

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

Інститут (факультет) Навчально-науковий інститут харчових технологій

Кафедра технології хлібопекарських і кондитерських виробів

«До захисту в ЕК»

Директор ННІХТ

_____ Оксана КОЧУБЕЙ-ЛИТВИНЕНКО
(підпис) (прізвище та ініціали)

« ___ » _____ 20__ р.

«До захисту допущено»

Завідувач кафедри ТХКВ

_____ Володимир КОВБАСА
(підпис) (прізвище та ініціали)

« ___ » _____ 20__ р.

**КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА
НА ЗДОБУТТЯ ОСВІТНЬОГО СТУПЕНЯ БАКАЛАВРА**

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

освітньо-професійної програми Харчові технології та інженерія

на тему: «Проект кондитерського підприємства з виробництва шоколадних виробів у м. Луцьк»

Виконав: здобувач 4_ курсу, групи ТХ-4-5ск

Колесник Надія Петрівна

_____ (прізвище, ім'я та по батькові повністю)

_____ (підпис)

Керівник Кохан Олена Олександрівна

_____ (прізвище, ім'я та по батькові повністю)

_____ (підпис)

Консультанти

_____ (прізвище та ім'я)

_____ (підпис)

_____ (прізвище та ім'я)

_____ (підпис)

_____ (прізвище та ім'я)

_____ (підпис)

Рецензент Шаран Лариса Олександрівна

_____ (прізвище, ім'я та по батькові повністю)

_____ (підпис)

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

Здобувач _____
(підпис)

Київ - 2025р.

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ

Інститут Навчально-науковий інститут харчових технологій

Кафедра Технології хлібопекарських і кондитерських виробів

Освітній ступінь бакалавр

Спеціальність 181 «Харчові технології»

Освітньо-професійна програма «Харчові технології та інженерія»

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри _____

Володимир КОВБАСА

«___» _____ 2025__ року

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

Колесник Надії Петрівни

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи «Проект кондитерського підприємства з виробництва шоколадних виробів у м. Луцьк»

керівник роботи доцент Кохан Олена Олександрівна

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

затвержені наказом закладу вищої освіти від «07» квітня 2025 року № 212-КС

2. Строк подання здобувачем роботи 05.06.2025

3. Вихідні дані до роботи встановлення потоково-механізованої лінії формування шоколаду з начинками QJ 300. Асортимент: шоколад «Enjoy» з помадно-вершковою начинкою, має форму прямокутного батону з малюнком на лицьовому боці. Випускається загорнутим, вага одного виробу 25 г, масова частка вологи 7,3 %; шоколад «Yin-Yang», що поєднує в собі темну та світлу шоколадну масу, з помадно-вершковою начинкою, має форму прямокутного батону з малюнком на лицьовому боці. Випускається загорнутим, вага одного виробу 25 г, масова частка вологи 7,3 %; молочний шоколад «Комплімент» у вигляді міні-плиток різних форм (монет, серцець). Випускається загорнутим, вага одного виробу 6 г; темний шоколад «Люкс» в формі плиток прямокутної форми. Випускається загорнутим, маса одного виробу 6 г. Організація безтарного зберігання цукру, патоки та згущеного молока.

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

Вступ; Характеристика підприємства, техніко-економічне обґрунтування прийнятих заходів, вибір асортименту продукції; Обґрунтування вибору технології та опис апаратурно-технологічних схем; Характеристика сировини, основних і допоміжних матеріалів, готової продукції; Технологічні розрахунки; Вихідні дані до технологічних розрахунків; Продуктові розрахунки; Розрахунки витрат і запасів основної і додаткової сировини, тари, допоміжних та пакувальних матеріалів; Вибір і розрахунки продуктивності обладнання; Розрахунок площ виробничих і складських приміщень; Розрахунок та підбір технологічного обладнання; Контроль якості та безпечності у виробництві відповідно до вимог ISO 9000 та НАССР; Основи системи управління безпечністю харчової продукції НАССР; Основи системи управління якістю. Технохімічний контроль виробництва та метрологічне забезпечення; Інженерні системи та енергетичне господарство підприємства; Система екологічного управління та енерго-, ресурсозбереження; Заходи щодо організації безпечних умов праці на виробництві; Загальні висновки; Список джерел посилання

5. Перелік графічного матеріалу графічна частина представлена на трьох аркушах формату А1 та одному аркуші А2.

