Сироп вводять поступово невеликим порціями при безперервному перемішуванні. Заварену масу змішують з рештою маси цукрово-молочного сиропу і витримують 5 хв у варильному котлі при температурі  $95^{\circ}\text{C}$  і охолоджують до температури  $20-22^{\circ}\text{C}$  у збірнику (44). Приготування крему відбувається в міксері Convito (45). Завантажують охолоджене до  $8-10^{\circ}\text{C}$  і нарізане шматками масло і змішують з ванільною пудрою при малій частоті обертання робочого органу машини. Потім збільшують частоту обертання і збивають до утворення пишної маси. До збитого масла поступово вводять в декілька прийомів охолоджений сироп «Шарлот». Об'єм маси в міксері збільшується в 2,5 рази. Вологість крему 23-27 %, відносна густина 0,75-0,85.

#### **Приготування білкового крему.**

Білковий крем являє собою дуже пишну, піноподібну масу білого кольору, яку отримують збиванням яєчних білків з цукром.

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

В міксері Convito (25) при малій частоті обертання збивають охолодженні до 1-2 °С білки протягом 7-10 хв. Потім збільшують частоту обертання до 240-300 об/хв. При цьому початковий об'єм збільшується в 7 разів. Коли це досягнуто поступово вводять цукрову пудру і вкінці збивання ванільну пудру. Збивають ще 1-2 хв. Крем використовують одразу після приготування, оскільки структура його дуже слабка і він швидко осідає.

### **Приготування пісочного напівфабрикату**

При приготуванні пісочного тіста в місильну машину ZM-200 (46) завантажують сировину, за винятком борошна, і перемішують протягом 20-30 хв. Потім додають борошно і перемішують ще 1-2 хв до отримання однорідної маси. Вологість тіста повинна бути 18,5-19,5%, - температура 19-22 °С. Збільшення тривалості замісу тіста, а також більш висока вологість або температура можуть привести до затягування тіста, до зниження його пластичності і отримання випеченого напівфабрикату щільної консистенції, деформованого і з негладкою поверхнею. Після замісу тісто формують.

При ручному формуванні пісочне тісто розкочують з шматків масою 3-4 кг до товщини 3-4 мм, нарізають за розмірами тістечок. Після отримання тістових заготовок, їх вкладають у металеві форми-корзинки, попередньо змащенні олією.

Пісочний напівфабрикат рекомендується випікати при температурі 200-225 °С. протягом 10-15 хв. Для цього вагонетки (47) з тістовими заготовками поміщають в піч «Ротор-Агро 202» (48).

На початку процесу випічки доцільно передбачити також зволоження пекарної камери, оскільки це інтенсифікує процес і покращує якість продукту. Обробку випечених напівфабрикатів виробляють ще в неохолодженому стані. В іншому випадку напівфабрикат затвердіє і стане ламким.

Далі випечений пісочний напівфабрикат подають на оздоблення. На столах (16) корзинки змащують фруктову начинкою, заповнюють кремом «Шарлот». Після чого оздоблюють шматочками фруктів та посипають цукровою пудрою.

Готові вироби вручну вкладають у пакувальні гофролотки, запаковують та подають у холодний склад готової продукції.

									Арк.
Змн	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата					64



$$n = \frac{1000 - 5}{38 + 5} = 23,13 \text{ шт.}, \text{ приймаємо } 23 \text{ шт.}$$

Розраховуємо кількість тістових заготовок на одному погонному метрі,  $N$ , шт.

$$N = 8 \cdot 23 = 184 \text{ шт.}$$

Результати розрахунків зводимо до таблиці 5.1.

Таблиця 5.1 – Дані для розрахунку виробничої продуктивності печі

Вироби	Кількість виробів на поду, шт.		Тривалість випікання, хв.
	по довжині	по ширині	
Макарон «Снікерс-кокосова карамель»	23	8	11
Макарон «Баунті»	23	8	11

Розраховуємо продуктивність тунельної печі для виробництва печива для Макарон «Снікерс-кокосова карамель».

$$G = \frac{60 \cdot 12 \cdot 184 \cdot 0,98 \cdot 0,99}{55 \cdot 11} = 212,5 \text{ кг/год}$$

Розраховуємо продуктивність тунельної печі для виробництва печива для Макарон «Баунті».

$$G = \frac{60 \cdot 12 \cdot 184 \cdot 0,98 \cdot 0,99}{58 \cdot 11} = 201,5 \text{ кг/год}$$

Розраховуємо продуктивність роботи лінії за зміну (11,5 год), за добу (23 год) і за рік. Річна продуктивність розраховується в залежності від кількості робочих днів. При виробництві борошняних кондитерських виробів фонд робочого часу приймається 241 добу.

Розраховуємо змінну продуктивність печі для виробництва печива для макарон.

Печиво для Макарон «Снікерс-кокосова карамель»:

$$P_{зм} = P_{год} \cdot 11,5 = 212,5 \cdot 11,5 = 2444 \text{ кг/зм.}$$

Печиво для Макарон «Баунті»:

$$P_{зм} = P_{год} \cdot 11,5 = 201,5 \cdot 11,5 = 2317 \text{ кг/зм.}$$

Добова продуктивність печі по печиву складає:

$$P_{доб} = 2444 + 2317 = 4761 \text{ кг/доб.}$$

Обчислюємо річну продуктивність печі з виробництва печива:

$$P_{річ} = P_{доб} \cdot 241 = (4761 \cdot 241) / 1000 = 1147 \text{ т/рік.}$$

Для виготовлення 1 тонни виробів необхідно витратити 1000 кг сировини, з яких: 457,5 – печиво н/ф, 542,5 – решта сировини і н/ф(начинка, ганаш та декор).

Під час розрахунку потужності лінії використовуємо коефіцієнт - 2,1858(1000/457,5).

						Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		66

$$I_{зм} = 2317,0 \cdot 2,1858 = 5064,5 \text{ кг}$$

За рік потужність лінії становитиме:

$$П_{річ} = 5064,5 \cdot 241 = 1220544,5 \text{ кг} = 1220,5 \text{ т.}$$

### Розрахунок потужності лінії виробництва тістечок «Корзинка»

Потужність лінії обчислюємо за потужністю провідного обладнання – ротаційна піч «Ротор-Агро 202». Дана піч вміщує одну вагонетку ТХ201, на якій розміщується 18 листів розміром 600×800 мм.

Маса одного виробу 75 г. Виходячи з рецептури, пісочний напівфабрикат займає 36,7 %. Тому маса одного пісочного напівфабрикату розраховується з пропорції:  $36,7 \cdot 75 / 100 = 27,5 \text{ г.}$

Потужність печі:

$$P = \frac{N_l \cdot N_z \cdot g \cdot 60}{\tau}, \quad (4.1)$$

де  $N_l$  - кількість листів на візку шафної печі, шт;

$N_z$  - кількість тістових заготовок на одному листі;

$g$  - маса одного виробу;

$\tau$  - тривалість термічного оброблення, хв.

Тістові заготовки для тістечок випікаються у формах «Корзинка», що мають діаметр 80 мм, висоту 10 мм.

Кількість виробів на листі розраховується за формулою:

$$n = \frac{L - a}{l + a} \cdot \frac{B - a}{b + a} \quad (4.2)$$

де  $L$  – довжина листа, мм;

$B$  – ширина листа, мм;

$d$  – діаметр форми;

$a$  – відстань між формами,  $a = 5 \text{ мм.}$

$$n = \frac{800 - 5}{80 + 5} \cdot \frac{600 - 5}{80 + 5} = 63 \text{ шт}$$

Потужність печі:

$$P = \frac{60 \cdot 63 \cdot 18 \cdot 0,0275}{12} = 155,93 \text{ кг / год}$$

Змінна потужність печі:

$$I_{зм} = G \cdot \varphi \cdot k \quad (4.3)$$

де  $G$  – потужність печі, кг/год

$\varphi$  – тривалість виробництва даного асортименту, год

$k$  – коефіцієнт використання обладнання.

$$I_{зм} = 155,93 \cdot 11,5 \cdot 0,95 = 1111,0 \text{ кг}$$

						Арк.
Змі	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		67

Для виготовлення 1 тонни виробів необхідно витратити 1000 кг сировини, з яких: 367 кг – пісочний н/ф, 633 кг – решта сировини і н/ф (крем, фрукти і т.д.).

Під час розрахунку потужності лінії використовуємо коефіцієнт - 2,7248 (1000/367).

$$I_{зм} = 1111,0 \cdot 2,7248 = 3027,3 \text{ кг}$$

Тістечка «Корзинка» з білковим кремом будуть вироблятися в першу зміну, тістечко «Корзинка» з кремом і фруктову начинкою у другу зміну, тому за добу потужність лінії становитиме  $3027,3 \cdot 2 = 6054,6$  кг, а за рік:

$$P_{річ} = 6054,6 \cdot 241 = 738661 \text{ кг} = 1459,2 \text{ т}$$

### Розрахунок потужності лінії з виробництва кексів

Ведучим обладнанням для обраного асортименту буде тунельна піч, що входить до складу потоково-механізованої лінії АМК -2.

Розрахунок потужності потоково-механізованої лінії з виробництва кексів проводять відповідно до потужності тунельної печі, кг/год, за формулою:

$$G = \frac{60 \times L \times m \times N \times C \times C_1}{a_1 \times t}, \quad (4.4)$$

де,  $L$  – довжина пекарної камери, м;  $m$  – кількість стрічок у печі, шт.;  $N$  – кількість тістових заготовок на одному погонному метрі, шт.;  $C$  – коефіцієнт, який враховує ступінь завантаження печі, ( $C = 0,98-0,99$ );  $C_1$  – коефіцієнт, який враховує вихід стандартної продукції, ( $C=0,99$ );  $a_1$  – кількість виробів в одному кілограмі (шт. згідно з рецептури);  $t$  – тривалість термообробки виробу, хв.

$$G = \frac{60 \times 8 \times 1 \times 96 \times 0,98 \times 0,99}{16 \times 15} = 186,30 \text{ кг} / \text{год}$$

Кількість тістових заготовок на одному погонному метрі,  $N$ , шт., обчислюють за формулою:

$$N = n_{ш} \times n_{д}, \quad (4.5)$$

де,  $n_{ш}$  – кількість тістових заготовок по ширині поду, шт.,  $n_{д}$  – кількість тістових заготовок по довжині погонного метру поду печі, шт.

$$N = 12 \times 8 = 96 \text{ шт}$$

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

$$G_{зм} = G_{год} \times T, \text{ кг} / \text{зм}, \quad (4.6)$$

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

$T$  – тривалість зміни (якщо підприємство працює у 2 зміни, то тривалість кожної зміни становить 12 годин (11,5 год. – робочий час і 0,5 год.

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

– технічна перерва), якщо 3 зміни, то тривалість кожної зміни становить 8 годин (7,5 год. – робочий час і 0,5 год. – технічна перерва)).

$$G_{зм} = 186,30 \times 11,5 = 2142,2 \text{ кг / зміна}$$

Продуктивність за добу, т/добу, розраховують за формулою:

$$G_{доб} = G_{зм} \div 1000 \quad (4.7)$$

де,  $G_{зм}$  - годинна продуктивність, т/зм;

$N_{зм}$  - кількість змін, шт.

$$G_{доб} = 2142,2 \div 1000 = 2,142 \text{ т / добу}$$

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

$$G_{рік} = (G_{доб} \times \text{ФРЧ}) / 1000, \quad (4.8)$$

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

ФРЧ – фонд робочого часу, діб.

$$G_{рік} = 2,142 \times 241 / 1000 = 0,516 \text{ тис. т / рік}$$

Усі розрахунки щодо продуктивності печей зводимо в таблицю групового асортименту з узагальнюючими показниками (таблиця 5.2).

Таблиця 5.2 – Груповий асортимент цеху

Назва виробу	Виробіток			
	За годину, кг	За зміну, кг	За добу, т	За рік, тис.т
Макарон «Снікерс-кокосова карамель»	201,5	2317	2,317	0,558
Макарон «Баунті»	212,5	2444	2,444	0,589
Тістечко «Корзинка» з кремом	155,93	3027,3	3027,3	0,739
Тістечко «Корзинка» з фруктовю начинкою	155,93	3027,3	3027,3	0,739
Кекс «Студентський»	186,30	2142,2	2142,2	0,516
Кекс «Горіховий»	186,30	2142,2	2142,2	0,516
Разом	1098,46	15100	10343,76	3,657

## 6. ПРОДУКТОВИЙ РОЗРАХУНОК

### 6.1. Вихідні дані до технологічних розрахунків

«Макарон» є одним із поширених кондитерських виробів у кав'ярнях, ресторанах та, навіть, починає входити у асортимент продукції у роздрібній торгівлі. Оскільки, макарон є висококалорійним продуктом, не всі люди мають бажання споживати цей десерт, оскільки останнім часом з'явилась нова тенденція щодо споживання десертів – заміна на менш калорійні десерти, які містять в своєму складі зменшену кількість цукрів, або взагалі їх відсутність. Для таких споживачів і розроблені макарон, які описані в цій роботі. Для розширення асортименту було розроблено два види начинок на білому та молочному шоколадах зі стевії.

Макарон «Снікерс-кокосова карамель» характеризується ніжним шоколадним ганашем із додавання кокосової карамелі та арахісу. Родзинкою цього десерту стає сіль, яка додається у середину після начинки. Начинка – кокосова карамель також виготовлена без цукру, але із стевії.

Макарон «Снікерс-кокосова карамель». Складаються із двох мигдалевих кришечок (печива), одного збитого ганашу, всередині у ганаші відсаджена начинка, 3 шт. смаженого арахісу, сіль.

Макарон «Баунті» характеризується ніжним приємний та легким смаком кокосового ганашу на основі білого шоколаду, для любителів справжньої райської насолоди. Також у начинку цього макарон входить кокосова карамель із стружкою кокоса.

Макарон «Баунті». Складаються із двох мигдалевих кришечок (печива), одного збитого кокосового ганашу, всередині у ганаші відсаджена начинка з додаванням кокосової стружки, кокосові чипси - декор.

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

## 6.1. Розрахунок витрат сировини

Розрахунок потреби сировини для Макарон «Снікерс-кокосова карамель» наведений в таблиці 6.1.