6. Консультанти розділів роботи

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

7. Дата видачі завдання «07» квітня 2025 року

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№	Назва етапів виконання кваліфікаційної роботи	Строк виконання етапів роботи	Примітка
1	Вступ. Характеристика підприємства, техніко-економічне обґрунтування прийнятих заходів, вибір асортименту продукції	29.04.2025	виконано
2	Обґрунтування вибору технології та опис апаратурно-технологічних схем	01.05.2025	виконано
3	Характеристика сировини, основних і допоміжних матеріалів, готової продукції	02.05.2025	виконано
4	Технологічні розрахунки	08.05.2025	виконано
5	Розрахунок площ виробничих і складських приміщень	09.05.2025	виконано
6	Розрахунок та підбір технологічного обладнання	14.05.2025	виконано
7	Креслення апаратурно-технологічних схем та планів	22.05.2025	виконано
8	Контроль якості та безпечності у виробництві відповідно до вимог ISO 9000 та HACCP	26.05.2025	виконано
9	Інженерні системи та енергетичне господарство підприємства	27.05.2025	виконано
10	Система екологічного управління та енерго-, ресурсозбереження	28.05.2025	виконано
11	Заходи щодо організації безпечних умов праці на виробництві	29.05.2025	виконано
12	Формулювання загальних висновків до роботи	30.05.2025	виконано
13	Оформлення пояснювальної записки	02.06.2025	виконано
14	Проходження перевірки на унікальність кваліфікаційної роботи	03.06.2025-09.06.2025	виконано
15	Проходження попереднього захисту кваліфікаційної роботи	05.06.2025-11.06.2025	виконано
16	Отримання зовнішньої рецензії на кваліфікаційну роботу	06.06.2025-16.06.2025	виконано
17	Подання оформленої і підписаної керівником роботи до захисту в ЕК	12.06.2025-18.06.2025	виконано

Здобувач

(підпис)

Надія КОЛЕСНИК

(ім'я та ПРІЗВИЩЕ)

Керівник роботи

(підпис)

Олена КОХАН

(ім'я та ПРІЗВИЩЕ)

Анотація

Колесник Надія Петрівна, «Проект кондитерського підприємства з виробництва шоколадних виробів у м. Луцьк» - кваліфікаційна робота на здобуття освітнього ступеня «Бакалавр» за спеціальністю 181 «Харчові технології», освітньою програмою «Харчові технології та інженерія», 2025 рік, Національний університет харчових технологій.

У кваліфікаційній роботі розглядається проєкт будівництва кондитерського підприємства з виробництва шоколадних виробів в м. Луцьк. Проєкт передбачає організацію виробництва шоколадних батонів із помадно-вершковою начинкою на автоматизованій лінії QJ 300 з одночасним формуванням шоколадної оболонки та начинки, а також виробництво шоколадних міні-пліток на автоматизованій лінії фірми SOLLICH для виробництва міні-шоколаду з безпосереднім формуванням виробів на транспортер. Асортимент продукції в представлений в роботі: шоколадний батон «Enjoy», шоколадний батон «Yin-Yang», міні-плітки «Комплімент» і «Люкс».

У кваліфікаційній роботі наведена характеристика сировини, допоміжних і пакувальних матеріалів, товарної продукції; описано апаратурно-технологічні схеми, виконано технологічні розрахунки та обґрунтовано вибір провідного обладнання. Особлива увага приділена організації безтарного зберігання сировини, технохімічному контролю виробництва та вимогам до якості готових виробів. Доцільність проєктування нового підприємства в обраному регіоні будівництва підтверджується техніко-економічним обґрунтуванням.

Пояснювальна записка кваліфікаційної роботи викладена на 85 сторінках, графічна частина представлена на трьох аркушах формату A1 та одному аркуші A2.

Ключові слова: шоколадні вироби, потоково-механізована лінія, відливання, якість, контроль, технологія.

Abstract

Kolesnyk Nadiia Petrivna, "Confectionery Enterprise Project for Chocolate Products Production in Lutsk" - qualification paper for the Bachelor's degree in Specialty 181 "Food Technologies", educational program "Food Technologies and Engineering", 2025, National University of Food Technologies.

This qualification paper examines the project for constructing a confectionery enterprise for chocolate products production in Lutsk. The project involves organizing the production of chocolate bars with fondant-cream filling on an automated QJ 300 line with simultaneous forming of the chocolate shell and filling, as well as the production of chocolate mini-bars on an automated SOLLICH line for mini-chocolate production with direct product forming on a conveyor. The product assortment presented in the paper includes: "Enjoy" chocolate bar, "Yin-Yang" chocolate bar, "Kompliment" and "Lux" mini-bars.

The qualification paper provides characteristics of raw materials, auxiliary and packaging materials, and commercial products; describes apparatus-technological schemes, performs technological calculations, and justifies the selection of key equipment. Special attention is paid to organizing bulk storage of raw materials, techno-chemical control of production, and requirements for the quality of finished products. The feasibility of designing a new enterprise in the chosen construction region is confirmed by a technical and economic substantiation.

The explanatory note of the qualification paper is presented on 85 pages, and the graphical part is presented on three A1 sheets and one A2 sheet.