Таблиця 6.1. Уніфікована рецептура макарон «Снікерс-кокосова карамель»

Найменування сировини та напівфабрикатів	Масова частка сухих речовин, %	Витрати сировини, кг					
		на загрузку		на 1 т фази		на 1 т готової продукції	
		в натурі	в сухих речовинах	в натурі	в сухих речовинах	в натурі	в сухих речовинах
1	2	3	4	5	6	7	8
Мигдальне печиво	84,00	-	-	-	-	457,50	384,30
Начинка	82,00	-	-	-	-	140,00	114,80
Ганаш	67,2	-	-	-	-	350,00	235,20
Декор	97,0	-	-	-	-	52,50	50,925
Всього	-	-	-	-	-	1000,00	785,23
Вихід	78,52	-	-	-	-	1000,00	785,23
Рецептура напівфабрикату – мигдального печива на 457,5 кг							
Альбумін	94,00	0,2017	0,1896	11,0219	10,3605	5,0425	4,7400
Ячний білок	15,00	1,8432	0,2764	100,7213	15,1082	46,08	6,9120
Сіль	96,5	0,0202	0,0195	1,1038	1,0652	0,505	0,4873
Лимонна кислота	91,20	0,0303	0,0276	1,6557	1,5100	0,7575	0,6908
Барвник	91,5	0,303	0,2772	16,5574	15,15	7,575	6,9311
Цукор	99,85	4,5383	4,5315	247,9945	247,6225	113,4575	113,2873
Еритрітол	91,00	0,504	0,459	27,5410	25,0623	12,6	11,4660
Вода	-	1,3836	-	75,6066	-	34,59	-
Цукрова пудра	99,85	4,7904	4,7832	261,7705	261,3778	119,76	119,5804
Мигдалеве борошно	94,00	5,075	4,7705	277,3224	260,6831	126,875	119,2625
Всього	-	18,6897	15,4037	1021,295	841,7200	467,2425	385,0869
Вихід	84,0	18,00	15,12	1000,0	840,00	457,50	384,3
Рецептура напівфабрикату – начинки на 140 кг							
Кокосова карамель	66,75	2,898	1,9344	517,5	345,4313	72,45	48,3604
Арахіс	97,50	2,1273	2,0741	379,875	370,3781	53,1825	51,8529
Сіль	96,5	0,707	0,6823	126,25	121,8313	17,675	17,0564
Всього	-	5,7323	4,6908	1023,625	837,6406	143,3075	117,2697
Вихід	82,00	5,600	4,592	1000,0	820,0	140,00	114,8

1	2	3	4	5	6	7	8
Рецептура напівфабрикату – ганашу на 350 кг							
Молочний шоколад	96,50	8,5213	8,2231	608,6607	587,3576	213,0313	205,5752
Вершки 30%	25,00	5,654	1,4135	403,8571	100,9643	141,35	35,3375
Всього	-	14,1753	9,6366	1012,518	688,3219	354,3813	240,9127
Вихід	67,2	14,00	9,408	1000,0	672,0	350,00	235,2
Рецептура напівфабрикату – декору на 52,5 кг							
Молочний шоколад	96,50	1,7043	1,6447	811,5476	783,1435	42,6063	41,1150
Арахіс	97,50	0,7091	0,6914	337,6667	329,225	17,7275	17,2843
Всього	-	2,4134	2,3361	1149,214	1112,368	60,3338	58,3993
Вихід	97,0	2,100	2,037	1000,0	970,0	52,50	50,925

Таблиця 6.2 – Зведена рецептура макарон «Снікерс-кокосова карамель»

Найменування сировини та напівфабрикатів	Масова частка сухих речовин, %	Витрати сировини	
		на 1 т готової продукції	
		в натурі	в сухих речовинах
Альбумін	94,00	5,04	4,74
Яєчний білок	15,00	46,08	6,91
Сіль	96,5	18,19	17,55
Лимонна кислота	91,20	0,76	0,69
Барвник	91,5	7,58	6,93
Цукор	99,85	113,46	113,29
Еритрітол	91,00	12,6	11,47
Вода	-	34,59	-
Цукрова пудра	99,85	119,76	119,58
Мигдалеве борошно	94,00	126,88	119,26
Кокосова карамель	66,75	72,45	48,36
Арахіс	97,50	53,18	69,13
Молочний шоколад	96,50	255,64	246,7
Вершки 30%	25,00	141,35	35,34
Всього	-	1007,56	799,95
Вихід	78,52	1000,00	785,2

Макарон «Баунті». Складаються із двох мигдалевих кришечок (печива), одного збитого кокосового ганашу, всередині у ганаші відсаджена начинка з додаванням кокосової стружки, кокосові чипси - декор. Уніфікована та зведена рецептура макарон «Баунті» наведені у таблиці 6.3 та 6.4 відповідно.

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

Таблиця 6.3 - Уніфікована рецептура макарон «Баунті»

Найменування сировини та напівфабрикатів	Масова частка сухих речовин, %	Витрати сировини, кг					
		на загрузку		на 1 т фази		на 1 т готової продукції	
		в натурі	в сухих речовинах	в натурі	в сухих речовинах	в натурі	в сухих речовинах
1	2	3	4	5	6	7	8
Мигдальне печиво	84,00	-	-	-	-	467,2	385,09
Начинка	70,00	-	-	-	-	108,15	54,14
Ганап	69,00	-	-	-	-	425,25	298,5
Декор	98,2	-	-	-	-	17,68	17,25
Всього	-	-	-	-	-	1018,68	754,98
Вихід	76,48	-	-	-	-	1000,00	764,79
Рецептура напівфабрикату – мигдального печива на 457,5 кг							
Альбумін	94,00	0,20	0,19	11,02	10,3605	5,0425	4,7400
Ячний білок	15,00	1,84	0,28	100,72	15,1082	46,08	6,9120
Сіль	96,5	0,02	0,02	1,10	1,0652	0,505	0,4873
Лимонна кислота	91,20	0,03	0,03	1,66	1,5100	0,7575	0,6908
Барвник	91,5	0,3	0,28	16,56	15,15	7,575	6,9311
Цукор	99,85	4,54	4,53	247,99	247,6225	113,4575	113,2873
Еритрітол	91,00	0,50	0,46	27,54	25,0623	12,6	11,4660
Вода	-	1,38	-	75,61	-	34,59	-
Цукрова пудра	99,85	4,79	4,78	261,77	261,3778	119,76	119,5804
Мигдалеве борошно	94,00	5,075	4,77	277,32	260,6831	126,875	119,2625
Всього	-	18,69	15,40	1021,295	841,7200	467,2425	385,0869
Вихід	84,0	18,30	15,12	1000,0	840,00	457,50	384,3
Рецептура напівфабрикату – начинки на 105,0 кг							
Кокосова карамель	66,75	3,622	2,403	862,38	572,14	90,55	42,05
Кокосова стружка	98,2	0,704	0,691	167,62	164,52	17,6	12,09
Всього	-	4,33	3,09	1030,00	736,66	108,15	54,14
Вихід	70,00	4,2	2,94	1000,0	700,00	105,0	73,5

Рецептура напівфабрикату – ганашу на 420,0 кг							
1	2	3	4	5	6	7	8
Білий шоколад	96,5 0	10,03	9,68	597,02	576,19	250,75	242
Вершки 30%	25,0 0	5,14	1,29	305,95	76,79	128,5	32,25
Кокосове пюре	52,0	1,84	0,97	109,52	57,74	46,0	24,25
Всього	-	17,01	11,94	1012,5 0	710,71	425,25	298,5
Вихід	69,0	16,8	11,8	1000,0	690,0	420,0	289,8
Рецептура напівфабрикату – декору на 17,5 кг							
Кокосові чипси	98,2	0,707	0,69	1010,0	985,71	17,68	17,25
Всього	-	0,707	0,69	1010,0	985,71	17,68	17,25
Вихід	98,2	0,7	0,687	1000,0	982,0	17,50	17,19

Таблиця 6.4 – Зведена рецептура макарон «Баунті»

Найменування сировини та напівфабрикатів	Масова частка сухих речовин, %	Витрати сировини на 1 т готової продукції	
		в натурі	в сухих речовинах
		Альбумін	94,00
Яєчний білок	15,00	46,08	6,91
Сіль	96,5	0,505	0,4873
Лимонна кислота	91,20	0,76	0,69
Барвник	91,5	7,58	6,93
Цукор	99,85	113,46	113,29
Еритрітол	91,00	12,6	11,47
Вода	-	34,59	-
Цукрова пудра	99,85	119,76	119,58
Мигдалеве борошно	94,00	126,88	119,26
Кокосова карамель	66,75	90,55	42,05
Білий шоколад	96,50	250,75	242
Вершки 30%	25,00	128,5	32,25
Кокосове пюре	52,0	46,0	24,25
Кокосова стружка	98,2	17,6	12,09
Кокосові чипси	98,2	17,68	17,25
Всього	-	1018,68	754,98
Вихід	76,48	1000,00	827,50

Розрахунок виробництва цукрової пудри з цукру білого кристалічного. Тому необхідно розрахувати витрати цукру для отримання цукрової пудри.

На виробництво 1 т макарон витрачається 239,52 кг цукрової пудри. Тому на зміну потрібно 613,17 кг цукрової пудри ( $239,52 \cdot 2,56 = 613,17$  кг)

На 1000 кг цукрової пудри – 1003 кг цукру білого

На 613,17 кг цукрової пудри – x кг цукру білого.

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

$$X=613,17*1003,0/1000=615,0 \text{ кг цукру білого.}$$

**Загальні витрати цукру становлять: 615,0+580,92=1195,92кг/зміну.**

Уніфікована рецептура кексу «Студентського» наведена в таблиці 6.5.

Таблиця 6.5 – Уніфікована рецептура кексу «Студентського»

Найменування Сировини	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
Борошно пшеничне вищого сорту	85,50	267,11	228,38	267,11	228,38
Крохмаль картопляний	80,00	114,90	91,92	114,90	91,92
Маргарин столовий	84,00	189,61	159,27	189,61	159,27
Цукор білий кристалічний	99,85	267,11	266,71	267,11	266,71
Цукрова пудра (на посипку)	99,85	19,45	19,42	19,45	19,42
Меланж	27,00	189,61	51,20	189,61	51,20
Молоко сухе незбиране	95,00	13,57	12,89	13,57	12,89
Вуглеамонійна сіль	-	2,39	-	2,39	-
Есенція	-	0,80	-	0,80	-
Всього	-	1064,55	829,79	1064,55	829,79
Вихід	78,00	1000,00	780,00	1000,00	780,00

### **Кекс «Горіховий»**

Форма кругла. Поверхня нерівна, посипана подрібненим горіхом. Маса виробу 60г. Масова частка вологи  $21,0 \pm 3,0\%$ .

Уніфікована рецептура кексу «Горіховий» наведена в таблиці 6.6.

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

Таблиця 6.6 – Уніфікована рецептура кексу «Горіховий»

Найменування сировини	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
Борошно пшеничне вищого сорту	85,50	317,27	271,27	317,27	271,27
Цукор білий кристалічний	99,85	195,24	194,95	195,24	194,95
Маргарин столовий	84,00	214,77	180,41	214,77	180,41
Меланж	27,00	175,72	47,44	175,72	47,44
Молоко незбиране згущене з цукром	74,00	78,10	57,79	78,10	57,79
Вино десертне	-	9,76	-	9,76	-
Ядра горіхів	94,00	87,86	82,59	87,86	82,59
Какао-порошок	95,00	3,90	3,71	3,90	3,71
Кориця	100,00	5,86	5,86	5,86	5,86
Вуглеамонійна сіль	-	0,98	-	0,98	-
Ванілін	-	0,05	-	0,05	-
Всього	-	1089,51	844,02	1089,51	844,02
Вихід	79,00	1000,00	790,00	1000,00	790,00

Таблиця 6.7 – Зведена рецептура тістечок «Корзинки»

Найменування сировини та напівфабрикатів	Масова частка сухих речовин, %	Витрати сировини, кг			
		Витрати сировини по сумі фаз		Загальні витрати сировини на 1 т не загорнених виробів	
		в натурі	в сухих речовинах	в натурі	в сухих речовинах
1	2	3	4	5	6
Борошно пшеничне в/с	85,50	194,50	166,30	198,94	170,09
Борошно пшеничне в/с (на підпил)	85,50	15,14	12,94	15,49	13,24
Цукор білий	99,85	201,54	201,24	206,14	205,83
Масло вершкове	84,00	247,76	208,12	253,41	212,87
Меланж	27,00	37,47	10,12	38,33	10,35
Сода харчова	50,00	0,19	0,10	0,19	0,10
Амоній	0,00	0,19	0,00	0,19	0,00
Есенція	0,00	0,83	0,00	0,85	0,00
Сіль	96,50	0,76	0,73	0,78	0,75
	99,85	1,30	1,30	1,33	1,33

Арк.

76

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

1	2	3	4	5	6
Пудра ванільна	0,00	0,52	0,00	0,53	0,00
Коньяк	27,00	21,21	5,73	21,69	5,86
Яйця курячі	12,00	79,52	9,54	81,33	9,76
Молоко цільне	74,00	300,00	222,00	306,85	227,07
Начинка фруктована	80,00	1,32	1,06	1,35	1,08
Крохмал картопляний (сухий)	-	1102,25	839,18	1127,40	858,33
Всього	80,80	1000,00	821,42	1000,00	821,42
Вихід					

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

На виробництво 1 т тістечок «Корзинка» витрачається 8,22 кг цукрової пудри. Тому на зміну потрібно 24,88 цукрової пудри.

На 1000 кг цукрової пудри – 1003 кг цукру білого

На 24,88 кг цукрової пудри –  $x$  кг цукру білого

$$x = 24,88 \cdot 1003,0 / 1000 = 24,95 \text{ кг}$$

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

У таблиці 6.8 наводимо норми витрат тари (добу, рік), у таблиці 6.9. та 6.10 витрати пакувальних матеріалів.

Таблиця 6.8 – Витрати тари

Вироби	Тара	Фактична місткість, кг	Виробіток за добу, т	Потреба, шт., коробів	
				на добу	на рік
Макарон «Снікерс-кокосова карамель»	Короб №17	13,9	2,56	197	47551
Макарон «Баунті»	Короб №17	13,9	2,56	197	47551
<i>Всього</i>				394	95120

Таблиця 6.9 – Витрати пакувальних матеріалів для виробів

Назва	Макарон				Кекс				Тістечко			
	«Снікерс-кокосова карамель»		«Баунті»		Кекс «Студентський»		Кекс «Горіховий»		Тістечко «Корзинка» з білковим кремом		Тістечко «Корзинка» з кремом і фруктовю начинкою	
	на 1 т, кг	За зміну на 2,56 т, кг	на 1 т, кг	За зміну на 2,56 т, кг	на 1 т, кг	за зміну на 2,1 т, кг	на 1 т, кг	за зміну на 2,1 т, кг	На 1 т, кг	На 3027,3 кг	На 1 т, кг	На 3027,3 кг
Плівка поліетиленова	0,6	1,53	0,6	1,53	5,0	10,5	5,0	10,5	6,8	20,6	6,8	20,6
Гофролоток									277,75	840,8	277,75	840,8
Пергамент									6,53	19,77	6,53	19,77
Корекс					32,00	67,20	32,00	67,20				
Етикетка					0,50	1,05	0,50	1,05				

Таблиця 6.10 – Узагальнення витрат пакувальних матеріалів для виробів.

Назва	Всього		
	за зміну, кг	за добу, кг	за рік, т
Плівка поліетиленова	32,63	65,26	15,7
Гофролоток	840,8	1681,6	405,3
Пергамент	19,77	39,54	9,5
Корекс	67,20	134,4	32,4
Етикетка	1,05	2,1	0,51

## 7. РОЗРАХУНОК СКЛАДСЬКИХ ПРИМІЩЕНЬ

7.1. Розрахунок складів сировини у разі безтарного зберігання для макарон

Кількість силосів  $N$ , шт для зберігання борошна визначаємо за формулою:

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

де  $M_c$  – добові витрати борошна, кг;

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

$Q$  – місткість одного силосу, кг.

Обчислюємо кількість силосів для борошна вищого сорту:

$$N = \frac{3512.47 \cdot 5}{10000} = 1.8 \text{ шт.}$$

Розрахункову кількість силосів округлюємо у більшу сторону і додатково приймаємо один запасний силос. Тоді кількість силосів в складі БЗБ буде 3 шт.

Кількість силосів  $N$ , шт для зберігання цукру:

$$N = \frac{1195.92 \cdot 10}{28000} = 0.4 \approx 1 \text{ шт}$$

Розрахунок складів сировини у разі безтарного зберігання кексів та тістечок

Кількість силосів (бункерів),  $N$ , шт. для зберігання борошна визначають за формулою:

$$N = \frac{M_c \times n}{Q}, \quad (5.1)$$

де,  $M_c$  - добові витрати сировини, кг;

$n$  – термін зберігання сировини на підприємстві, діб (для борошна  $n$  не менше 7);

$Q$  – місткість силосу (бункеру), кг.

$$N = \frac{2511.54 \times 7}{21000} = 0.8 \approx 1 \text{ шт}$$

Кількість силосів (бункерів),  $N$ , шт. для зберігання цукру визначають за формулою:

$$N = \frac{2527.3 \times 10}{28000} = 0.9 \approx 1 \text{ шт}$$

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

Загальна кількість силосів для виробництва складає 1, 3 шт (0,9шт+0,4шт).

До розрахункової загальної кількості силосів приймаємо по одному запасному і це виходить 2 шт.

7.2. Розрахунок складів сировини у разі тарного зберігання виробів

Усі розрахунки площ складських приміщень у разі тарного зберігання сировини зводимо до таблиці 7.1.

Таблиця 7.1 – Розрахунок площ складських приміщень у разі тарного зберігання сировини

Сировина	Добові витрати, кг	Термін зберігання, Діб	Підлягає зберіганню на складі, т	Площа зберігання 1 т/ м <sup>2</sup>	Необхідна площа складу, м <sup>2</sup>
1	2	3	4	5	6
<i>Склад зберігання основної сировини</i>					
Цукор	3722,3	15	248,15	1,32	327,57
Мигдалеве борошно	200,79	10	2,01	1,32	2,65
Арахіс	31,49	15	2,09	0,9	1,88
Альбумін	3,08	15	0,05	0,8	0,04
Кокосове пюре	77,75	15	1,17	1,32	1,54
Крохмаль картопляний	245,38	10	2,45	1,05	2,58
Молоко сухе незбиране	28,5	10	0,29	2,78	0,79
Какао-порошок	8,19	30	0,25	2	0,49
Ядра горіхів	184,51	60	11,07	1,05	11,6
Сіль кухонна	21,51	30	0,64	1,75	0,5
<i>Всього</i>					349,64
<i>Холодний склад зберігання сировини, що швидко псується</i>					
Яечний білок	299,17	3	1,04	2,0	1,17
Кокосова карамель	1373,22	5	6,87	1,41	9,68
Молочний шоколад	119,86	5	0,6	1,41	0,85
Вершки 30%	877,61	5	4,4	1,41	6,2
Маргарин столовий	849,2	15	12,7	0,95	12,1
Меланж	965,53	15	14,48	1,47	21,29
Молоко незбиране згущене з цукром	164,01	15	2,46	1,59	3,91
Масло вершкове	1314,35	3	3,94	0,95	3,75

ЗМН	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата
-----	------	----------	--------	------

Арк.

80

## Продовження таблиці 7.1

1	2	3	4	5	6
Яйця курячі	96,36	5	0,48	2,3	1,11
Молоко цільне	361,27	1	0,36	0,84	0,30
<i>Всього</i>					60,36
<i>Склад зберігання смако-ароматичних речовин</i>					
Лимонна кислота	23,59	30	0,71	0,7	0,5
Барвник	2,31	30	0,07	0,7	0,05
Еритрітол	0,97	30	0,03	1,41	0,04
Кокосові чіпси	146,64	30	4,4	0,7	3,08
Кокосова стружка	1,96	30	0,06	0,7	0,04
Амоній вуглекислий	8,27	30	0,25	1,3	0,32
Есенція	6,65	30	0,2	1,67	0,33
Вино десертне	20,5	30	0,62	1,59	0,98
Кориця	12,31	30	0,37	2	0,74
Коньяк	2,36	30	0,07	1,59	0,11
Ванілін	0,11	30	0,01	2	0,01
Цукор ванільний	23,13	30	0,69	2	1,39
Сода харчова	1,19	30	0,04	1,67	0,06
<i>Всього</i>					7,65
<i>Склад фруктової сировини</i>					
Фруктова начинка	1569,43	30	47,08	1,4	65,92
Фрукти	136,8	3	0,41	1,85	0,76
<i>Всього</i>					66,68
<i>Разом</i>					<b>484,33</b>

## 7.3. Розрахунок складів для тари та допоміжних матеріалів

Розрахунок проводимо за формою, що наведена в таблиці 7.2.

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

Таблиця 7.2 – Розрахунок площ складських приміщень для зберігання пакувальних матеріалів і тари

Пакувальні матеріали	Добові витрати, Кг	Термін зберігання, Діб	Підлягає зберіганню на складі, т	Площа для зберігання 1 т, м <sup>2</sup>	Необхідна площа складу, м <sup>2</sup>
Гофроящик № 17	591	30	17,73	0,345	6,12
Плівка поліетиленова	65,26	30	1,88	2,11	2,67
Стрічка Клейова	3,1	30	0,09	0,48	0,04
Папір для Застилення (пергамент)	110,96	30	3,29	2,11	3,15
Гофролоток	1681,6	30	50,45	2,17	109,47
Корекс	134,4	30	4,03	2,2	8,87
Етикетка	2,1	30	0,06	1,81	0,11
<i>Всього:</i>					130,43

#### 7.4. Розрахунок складу готової продукції.

Розрахунок складських приміщень готової продукції проводимо за формою, що наведена в таблиці 7.3.

Таблиця 7.3 – Розрахунок складських приміщень готової продукції

Вироби	Добовий виробіток, т	Термін зберігання, діб	Підлягає зберіганню на складі, т	Площа для зберігання 1 т, м <sup>2</sup>	Необхідна площа складу, м <sup>2</sup>
<b>Склад готової продукції для зберігання виробів</b>					
Кекс «Студентський»	536	30	8,040	2,90	23,32
Кекс «Горіховий»	536	30	8,040	2,90	23,32
<i>Всього</i>					46,64
<b>Холодильна камера</b>					
Макарон «Снікерс-кокосова карамель»	2,317	5	11,59	3	34,76
Макарон «Баунті»	2,444	5	12,22	3	36,66
Тістечко «Корзинка» з білковим кремом	421	30	6,32	2,9	18,3
Тістечко «Корзинка» з кремом і білковою начинкою	421	30	6,32	2,9	18,3
<i>Всього</i>					108,02
<b><i>Разом</i></b>					<b>154,66</b>

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

Площу експедиції приймають у розмірі 20 % від площі складу готової продукції:  $S=154,66 \times 0,2 = 30,93 \text{ м}^2$ . Приймаємо 50  $\text{м}^2$ .

Загальна площа складу і експедиції та підсобно виробничих приміщень складає:  $154,66 + 130,43 + 50 = 335,09 \text{ м}^2$ .

						Арк.
Змі	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		83

## 8. ПІДБІР ТА РОЗРАХУНОК ОСНОВНОГО ТЕХНОЛОГІЧНОГО ОБЛАДНАННЯ

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

Розрахунок кількості обладнання, шт., проводять за формулою:

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

де  $K$  – кількість одиниць обладнання;

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

### 1. Розрахунок кількості виробничих бункерів

Кількість виробничих бункерів визначаємо за технологічними лініями для кожного сорту борошна, що подається для замішування напівфабрикату.

Необхідний об'єм бункера обчислюємо за формулою:

$$V = \frac{G_{\text{б}}^{\text{год}}}{\rho_{\text{б}}} \cdot t \quad (8.2)$$

де  $G_{\text{б}}^{\text{год}}$  – годинні витрати борошна для приготування напівфабрикату, кг/год.;

$t$  – запас борошна у силосі, год.;

$\rho_{\text{б}}$  – об'ємна маса борошна, кг/м<sup>3</sup>;  $\rho_{\text{б}} = 650$  кг/м<sup>3</sup>.

Розраховуємо об'єм виробничого бункеру для борошна мигдалевого, приймаючи запас борошна в бункері на 11,5 год.

$$V_{\text{б}} = \frac{152,7 \cdot 11,5}{650} = 2,7 \text{ м}^3.$$

Згідно з технічною характеристикою стандартних виробничих бункерів марки ХЕ-112 їх об'єм складає 2,73 м<sup>3</sup>, а місткістю – 1500 кг кожний.

### 2. Розрахунок кількості просіювачів

Розрахунок кількості просіювачів для борошна мигдалевого.

Відповідно до технічної характеристики просіювача А6-ПМТ його продуктивність складає 6000 кг/год, а витрати борошна для приготування тіста для печива для макарон складають 152,7 кг/год.

Розраховуємо кількість просіювачів:

$$K = \frac{152,7}{6000} \cdot 0,9 = 0,02 \text{ шт.}$$

Приймаємо 1 просіювач марки А6-ПМТ.

Розрахунок кількості просіювачів для цукру

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

Кількість цукру, що підлягає просіюванню складає 147,7кг/год. Тоді

$$K = \frac{147,7}{1250} \cdot 0,9 = 0,1 \text{ шт.}$$

Встановлюємо один просіювач марки П-2П Піонер

### 3. Розрахунок кількості машин для підготовки сировини

Розрахунок кількості протибочних машин для макронажу

Відповідно до технічної характеристики продуктивність машини для протирання макронажу КП-8 складає 80 кг/год, а годинні витрати меланжу для приготування тіста складають 46кг.

Обчислюємо кількість машин для протирання макронажу:

$$K = \frac{4,6}{80} \cdot 0,9 = 0,1 \text{ шт.}$$

Приймаємо 1 машину для протирання макронажу марки КП-8.

Розрахунок кількості мікромлинів для цукрової пудри марки PD-02 фірми Кумкай.

Відповідно до технічної характеристики мікромлина для цукрової пудри марки PD-02 її продуктивність складає 250 кг/год, а годинні витрати цукрової пудри складають 1,5 кг.

Обчислюємо кількість мікромлинів для приготування цукрової пудри:

$$K = \frac{229,7}{250} \cdot 0,9 = 0,9 \text{ шт.}$$

Приймаємо 1 мікромлин марки PD-02.

Розрахунок кількості подрібнювачів для горіхів марки Yazicilar U2.

Відповідно до технічної характеристики подрібнювача для горіхів марки Yazicilar U2 продуктивність його складає 50 кг/год, а годинні витрати горіхів складають 13,7 кг.

Обчислюємо кількість подрібнювачів для горіхів:

$$K = \frac{13,7}{50} \cdot 0,9 = 0,3 \text{ шт.}$$

Приймаємо 1 подрібнювач Yazicilar U2.

Розрахунок кількості подрібнювачів для крихти марки УИМ-2С.

Відповідно до технічної характеристики подрібнювача для крихти марки УИМ-2С продуктивність його складає 100 кг/год, а годинні витрати крихти складають 21,5 кг.

Обчислюємо кількість подрібнювачів для вафельної крихти:

$$K = \frac{21,5}{100} \cdot 0,9 = 0,2 \text{ шт.}$$

Приймаємо 1 подрібнювач УИМ-2С.

Розрахунок кількості машин для нарізання маргарину та вершкового масла

						Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		85

Для нарізання маргарину обираємо машину марки ТКМ33 продуктивністю 500 кг/год при годинних витратах маргарину в кількості 38,2 кг.

Обчислюємо кількість маслорізок;

$$K = \frac{38,2}{500} \cdot 0,9 = 0,1 \text{ шт.}$$

Приймаємо одну машину для нарізання маргарину.

Для нарізання масла обираємо машину марки ТКМ33 продуктивністю 500 кг/год при годинних витратах масла в кількості 5,2 кг.

Обчислюємо кількість маслорізок:

$$K = \frac{5,2}{500} \cdot 0,9 = 0,1 \text{ шт.}$$

Приймаємо одну машину для нарізання масла.

#### 4. Розрахунок тістомісильних та змішувальних машин

Для приготування кондитерської маси для виробництва використовуємо збивальну машину ХЗМ-300.

Кількість кондитерської маси на один заміс  $G$ , кг, розраховується за формулою:

$$G = V \cdot K \cdot \rho \quad (8.3)$$

де  $V$  – геометричний об'єм ємності,  $\text{м}^3$ ;

$K$  – коефіцієнт заповнення ємності, ( $K = 0.8$ );

$\rho$  – густина кондитерської маси,  $\text{кг}/\text{м}^3$ .

Для печива вівсяного  $\rho = 350 \text{ кг}/\text{м}^3$ .

$$G = 0.3 \cdot 0.8 \cdot 350 = 84 \text{ кг.}$$

Обчислюємо продуктивність збивальної машини:

$$P_m = \frac{60 \cdot G}{\tau_p + \tau_e} \quad (8.4)$$

де  $G$  – кількість кондитерської маси, яку отримують за один цикл (заміс), кг;

$\tau_p$  – робочий час, який витрачається на один цикл приготування (заміс), хв.;

$\tau_e$  – додатковий час, який витрачається на один заміс, на завантаження і розвантаження машини, хв. ( $\tau_e = 5-7$  хв.)

$$P = \frac{60 \cdot 84}{20 + 5} = 201,6 \text{ кг/год.}$$

Годинні витрати кондитерської маси складають 140,3 кг.

Тоді

$$K = \frac{140,3}{201,6} \cdot 0,9 = 0,6 \text{ шт.}$$

Приймаємо одну машини марки ХЗМ-300.

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

Розрахунок турбоміксерів Golfstream для тіста для песення для макарон.

Кількість кондитерської маси на один цикл (заміс)  $G$ , кг буде:

$$G = 0.5 \cdot 0.8 \cdot 1020 = 408 \text{ кг.}$$

Обчислюємо продуктивність машини:

$$P = \frac{60 \cdot 408}{20 + 5} = 979,2 \text{ кг/год.}$$

Годинні витрати тіста складають 141,2 кг.

$$K = \frac{141,2}{979,2} \cdot 0,95 = 0,2 \text{ шт.}$$

Встановлюємо один турбоміксер Golfstream.

Розрахунок кількості змішувачів Golfstream для приготування начинки

Кількість кондитерської маси на один цикл (заміс)  $G$ , кг, буде:

$$G = 0.35 \cdot 0.8 \cdot 1200 = 336 \text{ кг.}$$

$$G = 0,35 \cdot 0,8 \cdot 1200 = 336,0 \text{ кг}$$

Обчислюємо продуктивність машини:

$$P = \frac{60 \cdot 336}{15 + 5} = 1008 \text{ кг/год.}$$

Годинні витрати начинки для виробництва складають 178,4 кг.

$$K = \frac{178,4}{1008} \cdot 0,95 = 0,2 \text{ шт.}$$

Встановлюємо один змішувач Golfstream для начинки.

### 5. Розрахунок формувальньо-відсадочної машини И8-ШФЗ/600

Для формування тістових заготовок печива для макарон обираємо формувальньо-відсадочну машину И8-ШФЗ/600 продуктивністю 360кг/год.

Розрахунок продуктивності відсаджувальних машин  $P$ , кг/год, визначаємо за формулою:

$$P = \frac{60 \cdot m \cdot n \cdot C}{K} \quad (8.5)$$

де  $K$  – кількість печива в 1 кг, шт. ( $K = 55$ );

$C$  – коефіцієнт, що враховує зворотні відходи ( $C = 0,8$ );

$m$  – число отворів в матриці, шт. ( $m = 8$ );

$n$  – число ударів штамбу за хвилину ( $n = 1$ ).

Кількість формуючих машин  $N$ , шт., розраховуємо за формулою:

$$N = \frac{P}{P_m} \quad (8.6)$$

де  $P$  – розрахункова продуктивність формуючої машини, кг/год;

$P_m$  – продуктивність обраної машини, кг/год.

Тоді

$$N = \frac{7}{360} = 0,03 \text{ шт.}$$

						Арк.
Змі	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		87

Приймаємо одну формувальню-відсадочну машину И8-ШФ3/600.

*б. Розрахунок кількості пакувальних машин*

Для пакування макарон обираємо горизонтальний пакувальний автомат LoeschPack.

Продуктивність вказаної машини становить 76 уп/хв., а годинна потреба в пакуванні макарон 1113 уп/год. або 19 уп/хв.

Обчислюємо кількість пакувальних машин LoeschPack.

$$K = \frac{19}{76} \cdot 0,9 = 0,2 \text{ шт.}$$

Приймаємо один пакувальний автомат LoeschPack.

**Розрахунок обладнання для виробництва борошняних кондитерських виробів**

Розрахунок тістомісильних і збивальних машин періодичної дії, П, кг/год, для кексів та цукрового печива проводиться за формулою:

$$P_m = \frac{60 \times G}{\tau_p + \tau_v}, \quad (6.1)$$

де, G – кількість кондитерської маси, яку отримують за один цикл (заміс), кг;

$\tau_p$  – робочий час, який витрачається на один цикл приготування (заміс), хв;

$\tau_v$  – додатковий час, який витрачається на один заміс, на завантаження і розвантаження машини, хв ( $\tau_v = 5-7$  хв).

Для кексів:

$$P = \frac{60 \times 61,44}{25 + 6} = 118,92 \text{ кг / год}$$

Кількість кондитерської маси на один цикл (заміс) G, кг, розраховується за формулою:

$$G = V \times K \times \rho, \quad (6.2)$$

де, V – геометричний об'єм ємності, м<sup>3</sup>;

K – коефіцієнт заповнення ємності, (K = 0,8);

$\rho$  – густина кондитерської маси, кг/м<sup>3</sup>.

Для кексів:

$$G = 0,06 \times 0,8 \times 1280 = 61,44 \text{ кг}$$

Кількість тістомісильних, збивальних машин періодичної дії N, шт., розраховується за формулою:

$$N = \frac{P}{P_m}, \quad (6.3)$$

де, P – годинні витрати напівфабрикату (тіста, оздоблювальних н/ф), кг/год;

$P_m$  – продуктивність тістомісильної машини, кг/год.

Для кексів:

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

$$N = \frac{198,95}{118,92} = 1,67 \approx 2 \text{шт}$$

### Розрахунок кількості загортальних машин

Продуктивність загортальних машин і автоматів  $\Pi$ , кг/год, розраховується за формулою:

$$\Pi_3 = \frac{60 \times n_1 \times K_1 \times K_2}{n}, \quad (6.4)$$

де,  $n_1$  - 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, ( $K_2 = 0,97$ );

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

Для кексів:

$$\Pi_3 = \frac{60 \times 60 \times 0,97 \times 0,97}{16} = 211,70 \text{кг} / \text{год}$$

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

$$N = \frac{\Pi_n}{\Pi_3}, \quad (6.5)$$

де,  $\Pi_n$  - продуктивність печі по готовим виробам, кг/год;

$\Pi_3$  - продуктивність загортального автомату, кг/год.

Для кексів:

$$N = \frac{186,30}{211,70} = 0,88 \approx 1 \text{шт}$$

Кількість кондитерської маси на один цикл (заміс) для тістечок  $G$ , кг, розраховується за формулою:

$$G = 0,2 \cdot 0,8 \cdot 1200 = 192 \text{ кг}$$

$$\Pi_m = \frac{60 \cdot 192}{25 + 5} = 384,0 \text{ кг/ГОД}$$

Розрахунок кількості тістомісильних машин, шт., проводять за формулою:

$$K = \frac{1277,01}{384,0 \cdot 11,5} \cdot 0,95 = 0,5$$

Приймаємо тістомісильну машину Laser ZM-200

Продуктивність загортальних автоматів для тістечок  $\Pi$ , кг/год, розраховується за формулою:

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

$$П_3 = \frac{60 \cdot 10 \cdot 0,99 \cdot 0,97}{0,22} = 2619,0 \text{ кг/год}$$

Розрахунок кількості пакувальних машин, шт., проводять за формулою:

$$K = \frac{1475,25}{2619,0 \cdot 11,5} \cdot 0,95 = 0,2$$

Приймаємо пакувальний автомат А2-SM11 для заклеювання гофрокоробів

						Арк.
						90
Змн	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

## 9. СПЕЦИФІКАЦІЯ ОСНОВНОГО ТЕХНОЛОГІЧНОГО ОБЛАДНАННЯ

Специфікацію основного технологічного обладнання наводимо в таблиці 9.1.

Таблиця 9.1 – Специфікація основного технологічного обладнання

№ позиції	Найменування обладнання	Кількість	Тип або марка	Технічна характеристика	Примітки
1	2	3	4	5	6
5	Просіювач	1	А6-ПМТ	2530×1200×830	
8	Просіювач	3	«Піонер»	1280×900×1000	
21	Просіювач	3	«Каскад»	450×620×870	
9	Дробарка для цукру	1	PD-02	1300×740×1800	
13	Протирочна машина	1	МПП-350.01	1560×760×860	
20	Різальна машина	1	ТКМ33	700×600×1300	
18	Подрібнювач	1	Yazicilar U2	320×420×440	
41	Подрібнювач	1	УИМ-2С	700×700×1300	
26	Турбоміксер	1	Golfstream	1860×900×1200	
28	Піч	1	Golfstream	9000×2100×2160	
38	Змішувач приготування начинки	1	Golfstream	1600×800×1500	
53	Тістомісильна машина	1	ТОПОС Т-1154	1520x850x1550	

Змн	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

Арк.

91

## Продовження таблиці 9.1

№ позиції	Найменування обладнання	Кількість	Тип або марка	Технічна характеристика	Примітки
1	2	3	4	5	6
51	Заварювальна машина	1	XЗМ-300	1900x1000x1350	
56	Піч	1	ППП	Под :12м x 1м	
55	Формувальна машина	1	И8-ШФЗ/600	800x900x1730	
47	Пакувальна машина	1	LoeschPack	4800 x6200x1310	

Таблиця 9.2 - Специфікація основного технологічного обладнання кексів та тістечок

№ п/п	Назва	Позначення (тип, марка)	Кількість	Технічна характеристика			Примітка
				Продуктивність, кг/год	Габаритні розміри, мм	Потужність електродвигунів, кВт	
1	Силос тканинний для борошна	STF 35	2	-	3250* 3250* 5000	-	
2	Силос тканинний для цукру	STF 35	2	-	3250* 3250* 5000	-	
3	Просіювач	A6-ПМТ	2	не більше 6000	1700*600*1500	0,5	
4	Дробарка	8-М	1	до 125,0	1460*590*2840	4,5	
5	Просіювач	П2-П	2	1250,0	1138*740*1830	1,1	
7	Машина для подрібнення горіхів	МДП-11-1	2	20,0	365*310*240	1,1	
8	Масло-різка	МРБ	1	750,0	1060*1100*1200	5,5	
9	Жиротопка	ИПКС-070-01	1	-	1500*950*700	3,0	
10	Міксер планетарний	М60 Food Mixer	2	120,0	620*1025*1430	2,2/2,8	

Арк.

92

ЗМН	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата
-----	------	----------	--------	------

Продовження таблиці 9.2

11	Потоко- вомеха- нізована лінія для вироб- ництва кексів	АМК-2	1	45-80	10000* 2000* 1800	66,0	
12	Машина пакува- льна Flow-pack	JY-280F	1	30-200 шт./хв	4390*700 *1520	2,5	
13	Машина тістомі- сильна	ZM 200	1	До 500,0	870*1120*1560	4,4-5,5	

						Арк.
Змн	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		93

## 10. ТЕХНОХІМІЧНИЙ КОНТРОЛЬ ВИРОБНИЦТВА, УПРАВЛІННЯ ЯКІСТЮ ПРОДУКЦІЇ ТА МЕТРОЛОГІЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ

### 10.1 Технохімічний контроль виробництва

Основними завданнями вхідного контролю є:

- проведення контролю за наявністю супровідної документації на сировину;
- контроль відповідності якості продукції вимогам нормативно-технічної документації;
- накопичення статистичних даних про фактичний рівень якості отримуваної продукції і розробка на цій основі пропозицій щодо підвищення якості та, при необхідності, перегляду вимог НТД на продукцію;
- періодичний контроль за дотриманням правил і термінів зберігання продукції постачальників.

Проведення вхідного контролю передбачає використання спеціально відведеного приміщення (ділянки), обладнаного необхідними засобами контролю, випробувань та оргтехніки, яке відповідає вимогам безпеки праці.

Вибір засобів вимірювання та випробувального обладнання, що використовуються під час вхідного контролю, здійснюється відповідно до нормативно-технічних документів на контрольовану продукцію. У випадку, якщо метрологічні засоби та методи контролю відрізняються від зазначених у нормативно-довідкових матеріалах, споживач погоджує технічні характеристики використовуваних засобів і методів контролю з постачальником.

Проводить вхідний контроль центральна заводська лабораторія (ЦЗЛ).

Оперативний контроль якості напівфабрикату та технологічних параметрів виробництва включає:

- контроль дотримання технологічної дисципліни;
- контроль встановлених технологічних режимів;
- контроль параметрів виробництва виробів з цією метою проводиться контроль:

- протікання параметрів робочого процесу;
- якість напівфабрикатів;
- точність дозування дозувального обладнання;
- контроль стану основного обладнання;
- контроль роботи датчиків, приводів, двигунів і іншого додатково обладнання.

Оперативний контроль проводить змінний технолог.

Дані щодо об'єктів контролю, місця контролю показників, що контролюються, періодичність та методи контролю наводимо в таблиці 10.1.

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

Таблиця 10.1 – Схема контролю якості сировини, напівфабрикатів і готової продукції

Об'єкт контролю	Періодичність контролю	Контрольовані показники	Методи контролю
Борошно мигдальне	Кожна партія	Масова частка вологи Металомагнітні домішки Білизна Масова частка золи Масова частка сировини Клейковини Число падіння Колір, запах, смак Хрусткість	Органолептичний висушування Титрування
Цукор білий кристалічний	Кожна партія	Масова частка сахарози Масова частка редукувальних речовин Масова частка золи Масова частка вологи Колір, запах, смак	Органолептичний Рефрактометром Висушування
Сировина та допоміжні матеріали, що надходять у цех	Кожна партія, що надійшла	Смакові властивості Вміст сторонніх домішок	Органолептичний
Начинка, кондитерська маса	Кожне приготування	Вміст сухих речовин Вміст редукуючих речовин	Рефрактометром Мідно-лужний або фероціанідний
Тісто	Кожне тістоприготування, з тістомісильної машини	Запах, консистенція структура Масова частка вологи	Органолептично висушування або на приладі Чижова
Готовий виріб	Не рідше 1-2 рази на зміну	Кількість штук в 1 кг Масова частка вологи виробу Лужність	Зважування підрахунок На приладі Чижова Титруванням

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

Арк.

95

Таблиця 10.2 – Схема контролю якості сировини, напівфабрикатів і готової продукції кексів та тістечок

Об'єкт контролю	Показники, що контролюють	Методи контролю
Борошно	смак, запах	Органолептично, методами сенсорного аналізу
	вміст сторонніх домішок, феродомішок	просіювання, магнітоуловлювачі
	вологість	Метод висушування до постійного маси
Цукор білий	смак, запах	Органолептично, методами сенсорного аналізу
	вміст сторонніх домішок, феродомішок	просіювання, магнітоуловлювачі
Вершкове масло, маргарин	смак, запах	Органолептично
Меланж	масова частка сухих речовин	Метод висушування до постійного маси
Тісто	структура, запах, смак, консистенція	Органолептично
	вологість	апарат Чижової
Крем	структура, запах, смак, консистенція	Органолептично
	Мікробіологічні показники	
Тістечка, кекси	вміст сухих речовин	апарат Чижової
	масова частка загального цукру	йодометричний метод
	масова частка жиру	рефрактометричний метод
	смак, запах, пористість, структура, зовнішній вигляд	органолептично, методами сенсорного аналізу

Метрологічне забезпечення контролю виробництва Макарон наводимо в таблиці 10.2.

Змн	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

Таблиця 10.2 – Метрологічне забезпечення контролю виробництва

## Макарон

Стадії технологічного процесу, які потребують контролю	Засоби вимірювання, позначення обладнання або технологічних умов	Межі вимірювання	Межі припустимої похибки/клас точності (КЛ.)
Контроль дозування борошна	Ваги електронні ВНЕ-3000 Дозатор ваговий ЕрМак ВД-30	При зважуванні до 500 кг вкл. від 500 до 2000 кг від 2000 кг від 15 до 30 кг	± 1 кг ± 2 кг ± 3 кг ±0,5 кг
Контроль дозування води температури води	Змішувач води ВАКТЕС-МАТІС Темперпристрій для гарячої води KWL75	від 0,5 до 99,5 л від 3 до 50°С від 30 до 45°С	± 0,5% ± 1°С ± 1°С
Контроль дозування цукру	Ваги електронні ВНЕ 150	При зважуванні від 1,0 до 25 кг від 25 до 100 кг понад 100	± 0,05 кг ± 0,1 кг ± 0,15 кг
Контроль дозування макронажу	Ваги електронні ВТА-60/15	При зважуванні від 0,04 до 1,0кг від 1,0 до 4,0 кг від 4,0 до 6 кг	± 0,002 кг ± 0,004 кг ± 0,006 кг
Контроль температури тіста випікання: Контроль температури печі Контроль тиску газу Контроль тривалості випікання	Термометр рідинний ТС-7-М1 (спиртовий)	Від 0° С до 100° С	+ 1° С
	Компактний регулятор SIPART DR 21	Від 50 до 200 ° С	1%
	Манометр TECSIS	0-400 mbar	КЛ. 1.6
	Регулятор швидкості	0-999 у.е.	
Визначення масової частки загального цукру у готовому виробі	Ваги лабораторні рівноплечі 2-го класу ВЛР-200 Піпетки 2-2-2-10, 1-2-2-25, 1-2-2-50; бюретка 1-3-2-25-0,1; колби мірні 1-100-2, 1-250-2, 1-500-2	При зважуванні від 0 до 25 г від 25 до 100 г від 100 до 200 г	± 0,25 мг ± 0,5 мг ± 0,75 мг  Збіжність результатів 2-х паралельних вимір.-0,5% Відтворюваність результатів вимірювань-1,0%
Контроль маси готового виробу, маси пакувальної одиниці	Ваги електронні ПВ-15	При зважуванні від 0,04 до 1,0кг від 1,0 до 4,0 кг від 4,0 до 6,0 кг від 6,0 до 10,0кг	± 2 г ± 4 г ± 6 г ± 10 г

Арк.

97

Основними завданнями вхідного контролю є:

- проведення контролю за сприянням супровідної документації на сировину;
- контроль відповідності якості продукції НД;
- накопичення статистичних даних щодо фактичного рівню якості продукції і розробці на цій основі пропозицій щодо підвищення якості та за необхідності, перегляду вимог нормативної документації на продукцію;
- періодичний контроль дотримання правил та терміну зберігання продукції постачальників.

Вхідний контроль повинен проводитися в спеціально відведеному приміщенні (ділянці), яке обладнане необхідними засобами для проведення випробувань та оргтехнікою, а також відповідає вимогам безпеки праці.

Засоби вимірювання та випробувальне обладнання, що використовуються при вхідному контролі, обираються відповідно до вимог нормативно-технічної документації (НТД) на контрольовану продукцію. У випадку, якщо метрологічні засоби та методи контролю відрізняються від зазначених в НД, споживач погоджує технічні характеристики використовуваних засобів та методів контролю з постачальником.

Це забезпечує ефективність та надійність вхідного контролю, а також враховує можливі відмінності у методиках та обладнанні, що можуть виникнути в процесі контролю. Всі ці заходи спрямовані на забезпечення високої якості та безпеки виробництва.

## 10.2 Система менеджменту безпечності та якості продукції

Не дивлячись на те, що вимоги по впровадженню систем управління безпекою харчової продукції введені в законодавство України давно, велика кількість підприємств по сьогоднішній день не упровадила такі системи управління в діяльність підприємств.

Закон України "Про якість та безпеку харчових продуктів і продовольчої сировини" №44 (371) від 5 листопада 2002 року регулює відносини між органами виконавчої влади, виробниками, продавцями (постачальниками) і споживачами під час розробки, виробництва, ввезення харчових продуктів на митну територію України, їх закупівлю, використання, споживання та утилізацію. Згідно із Законом, основними засадами державної політики є:

- пріоритетність збереження і зміцнення здоров'я людини та визнання її прав на належну якість і безпеку харчових продуктів і харчової сировини;
- створення гарантій безпеки для здоров'я людини під час виготовлення, ввезення, транспортування, зберігання, реалізації, використання, споживання, утилізації або знищення харчових продуктів та продовольчої сировини;
- державний контроль і нагляд за їх виробництвом, переробкою, транспортуванням, зберіганням, реалізацією, використанням, утилізацією або

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

знищенням, які забезпечують збереження навколишнього природного середовища. ввезенням в Україну, а також наданням послуг у сфері громадського харчування;

- стимулювання впровадження нових безпечних науково обґрунтованих технологій виготовлення (обробки, переробки) харчових продуктів, продовольчої сировини і супутніх матеріалів;

- підтримка контролю якості харчових продуктів з боку громадських організацій; координація дій органів виконавчої влади в ході розробки і реалізації політики щодо забезпечення належної якості та безпеки харчових продуктів і продовольчої сировини;

- встановлення відповідальності виробників, продавців (постачальників) харчових продуктів, продовольчої сировини і супутніх матеріалів за забезпечення їхньої належної якості та безпеки для здоров'я людини під час виготовлення, транспортування, зберігання та реалізації, а також за реалізацію цієї продукції у разі її невідповідності стандартам, санітарним, ветеринарним та фітосанітарним нормам.

На сьогоднішній день законодавством України допускається можливість використання й інших систем контролю безпеки і якості харчової продукції. Проте, аналізуючи розвиток законодавства України, можна зробити висновок, що з часом саме система НАССР стане обов'язковою для всіх підприємств, які виробляють харчову продукцію.

НАССР - концепція, що передбачає систематичну ідентифікацію, оцінку і управління небезпечними чинниками, що істотно впливають на безпеку продукції. У багатьох країнах прийнята і успішно упроваджується на підприємствах харчової промисловості попереджувальна модель управління безпекою харчової продукції, заснована на принципах НАССР.

Основною моделлю управління якістю в світовій практиці є система НАССР. Дана методологія зарекомендувала себе як ефективний інструмент в боротьбі з невідповідностями харчових продуктів по технологічному процесу, а також ідентифікації і усунення виникаючих проблем до того, як невідповідна готова продукція стане джерелом отруєнь або погіршення стану здоров'я споживачів.

Основні цілі системи НАССР:

- запобігання випуску небезпечної для здоров'я харчової продукції;
- мінімізація ризиків безпеки продукту до прийняттого рівня; створення необхідних і достатніх умов для випуску безпечної продукції;
- створення можливостей для подальшого досконалення виробництва.

НАССР - це система, яка здатна гнучко мінятися і пристосовуватися до особливостей виробництва будь-якої фірми, але сім основних складників цієї системи однакові для всіх:

- виявлення і аналіз небезпек, супутніх виробництву харчових продуктів на всіх етапах, , і вірогідності їх виникнення;

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

- визначення критичних контрольних крапок (критичних точок управління), тобто тих, управляючи якими необхідно не допустити небезпеки або звести її до мінімуму;
- встановлення критичних меж (лімітів і допусків, які необхідно дотримувати);
- створення системи моніторингу (регулярного вимірювання параметрів в критичних контрольних крапках);
- розробка системи дій, що коректують, на випадок виходу параметрів процесу за критичні межі;
- розробка процедури перевірок результативності системи;
- створення системи документації, що відображає відповідність принципам (документовані процедури) і підтверджуючою їх застосування (записи).

Переваги впровадження систем менеджменту якості (СМЯ) і безпеки продукції (системи НАССР) усередині підприємства:

- упевненість в безпеці продукції, що є аргументом при дозволі конфліктних ситуацій навіть в судових розглядах;
- оперативне виправлення причин виникнення браку на кожному етапі (що приводить до зменшення браку і скорочення витрат),
- документальне підтвердження безпеки продукції і визначення відповідальних (розроблена документація системи НАССР є цьому доказом, а бізнес отримує певний захист).

						Арк.
Змі	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		100

## 11. ЗАХОДИ ЩОДО РЕСУРСО- ТА ЕНЕРГОЗБЕРЕЖЕННЯ

Енергозбереження на підприємстві сьогодні є одним з напрямків успішного його розвитку. Оскільки витрати збільшують собівартість продукції. А ціна сьогодні відіграє важливу роль у конкурентоспроможності продукції.

Тому при проектуванні слід передбачати заходи з енергозбереження.

В першу чергу слід запроектувати будівництво з таких конструкцій, які здатні утримувати теплоту будівель. Для підтримання тепла в будівлі в холодну пору доцільно встановлювати вікна з надійними склопакетами, які характеризуються як енергозберігаючі.

Для освітлення виробництва слід встановлювати лампи світлодіодного світла. Такі лампи дають кращу якість світла, а також є більш енергоекономними.

Прогресивним методом збереження електроенергії є встановлення датчиків руху. В такі місця як санвузли, коридори та інші приміщення, де нема постійно присутніх працівників. Тому встановлення тут датчиків суттєво дозволить зекономити електроенергію.

На проектованому підприємстві запропоновано встановити транспортну систему для сипкої сировини фірми Спіроматік. Це сучасна система, яка широко впроваджується на сучасних виробництвах. Для її роботи не потрібні живильники, циклони і фільтри для виходу повітря. Система працює за допомогою гнучких шнеків, які здатні подавати продукт на будь-яку висоту і довжину, навіть під кутом і поворотом. Система працює майже безшумно. Шнеки захвачують і подають продукт таким чином, що він не просипається. Система споживає дуже мало електроенергії.

Для просіювання крупи пропонується встановити сучасні зернові сепаратори. Сепаратори передбачено українського виробництва моделі САД-4 фірми Аеромех. Сепаратор ефективно працює з будь-яким ступенем забрудненості та вологості зерна, не знижуючи якість сепарації і продуктивність. Має низьку споживану енергоємність.

Для просіювання борошна буде встановлено просіювач ПТ-1500. Такий просіювач досить часто входить до складу транспортних систем Спіроматік. Теж є енергозберігаючим обладнанням, оскільки споживає низьку кількість електроенергії, є надійним в експлуатації.

Усі машини і апарати підбиралися з урахуванням сучасних вимог – мінімальна кількість споживаної енергії, безпечність, відповідність вимогам ЄС, простота експлуатації.

Впровадження запропонованих заходів дозволить досягти високої ефективності на підприємстві і отримати продукції високої якості

Основними заходами з енергозбереження, які можна впровадити на проектованому підприємстві, є раціональне використання ресурсів, а також підбір енергозаощаджувального обладнання.

Щодо обладнання, пропонується встановлення енергозберігаючих печей ППП та Golfstream.

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

Для транспортування борошна передбачено встановлення гнучких шнеків Спіроматик. Перевагою гнучких шнеків є низька потреба в електроенергії, безшумність роботи, відсутність втрат продукту і пилу.

Запровадити безтарне зберігання борошна пропонується шляхом встановлення тканевих силосів.

Тканеві силоси - найбільш зручний спосіб зберігання відносно невеликих об'ємів сипучих компонентів в закритих приміщеннях.

Також заходами по зниженню енерговитрат на підприємстві є встановлення повітродувки Кайзер, пневмопросіювачі А6-ПМТ.

						Арк.
Змн	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		102

## 12. СИСТЕМА ЕКОЛОГІЧНОГО УПРАВЛІННЯ

Закон України від 25 червня 1991р «Про охорону навколишнього природного середовища» визначає економічні, есоціальні та правові основи організації охорони навколишнього середовища в Україні.

Глобальне забруднення всієї біосфери, тобто повітря, води, ґрунту та підземних вод утворюються викидами промислових підприємств, побутовими та господарськими відходами. Неправильним використанням ядохімікатів в сільському господарстві, а також підвищення рівня шуму від роботи транспортних засобів і промислових підприємств.

Для харчових підприємств основним напрямком в справі охорони навколишнього середовища можна вважати розвиток безвідходних технологій.

З метою збереження, поліпшення та відтворення стану атмосферного повітря для екологічної безпеки життєдіяльності людини, а також відвернення шкідливого впливу, на навколишнє середовище, встановлюють нормативи гранично допустимих концентрацій (ГДК) забруднюючих речовин в атмосфері повітря.

При виробництві кондитерських виробів в атмосферне повітря від джерел викидів надходять 19 забруднюючих речовин.

В атмосферу надходять:

- оксиди азоту та вуглецю при згоранні газу від котелень та пічних відділень;
- фреон – 22 від роботи холодильної компресорної;
- абразивно – металевий пил від заточних станків механічних майстерень.

Для забезпечення нормальних санітарно-гігієнічних умов передбачається максимальне озеленення вільної від забудови території. Передбачена зона відпочинку. Проходи та проїжджі шляхи обладнані системою водостоків для дощових вод, що перешкоджає попаданню паливно-мастильних матеріалів у ґрунт.

Відпрацьовані мастила від технологічного обладнання збирають у металеву ємність, а потім здають на нафтобазу.

Димові гази від котельні та від печі відводяться через армовану трубу на висоту, що відповідає встановленим нормам. Висота труб повинна бути вища на 3 – 5м за висоту найбільш високої будівлі в радіусі 100м.

Склад побутово-виробничих стічних вод здійснюється до міської каналізації. Основними шкідниками стічних вод підприємства є: хлориди, сульфати, інші речовини та жири.

Основними видами відходів, що утворюються на підприємстві є: дрібні будівельні відходи, побутові відходи, сміття від прибирання території, відходи картону та паперу, металобрухт, відпрацьовані нафтопродукти.

На кондитерському підприємстві здійснюється контроль викидів борошняного пилу та оксиду азоту. Основними джерелами викиду азоту

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

являються труба котельної і металеві димові труби печей, до яких підключені газоходи цих печей.

Шкідливими речовинами, що викидаються, вважаються: діоксид вуглецю, діоксид азоту і оксид сірки.

Гранично допустимі концентрації викидів становлять: діоксиду вуглецю – 5,00 мг/м<sup>3</sup>; діоксиду азоту – 0,085 мг/м<sup>3</sup>; борошняного пилу – 0,05 мг/м<sup>3</sup>.

Кожного року підприємство представляє в Державну інспекцію з охорони повітря звіт про кількість викидів.

						Арк.
Змн	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		104

### 13. БЕЗПЕКА ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ

Безпека життєдіяльності – це система знань, яка охоплює заходи для захисту життя та діяльності людини та оточуючого середовища від небезпечних факторів, які можуть бути природними чи штучними. Цей комплекс включає в себе питання пожежної безпеки, санітарно-епідеміологічного благополуччя, охорони здоров'я, екологічної та ядерної безпеки, запобігання надзвичайних ситуацій, цивільного захисту, безпеки руху, якості та безпеки продукції та послуг, безпеки споруд, будівель та інженерних мереж і т.д.

В контексті конкретного аспекту, такого як кількість викидів, важливо вживати заходи для мінімізації впливу небезпечних речовин на оточуюче середовище і забезпечення безпеки життя.

Основним правовим документом, що визначає порядок забезпечення безпеки життєдіяльності та охорони праці в Україні, є Закон України "Про охорону праці", а також інші закони, кодекси та нормативно-правові акти, що визначають стандарти безпеки виробництва.

На будь-якому виробничому підприємстві, будь то завод чи фабрика, охорона праці відіграє ключову роль. Дотримання вимог, визначених нормативами охорони праці, є важливим, оскільки порушення в цій галузі може призвести не лише до штрафів для роботодавця, а й до серйозних травм та загрози життю працівників.

Серед промислових галузей, які визнаються найбільш травмонезбезпечними, виділяють сільськогосподарське, харчове та машинобудівне виробництво. В цих галузях рівень травматизму є особливо високим, а кількість нещасних випадків із серйозними травмами чи смертельними наслідками не відстає від найнебезпечніших галузей, таких як видобуток корисних копалин і будівництво.

Навчання з охорони праці є обов'язковим для всіх працівників будь-якої організації, зокрема виробничого підприємства. Це навчання має проводитися не рідше одного разу за три роки. Крім того, для окремих галузей існують спеціалізовані курси, такі як навчання безпечній роботі на висоті, електробезпеці, пожежної безпеки, роботі з ліфтами та вантажопідйомними механізмами тощо. Перевірка знань на цих курсах дозволяє закріпити інформацію, яку працівники отримали в процесі навчання.

#### *Вимоги охорони праці в аварійних ситуаціях*

При ураженні електричним струмом негайно відключити електромережу, надати першу допомогу (самодопомога) потерпілому.

При виникненні пожежі необхідно негайно сповістити відповідального. При подальшому розвитку подій слід керуватися вказівками посадової особи. При виявленні вогнища загоряння необхідно будь-яким можливим способом постаратися загасити полум'я в «зародку» з обов'язковим

дотриманням заходів особистої безпеки.

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

При загорянні одягу спробувати скинути її. Якщо це зробити не вдається, впасти на підлогу і, перекочуючись, збити полум'я; необхідно накрити палаючий одяг шматком щільної тканини, облитися водою, забороняється бігти – біг тільки посилить інтенсивність горіння.

В горючому приміщенні не слід чекати, поки наблизиться полум'я.

Основна небезпека пожежі для людини – дим. При настанні ознак задухи лягти на підлогу і як можна швидше повзти в сторону евакуаційного виходу.

При виявленні вибухонебезпечного або підозрілого предмету не підходити близько до нього, попередити про можливу небезпеку відповідальних осіб.

На підприємстві відповідальність за управління охороною праці покладена на роботодавця, службу охорони праці та керівників структурних підрозділів. Роботодавець має обов'язок створювати умови праці на кожному робочому місці, що відповідають нормативно-правовим вимогам з охорони праці, і несе особисту відповідальність за їх відповідність цим вимогам.

З цією метою роботодавець здійснює ряд заходів, таких як розробка комплексних заходів для досягнення нормативів і підвищення рівня безпеки праці. Також, він забезпечує виконання профілактичних заходів, впроваджує науково-технічний прогрес та позитивний досвід в галузі охорони праці. Роботодавець розробляє та затверджує положення, інструкції та інші акти з охорони праці на підприємстві, а також здійснює контроль за дотриманням правил експлуатації обладнання та використанням засобів захисту працівників.

Служба охорони праці створюється на підприємствах, де працює більше 50 працівників, а у випадку від 20 до 50 працівників може виконувати функції за сумісництвом працівник підприємства з відповідною підготовкою. На підприємствах з меншою кількістю працівників роботодавець може залучати сторонніх спеціалістів для виконання функцій служби охорони праці. Служба охорони праці підпорядкована безпосередньо роботодавцю.

Спеціалісти служби охорони праці мають право видачі обов'язкових приписів для усунення виявлених недоліків, вимагати відсторонення працівників без належного медичного огляду та навчання з охорони праці, а також зупиняти роботу обладнання в разі порушень, що створюють загрозу для працівників. Вони також можуть подавати подання про притягнення до відповідальності працівників, які порушують вимоги щодо охорони праці.

Планування заходів передбачає визначення умов праці та впровадження заходів для покращення безпеки праці. Це включає визначення потреб у новій техніці та технологіях, базуючись на результаті аудиту охорони праці та аналізу нещасних випадків та професійних захворювань. Суб'єкт господарювання несе відповідальність за фінансування та впровадження заходів, спрямованих на досягнення умов та безпеки праці, визначених у колективному договорі, і не нижче встановлених нормативів.

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

## СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Юрченко К.С. ВИКОРИСТАННЯ ТРАДИЦІЙНИХ І НЕТРАДИЦІЙНИХ ВИДІВ СИРОВИНИ ДЛЯ ВИРОБНИЦТВА БІЛКОВО-ЗБИВНИХ НАПІВФАБРИКАТІВ ОЗДОРОВЧОГО ПРИЗНАЧЕННЯ Київський національний торговельно-економічний університет Київ, 2015, ЦИТ: m215-194 , с.13.
2. ПРОСТІ ІНГРЕДІЄНТИ, ВИШУКАНИЙ СМАК. ЩО ТАКЕ МЕРЕНГА І ЯКА ВОНА БУВАЄ. Київ, 2023 : веб – сайт. URL: <https://klopotenko.com/prosti-ingrediyenty-vyshukanyj-smak-shho-take-merenga-i-yaka-vona-buvaye/>
3. Технологія кондитерських виробництв : веб – сайт. URL: [https://knowledge.allbest.ru/cookery/2c0b65635a3bc78a4d53b89521216d37\\_0.htm](https://knowledge.allbest.ru/cookery/2c0b65635a3bc78a4d53b89521216d37_0.htm)
4. Sabina Žaludová. LES MACARONS EN FRANCE ET EN RÉPUBLIQUE TCHÈQUE. - Brno 2017. – 69 pages.
5. А. С. Ткаченко. ПОШУКИ ШЛЯХІВ ЗНИЖЕННЯ ЕНЕРГЕТИЧНОЇ ЦІННОСТІ БОРОШНЯНИХ КОНДИТЕРСЬКИХ ВИРОБІВ. Науковий вісник Полтавського університету економіки і торгівлі. – № 1 (57). – 2013. – с. 94
6. Sarra Bissar, Mehmet Musa Özcan. Determination of quality parameters and gluten free macaron production from carob fruit and sorghum; International Journal of Gastronomy and Food Science. - March 2022. - Volume 27.
7. Дорохович, А. М. Цукри, цукрозамінники, підсолоджувачі та їх використання при виробництві кондитерських виробів / А. М. Дорохович // Здобутки та перспективи розвитку кондитерської галузі : матеріали міжнародної науково-практичної конференції. – К. : НУХТ, 2017. – С. 103-109.
8. ЯРЕМЕНКО О.М. УДОСКОНАЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЇ ПЕЧИВА ШЛЯХОМ ЗНИЖЕННЯ ГЛІКЕМІЧНОСТІ, КАЛОРІЙНОСТІ ТА ПОКРАЩЕННЯ ФІЗІОЛОГІЧНОЇ ЦІННОСТІ. – Національний університет харчових технологій. – 2010. – с.5-11.
9. ДСТУ 4803:2013 Торти і тістечка. Загальні технічні умови. Київ, 2013 : веб – сайт. URL: [https://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page?id\\_doc=85808](https://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page?id_doc=85808)
10. Методичні рекомендації до виконання випускної кваліфікаційної роботи для здобуття освітнього ступеня «Магістр» спеціальності 181 «Харчові технології», освітньо-професійної програми "Технології хліба, кондитерських, макаронних виробів та харчоконцентратів" денної та заочної форм навчання (кондитерське виробництво)/ уклад. Камбулова Ю. В., Дорохович В. В., Кохан О. О., Малиновський В. В., Дорожинська О. С.— К.: НУХТ, 2021. — 92 с.
11. Савчук І. Аналіз діяльності головних гравців на ринку кондитерських виробів. Національний університет харчових технологій. С.58-59. URL:<http://dspace.nuft.edu.ua/jspui/bitstream/123456789/22643/1/26.pdf>

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

12. Еритритол – натуральний замінник цукру. 2024. : веб – сайт. URL: <https://sweethomecacao.com.ua/product/kerob-smazhenyyu/>
13. ДСТУ 4504:2005 Ядра бобів арахісу. Загальні технічні умови. 2005. : веб-сайт. URL: [https://www.ksv.biz.ua/GOST/DSTY\\_ALL/DSTY2/dsty\\_4504-2005.pdf](https://www.ksv.biz.ua/GOST/DSTY_ALL/DSTY2/dsty_4504-2005.pdf)
14. Альбумін Ovodry високопінистий яечний, специфікація. : веб – сайт. URL: <https://uk.tehnologam.com/albumin-ovodry-vysokopinystyj/>
15. ДСТУ 4504:2005. ЯДРА БОБІВ АРАХІСУ. Загальні технічні умови. Київ, 2006.: веб – сайт. URL: [https://www.ksv.biz.ua/GOST/DSTY\\_ALL/DSTY2/dsty\\_4504-2005.pdf](https://www.ksv.biz.ua/GOST/DSTY_ALL/DSTY2/dsty_4504-2005.pdf)
16. Вміст Сухих Речовин У Сировині. веб – сайт. URL: <https://uk.tehnologam.com/vmist-suyh-rechovyn-u-syrovyni/>
17. Стевія Vs Еритритол – Що Краще?. Київ, 2024.: веб – сайт. URL: <https://greenleaf.com.ua/uk/steviya-vs-eritritol-shho-krashhe/>
18. Містобудування. Планування та забудова міських та сільських поселень: ДБН 360.92\*\* (зі змінами 1-10). – [Чинний від 2011.10.01.]. – К.: Мінінвестбуд України, 1992.– 65 с.
19. Склад, порядок розроблення, погодження та затвердження проектної документації для будівництва: ДБН А.2.2-3-2004. - [Чинний від 2004.07.01.]. – К.: ЗНдіЕП, 2004. – 61 с.
20. Територіальна діяльність в будівництві. Основні положення ДБН А.2.3-1-99. – [Введ. в дію 01.01.2001]. – К.: Держмістобуд України, 1999. – 32 с.
21. Озеруга Ю.В. Проект кондитерського підприємства інноваційної спрямованості з виробництва борошняних кондитерських виробів. – Національний університет харчових технологій, 2023. – 59с.
22. Прийняття в експлуатацію закінчених будівництвом об'єктів. Основні положення: ДБН А.3.1.-3-94. – [Введ. в дію 01.01.1995]. – К.: Держкоммістобудування України, 1994.– 29 с.
23. Громадські будинки і споруди. Основні положення: ДБН В.2.2-9-99. – [Введ. в дію 01.03.2004]. – К.: Держмістобуд України, 1999. – 46 с.
24. Будинки і споруди. Будинки та споруди навчальних закладів: ДБН В.2.2.-3-
25. 97. - [Введ. в дію 01.01.1998]. – К.: Держмістобуд України, 1997. – 101 с.
26. Системи сигналізації охоронного призначення: ВБН В.2.5-78.11.01-2003. - [Введ. в дію 01.07.2003]. – К.: МВС України, 2003. – 108 с.
27. Проектування електрообладнання об'єктів цивільного призначення: ДБН В.2.523-2003. - [Введ. в дію 01.07.2003]. – К.: Держбуд України, 2004. – 153 с.
28. Заклади ресторанного господарства. Класифікація: ДСТУ 4281-2004. - [Чинний від 2004.01.07]. – К.: Держспоживстандарт, 2004. – 18 с.
29. Система проектної документації для будівництва. Умовні графічні позначення і зображення елементів генеральних планів та споруд

						Арк.
Змн	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		108

транспорту. - ДСТУБ А.2.4-2-95. - [Введ. в дію 06.04.1995]. – К: Держбуд України, 1995. – 35 с.

30. Основні вимоги до робочої документації: ДСТУБ А.2-4-4-99 (ГОСТ 21.101-97). - [Введ. в дію 06.04.1995]. – М.: Госстрой России, 1995. – 24 с.

31. Система проектної документації для будівництва. Правила виконання архітектурно-будівельних робочих креслень: ДСТУБ А.2.4-7-95. - [Чинний від 1998. 04.01]. – К.: Держбуд України, 1995. – 43 с.

32. Санітарні правила для підприємств громадського харчування: СанПіН 42- 123-5777-91. - [Чинний від 2006.01.23]. – М.: Минздрав СССР, 1991. – 37 с.

33. Предприятия общественного питания. Нормы проектирования: СНиП I -Л.8.71. – [Введ в дію 01.01.1972]. – М: Изд-во литературы по строительству, 1972. – 35 с.

34. П'ятницька, Н.О. Організація виробництва та обслуговування у підприємствах ресторанного господарства. / Н.О.П'ятницька. – К.: КНТЕУ, 2005. – 563 с.

35. Устаткування закладів ресторанного господарства: навч. посіб. / І.О. Конвісер, Г.А. Бублик, Т.Б. Паригіна, Ю.М. Григор'єв. – К: КНТЕУ, 2005. – 566 с.

36. Стрельнікова Д.О. Класифікація вітчизняних кондитерських виробів // Вісник Донецького Національного Університету, Сер. В: Економіка і право. - 2010. - Вип.2, Т.2. - с.414-421.

37. Вплив сировини на формування споживних властивостей борошняних кондитерських виробів [Електронний ресурс]. – Режим доступу: [http://pidruchniki.ws/15690914/tovarovnavstvo/rozidl\\_boroshnyani\\_konditerski\\_vi\\_rob\\_i](http://pidruchniki.ws/15690914/tovarovnavstvo/rozidl_boroshnyani_konditerski_vi_rob_i)

38. Державні будівельні норми України. Будинки і споруди. Підприємства харчування (заклади ресторанного господарства). [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://www.minregion.gov.ua/wp-content/uploads/2017/12/71.1.-DBN-V.2.2-252009.-Budinki-i-sporudi.-Pidpriyemstva.pdf>

39. Класифікація: ДСТУ 4281-2004. - [Чинний від 2004.01.07]. – К.: Держспоживстандарт, 2004. – 18 с.

40. Збірник рецептур національних страв та кулінарних виробів: для підприємств громад. харчування всіх форм власності / О.В. Шалімов, Т.П. Дятченко, Л.О. Кравченко та ін. – Київ: А.С.К., 2007. – 848 с.

41. Борошно пшеничне. Технічні умови: ГСТУ 46.004 – 99. – [Чинний від 2000-10-21]. – К.: Держспоживстандарт України, 2000. – 21 с. – (Національний стандарт України)

42. Дорохович А.М Технологія та лабораторний практикум кондитерських виробів і харчових концентратів : навч. посіб. / за ред. Проф.. Дорохович А.М. і проф. В.М. Ковбаси — К.: НУХТ, 2015. — 632 с.

43. Методичні рекомендації до виконання випускного кваліфікаційного дипломного проекту для здобуття освітнього ступеня

									Арк.
Змн	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата					109

«Магістр» спеціальності 181 «Харчові технології», освітньої програми "Технології хліба, кондитерських, макаронних виробів та харчоконцентратів" для студентів денної та заочної форм навчання (кондитерське виробництво) / уклад. А.М. Дорохович, В.В. Дорохович, В.І. Оболкіна, О.О. Кохан, В.В. Малиновський – К.: НУХТ, 2018. – 91 с.

44. Технологія галузі: метод. вказівки до складання технологічних схем кондитерського виробництва у курсовому і дипломному проектуванні для студ. спец. 7.09102 "Технологія хліба, кондитерського, макаронного виробів і харчоконцентратів" ден. та заоч. форм навч. / А. М. Дорохович, Є. Г. Бондаренко, Л. М. Неделіна та ін. ; Нац. ун-т харч. технол. — К. : НУХТ, 2009. — 52 с.

45. Солі вуглеамонійні. Технічні умови: ГОСТ 9325-79. – [Чинний від 1981-01-01]. – М.: ИПК Издательство стандартов, 1999. – 22 с. – (Міждержавний стандарт)

46. Сіль кухонна. Загальні технічні вимоги: ДСТУ 3583-97. – [Чинний від 1998-07-01]. – К.: Держспоживстандарт України, 1998. – 60 с. – (Національний стандарт України)

47. М.О. Панченко, Т.Б Городецька. Система менеджменту безпеки харчової продукції // Одеський національний політехнічний університет, 2014 – вип.26. – ст 322-326. веб – сайт. URL: <https://economics.kntu.kr.ua/pdf/26/45.pdf>

48. Цукор білий. Технічні умови: ДСТУ 4623:2006. – [Чинний від 2006-06-29]. – К.: Держстандарт України, 2006. – 18 с. – (Національний стандарт України).

						Арк.
Змі	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		110

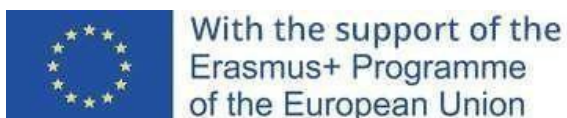
МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ  
НАЦІОНАЛЬНИЙ ЕРАЗМУС+ ОФІС В УКРАЇНІ



## МАТЕРІАЛИ

II МІЖНАРОДНОЇ НАУКОВО-ПРАКТИЧНОЇ КОНФЕРЕНЦІЇ

**Проблеми і практичні підходи  
виробництва та регулювання використання  
харчових добавок  
в країнах Європейського Союзу та в Україні**  
в рамках проекту програми  
Жан Моне Модуль (# **ЄС ЕРАЗМУС+**  
*620521-EPP-1-2020-1-UA-EPPJMO-MODULE*)



25 жовтня, 2023

Київ, Україна

мкм у разі застосування негідролізованого концентрату та від (6,60±0,03) мкм до (10,10±0,23) мкм у разі застосування гідролізованого концентрату та ІСБ (3% та 5% відповідно). Використання ІСБ забезпечує рівномірний розподіл бульбашок повітря, що сприятиме формуванню високого показника збитості.

#### Список літератури

1. Yadav, J. S. S., Yan, S., Pilli, S., Kumar, L., Tyagi, R. D., & Surampalli, R. Y. (2015). Cheese whey: A potential resource to transform into bioprotein, functional/nutritional proteins and bioactive peptides. *Biotechnology advances*, 33(6), 756-774.

2. Mykhalevych, A., Polishchuk, G., Buniowska-Olejnik, M., Tomczyńska-Mleko, M., & Mleko, S. (2022). Functional and technological properties of protein ingredients in whey ice cream. *Ukrainian Journal of Food Science*, 10(2), 125-135. <https://doi.org/10.24263/23101008-2022-10-2-3>

3. Osmak, T., Mleko, S., Bass, O., Mykhalevych, A., & Kuzmyk, U. (2021). Enzymatic hydrolysis of lactose in concentrates of reconstituted demineralized whey, intended for ice cream production. *Ukr. Food J.*, 10(2), 277-288.

4. Buniowska-Olejnik, M., Mykhalevych, A., Polishchuk, G., Sapiga, V., Znamirowska-Piotrowska, A., Kot, A., & Kamińska-Dwórznička, A. (2023). Study of Water Freezing in Low-Fat Milky Ice Cream with Oat  $\beta$ -Glucan and Its Influence on Quality Indicators. *Molecules*, 28(7), 2924. <https://doi.org/10.3390/molecules28072924>

## УДОСКОНАЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОБНИЦТВА КОНДИТЕРСЬКОГО ВИРОБУ «МАКАРОН» ЗА РАХУНОК ВИКОРИСТАННЯ АЛЬБУМІНУ

**Юлія Озеруга, Людмила Махінько**

Національний університет харчових технологій, Київ, Україна

*e-mail: makhynkolv@gmail.com*

У зв'язку із сучасними тенденціями споживання харчових продуктів, на українському ринку великим попитом споживачів почали користуватись французькі кондитерські вироби «Макарон». При приготуванні цього десерту є багато тонкощів технологічного процесу. Максимальне спрощення технології приготування без зміни органолептичних показників готових виробів є актуальним завданням.

Основним видом сировини для виготовлення десерту є мигдальне борошно, яєчний білок та цукор білий. Мигдальне борошно – основна сировина, що надає характерного смаку та аромату виробам. Яєчний білок – виготовляється із курячих яєць, ретельно відділений від жовтка. На підприємстві виникає складність зберігання та обробки яєць та відокремлення білків від жовтків. Цей процес є досить тривалим. На заміну звичайного курячого білка доцільніше використовувати альбумін – сухий яєчний білок. Це значно полегшує і прискорює технологічний

Матеріали I Міжнародної науково-практичної конференції «Проблеми і практичні підходи виробництва та регулювання використання харчових добавок в країнах Європейського Союзу та в Україні»,

25 жовтня 2023. – К.: НУХТ, 2023

процес. Крім того фізико-хімічні показники піни вищі, ніж при збиванні свіжого білка. Великою перевагою альбуміну є умови зберігання: до 24 місяців у сухому та прохолодному місці та мінімізація ризиків зараження сальмонельозом.

При удосконаленні технології приготування із застосуванням співвідношення альбумін : вода – 1:8, спостерігалось утворення французької меренги, як і на свіжому білку. Всі фізико-хімічні та органолептичні властивості були ідентичні. При зміні співвідношення альбумін : вода – 1:7, спостерігалось покращення фізико-хімічних властивостей макаронажу. При додаванні меншої кількості води тривалість процесу збивання меренги до стійких піків зменшилась на 1,5 хв. Оскільки меренга вийшла стабільною, замішування макаронажу проводилось механічним способом (у кухонному комбайні з насадкою – весло). При цьому консистенція тіста була кращою, ніж при класичній рецептурі. При відсаджуванні макаронажу на деко при класичній рецептурі потрібно підсушити напівфабрикат за кімнатної температури близько години. При використанні альбуміну час підсушування скоротився до мінімуму. Відразу після формування печива можна випікати.

У ході досліджень було визначено, що оптимальним співвідношенням альбумін : вода при приготуванні печива для «Макарон» є 1:7. Це призводить до значного скорочення часу приготування кондитерського виробу та дозволяє готувати макаронаж механічним способом. Це підтверджує доцільність використання запропонованої сировини при приготуванні даного кондитерського виробу.

## **РЕГУЛЮВАННЯ СТРУКТУРНО -МЕХАНІЧНИХ ХАРАКТЕРИСТИК ТІСТА ДЛЯ ПЕЧИВА З АМАРАНТОВИМ БОРОШНОМ ШЛЯХОМ ВНЕСЕННЯ РОЗЧИННИХ ПОЛІСАХАРИДІВ**

**Діна Опалатенко, Юлія Камбулова**

Національний університет харчових технологій, Київ, Україна

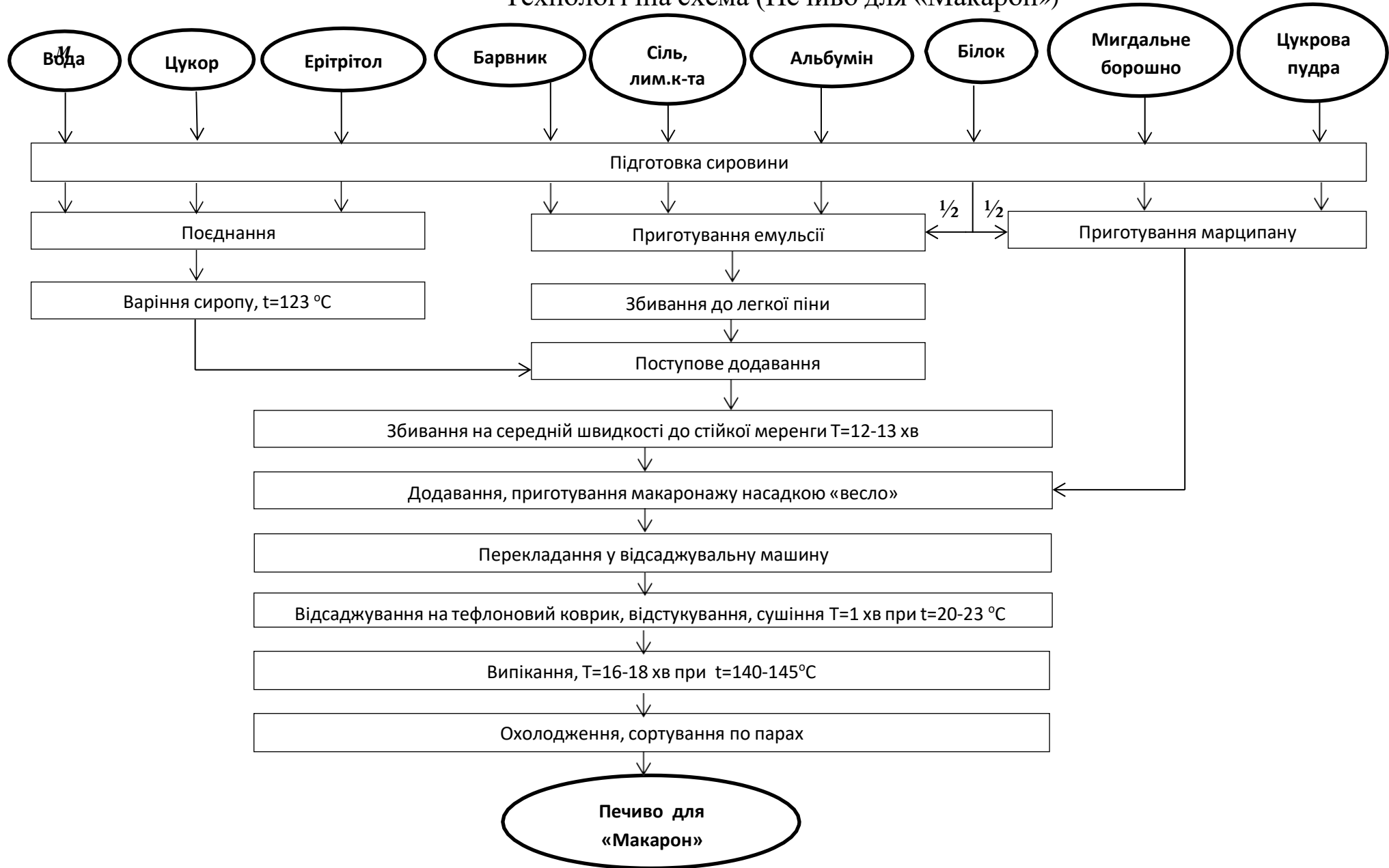
*e-mail: dinyssaopalatenko@gmail.com*

Амарантове борошно є цінним джерелом біологічно-активних речовин, що обумовлює його широке застосування при виробництві харчових продуктів, у тому числі борошняних кондитерських, хлібних і макаронних виробів [1]. Рекомендовані різні концентрації амарантового борошна в рецептурах борошняних кондитерських виробів: здобного печива – 8-60 %, дріжджового кексу – 15 % [2-3], у більших концентраціях погіршуються споживчі якості продукції та ускладнюється формування виробів.

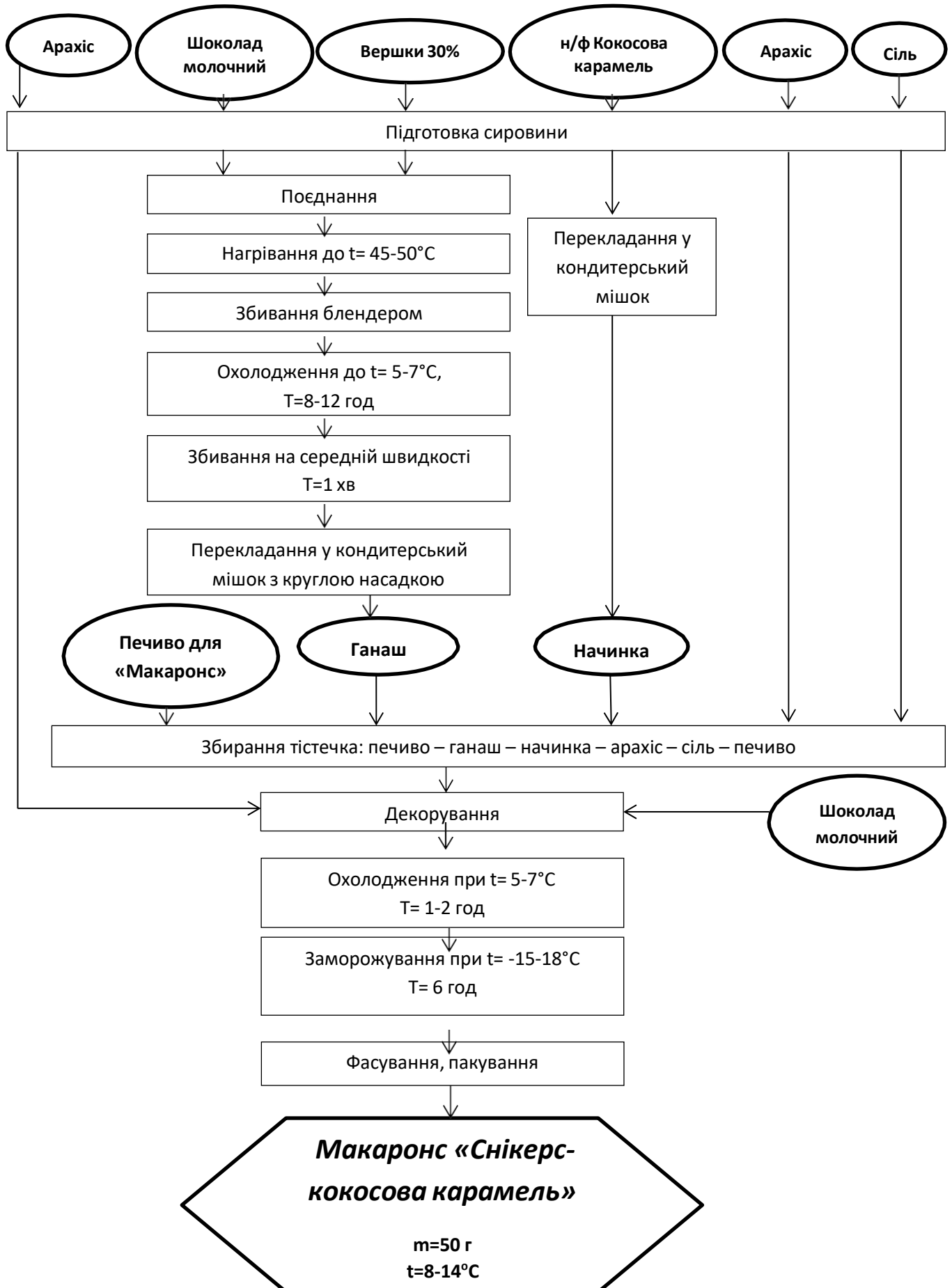
Одним із можливих варіантів покращення структурно-механічних властивостей тіста для виробництва печива з амарантовим борошном є додавання водорозчинних полісахаридів, - полідекстрази, мальтодекстринів, резистентних крохмалів, розчинної клітковини та інших. Науковими дослідженнями рекомендовано внесення

<b>ДОСЛІДЖЕННЯ ВПЛИВУ ІЗОЛЯТУ СИРОВАТКОВИХ БІЛКІВ НА МІКРОСТРУКТУРУ МОРОЗИВА СИРОВАТКОВОГО</b> <i>Артур Михалевич, Галина Поліщук, Тетяна Осьмак, Вікторія Санига ....</i>	151
<b>УДОСКОНАЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОБНИЦТВА КОНДИТЕРСЬКОГО ВИРОБУ «МАКАРОН» ЗА РАХУНОК ВИКОРИСТАННЯ АЛЬБУМІНУ</b> <i>Юлія Озеруга, Людмила Махинько .....</i>	153
<b>РЕГУЛЮВАННЯ СТРУКТУРНО МЕХАНІЧНИХ ХАРАКТЕРИСТИК ТІСТА ДЛЯ ПЕЧИВА З АМАРАНТОВИМ БОРОШНОМ ШЛЯХОМ ВНЕСЕННЯ РОЗЧИННИХ ПОЛІСАХАРИДІВ</b> <i>Діна Опалатенко, Юлія Камбулова .....</i>	154
<b>ХАРЧОВІ ДОБАВКИ У ПРОДУКТАХ ДЛЯ ПРОФІЛАКТИКИ ТА ВІДНОВЛЕННЯ ОРГАНІЗМУ</b> <i>Микола Осейко, Тетяна Романовська, Василь Шевчик .....</i>	155
<b>КОМПОЗИЦІЙНІ СУМІШІ З БОРОШНА «ЗДОРОВ'Я» І КЕРОБУ ДЛЯ НОВИХ ВИДІВ БОРОШНЯНИХ КОНДИТЕРСЬКИХ ВИРОБІВ</b> <i>Михайло Кравченко, Ольга Романовська .....</i>	156
<b>SPROUTED FLAX SEEDS IN THE RYE-WHEAT BREAD TECHNOLOGY</b> <i>Svitlana Kraievskia, Volodymyr Pidubnyi .....</i>	158
<b>ХАКТЕРИСТИКА ОРГАНОЛЕПТИЧНИХ ПОКАЗНИКІВ ПЛАВЛЕНОГО СИРУ З ЕКСТРАКТОМ АЛОЕ</b> <i>Наталія Дерев'яно .....</i>	159
<b>ОСОБЛИВОСТІ ВИКОРИСТАННЯ КЛІТКОВИНИ СОЇ У ТЕХНОЛОГІЇ ТІСТА ДЛЯ ПІЦИ</b> <i>Анастасія Крутась, Олена Кошель, Надія Лобачова .....</i>	161
<b>ВИКОРИСТАННЯ АМАРАНТУ, ЯК ДОДАТКОВОГО ДЖЕРЕЛА РОСЛИННОГО БІЛКУ У КОВБАСНОМУ ВИРОБНИЦТВІ</b> <i>Наталія Поварова, Костянтин Дерев'яно .....</i>	163
<b>ОБГРУНТУВАННЯ ПАРАМЕТРІВ КОНВЕКТИВНОГО СУШІННЯ ПЛОДІВ КАЛИНИ</b> <i>Яна Євчук, Віталій Шутюк .....</i>	164
<b>ПОРОШОК ШПІНАТУ – ПРИРОДНИЙ БАРВНИК У ВИРОБНИЦТВІ ХАРЧОВИХ ПРОДУКТІВ</b> <i>Яна Корчак, Юлія Бондаренко .....</i>	166
<b>ВИКОРИСТАННЯ ІНУЛІНУ У ТЕХНОЛОГІЇ НИЗЬКОКАЛОРИЙНОГО МОРОЗИВА</b> <i>Юлія Наконечна, Юлія Смаровоз, Ангеліна Талалаєва .....</i>	167

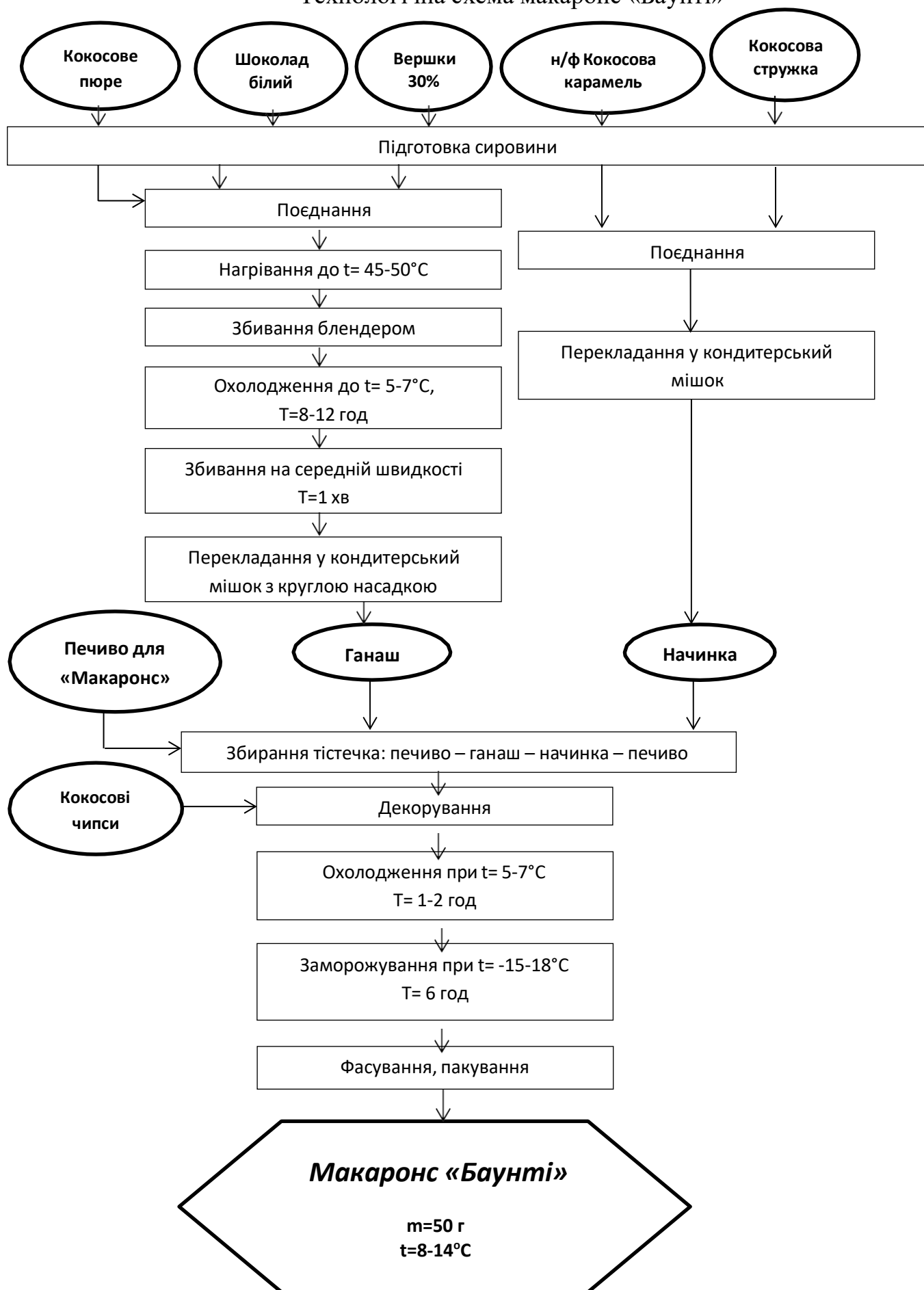
Технологічна схема (Печиво для «Макарон»)

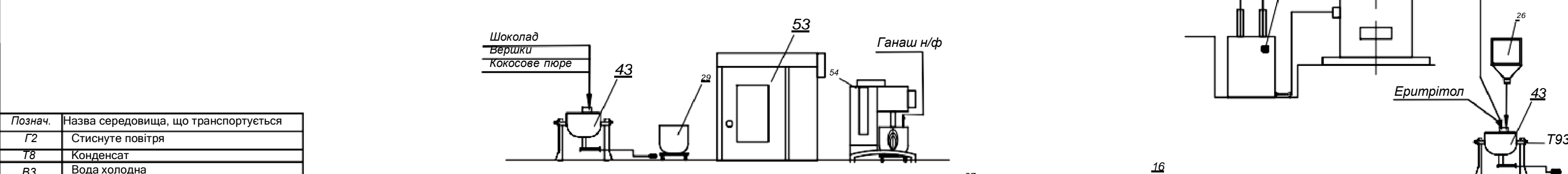
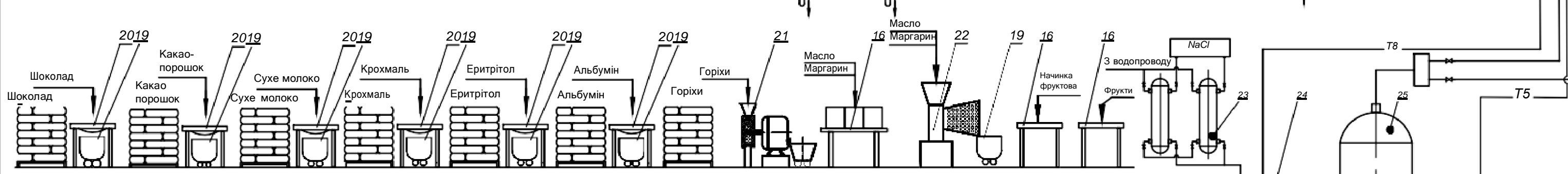
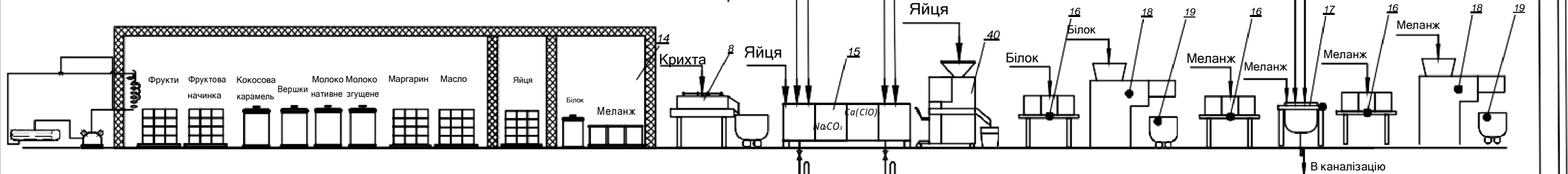
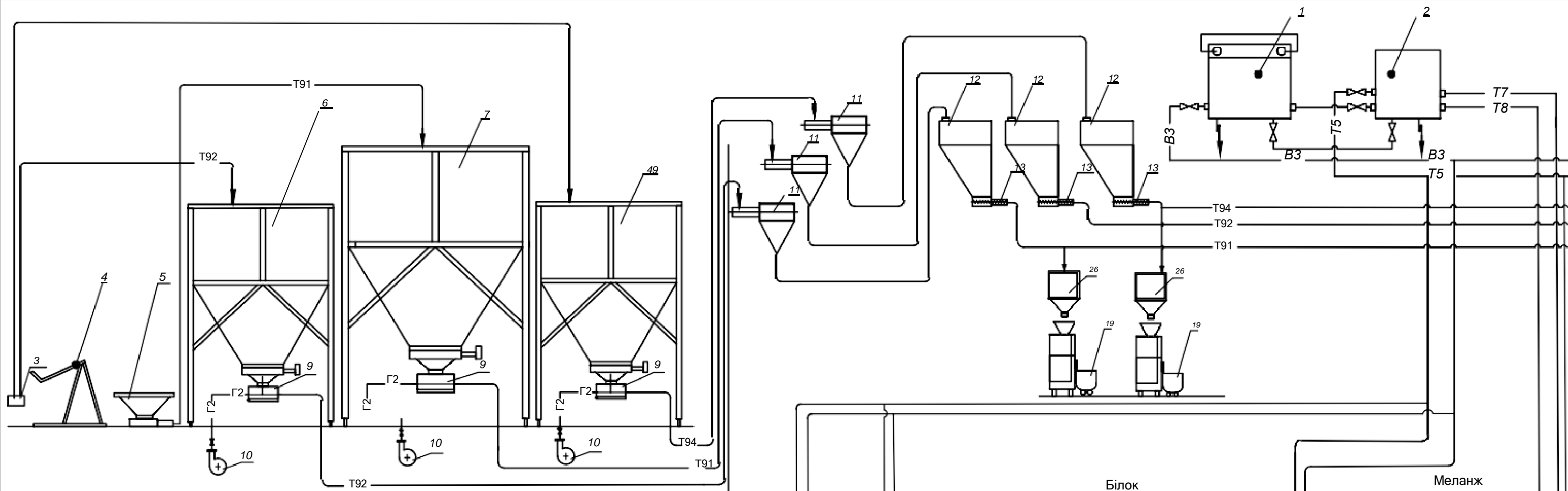


Технологічна схема макаронс «Снікерс-кокосова карамель»

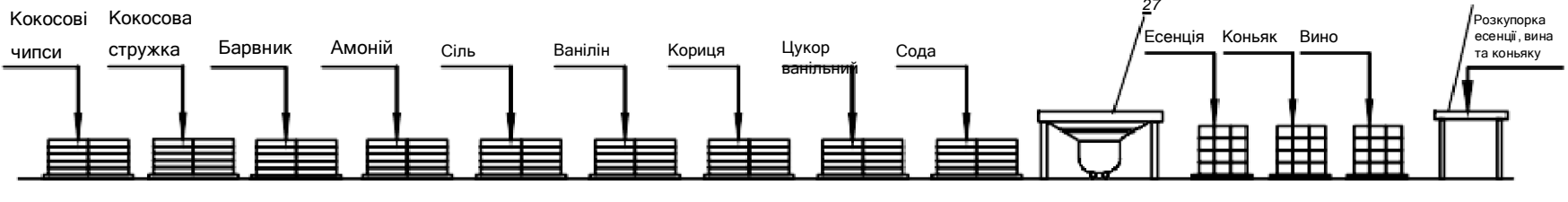


Технологічна схема макаронс «Баунті»



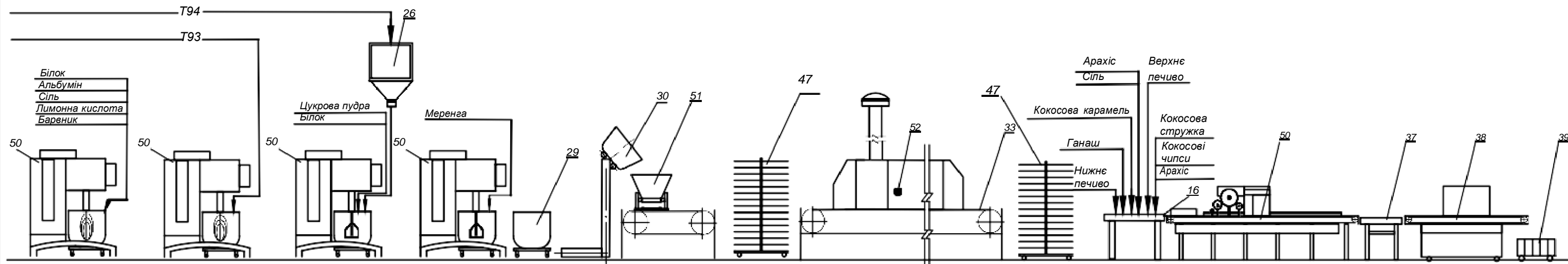


Познач.	Назва середовища, що транспортується
G2	Стиснуте повітря
T8	Конденсат
B3	Вода холодна
T5	Вода гаряча
T7	Пара
T91	Цукор білий
T92	Борошно пшеничне
T93	Сироп
T94	Борошно мигдальне

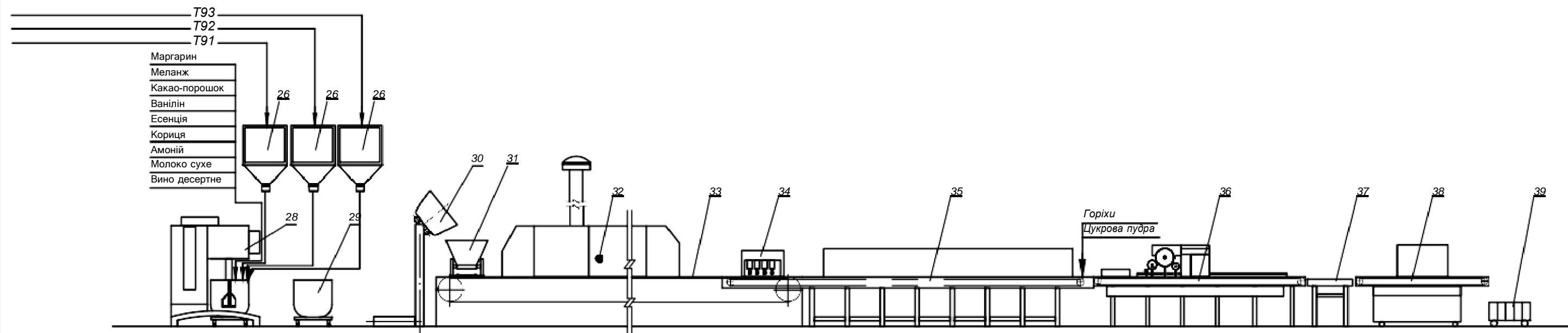


Удосконалення технології кондитерського виробу		
"Макарони" з виводженням її на проєктованому підприємстві м.Київ		
Літера	Маса	Масштаб
КР		б/м
Архив 1		Архив 8
ННХТ НУХТ ТХ-2-4М		

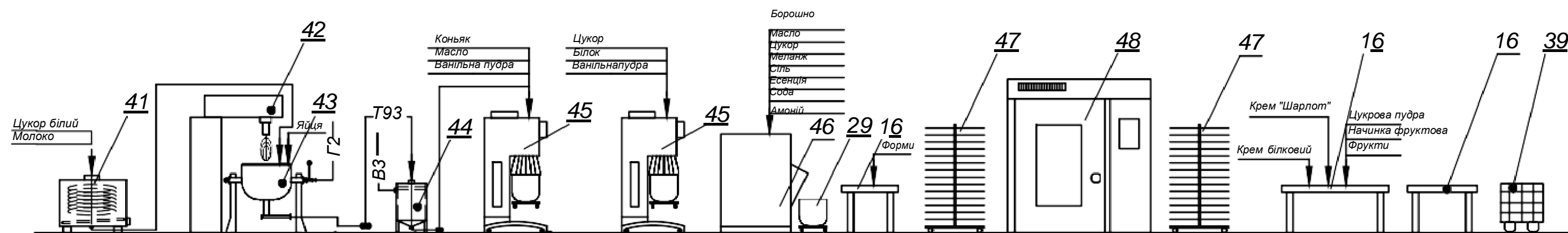
# АПАРАТУРНО-ТЕХНОЛОГІЧНА СХЕМА ВИРОБНИЦТВА МАКАРОН "СНІКЕРС-КОКОСОВА КАРАМЕЛЬ" ТА "БАУНТІ"



# АПАРАТУРНО-ТЕХНОЛОГІЧНА СХЕМА ВИРОБНИЦТВА КЕКСІВ "СТУДЕНТСЬКИЙ" ТА "ГОРІХОВИЙ"



# АПАРАТУРНО-ТЕХНОЛОГІЧНА СХЕМА ВИРОБНИЦТВА ТІСТЕЧОК "КОРЗИНКА" З КРЕМОМ І ФРУКТОВОЮ НАЧИНКОЮ



Удосконалення технології кондитерського виробу "Макарон" з впровадженням її на проєктованому підприємстві м.Київ			Літера	мас	масштаб
№ докум.	Підпис	Дата	КР		б/м
Розробив	Давидюк Т.С.				
Керівник	Махилько Л.І.				
Затв.	Ковальська В.М.				
			ННІХТ НУХТ ТХ-2-4М		