Зміст

Вступ.....	6
1. Характеристика підприємства, техніко-економічне обґрунтування прийнятих заходів, вибір асортименту продукції	8
2. Обґрунтування вибору технології та опис апаратурно-технологічних схем.....	14
3. Характеристика сировини, основних і допоміжних матеріалів, готової продукції.....	18
4. Технологічні розрахунки.....	34
4.1 Вибір і розрахунки продуктивності обладнання.....	34
4.2 Вихідні дані до технологічних розрахунків.....	37
4.3 Розрахунки витрат і запасів основної і додаткової сировини, тари, допоміжних та пакувальних матеріалів.....	41
5. Розрахунок площ виробничих і складських приміщень.....	46
6. Розрахунок та підбір технологічного обладнання	50
7. Контроль якості та безпечності у виробництві відповідно до вимог ISO 9000 та НАССР.....	55
7.1 Основи системи управління безпекою харчової продукції НАССР.....	55
7.2 Основи системи управління якістю. Технохімічний контроль виробництва та метрологічне забезпечення.....	57
8. Інженерні системи та енергетичне господарство підприємства.....	66
9. Система екологічного управління та енерго-, ресурсозбереження.....	73
10. Заходи щодо організації безпечних умов праці на виробництві.....	76
Загальні висновки.....	79
Список джерел посилання.....	80
Додатки	83

					Проект кондитерського підприємства з виробництва шоколадних виробів у м. Луцьк							
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>	Розрахунково- пояснювальна записка			<i>Літ.</i>	<i>Арк.</i>	<i>Акрюшів</i>		
<i>Розробив</i>		Колесник Н.П.								5	85	
<i>Перевірів</i>		Кохан О.О.						<i>НУХТ, ННІХТ, ТХ-4-5ск</i>				
<i>Затвердив</i>		Ковбаса В.М.										

Вступ

Кондитерська галузь посідає важливе місце в харчовій промисловості України. Характеризуючись наявністю розвинених виробничих потужностей, вітчизняні підприємства успішно задовольняють внутрішній попит і здійснюють значні обсяги експорту кондитерських виробів. Структурний аналіз ринку виявляє три ключові сегменти: цукрові, шоколадні та борошняні кондитерські вироби.

Залежно від технологічних процесів і термінів придатності продукції, кондитерське виробництво в Україні охоплює такі основні напрями:

1. виробництво борошняних кондитерських виробів з обмеженим терміном зберігання (торти, тістечка тощо);
2. виробництво сухарів, печива та інших борошняних кондитерських виробів тривалого зберігання;
3. виробництво какао-продуктів, шоколаду та цукрових кондитерських виробів.

Отже, кондитерська галузь України є динамічною та багатоаспектною складовою національної економіки, забезпечуючи широкий спектр продукції як для внутрішнього споживання, так і для експортних поставок.

Проте останнім часом провідні вітчизняні виробники, зокрема "Рошен" та "АВК", стикаються з економічними труднощами, що проявляється у зниженні обсягів продажів та, як наслідок, у послабленні їхніх конкурентних позицій на міжнародній арені. Додатковим негативним чинником є військовий конфлікт на сході країни, який призвів до втрати виробничих об'єктів на тимчасово окупованих територіях.

Кондитерський ринок України відзначається високим рівнем конкуренції, що зумовлена присутністю як національних, так і міжнародних компаній. Після підписання Угоди про асоціацію з Європейським Союзом конкурентна боротьба між українськими та європейськими виробниками значно посилилася. Водночас ринок характеризується олігополістичною структурою, що ускладнює входження нових учасників і створює додаткові перешкоди для розвитку малого та середнього бізнесу.

Одним із актуальних викликів для вітчизняних виробників є зростання популярності товарів-замінників. У відповідь на цю тенденцію багато підприємств розширюють свій асортимент, включаючи до нього зефір, мармелад, вафлі та інші види кондитерських виробів. Прикладом такої стратегії є активна диверсифікація продукції компанією "АВК". Аналіз споживчих переваг свідчить, що українські покупці при виборі кондитерських виробів керуються такими критеріями, як ціна, смакові якості, вага та зовнішнє оформлення продукції.

Важливо зазначити, що українська кондитерська галузь має значну залежність від імпорту какао-бобів, основними постачальниками яких є країни африканського континенту.

Відсутність альтернативних джерел сировини обумовлює прямий вплив світових цін на какао на формування собівартості вітчизняної

									Вступ	Арк.
										6
Зм	Арк.	№ докум	Підпис	Дата						

продукції. Зокрема, Гана, один із ключових світових експортерів какао-бобів, демонструє прагнення до диверсифікації експортних напрямків, активно розвиваючи співпрацю з Китаєм та іншими азійськими країнами. Це може призвести до скорочення обсягів поставок сировини в Україну, що, своєю чергою, зумовить зростання цін на готову продукцію.

Аналіз ринку дозволяє виокремити ключові конкурентні переваги транснаціональних компаній, які конкурують з українськими виробниками:

1. наявність висококваліфікованого персоналу та ефективних кадрових стратегій;
2. підтримка довготривалої позитивної ринкової репутації, що сприяє довірі споживачів;
3. розгалужена мережа дистрибуції на внутрішньому та міжнародному рівнях.

Для забезпечення сталого розвитку національним виробникам необхідно зосередитися на розширенні асортименту продукції з урахуванням світових тенденцій. Одним із перспективних напрямів є вихід на ринок Азії, де завдяки високій щільності населення спостерігається стабільне зростання попиту на кондитерські вироби.

Ключові стратегічні заходи, спрямовані на підвищення конкурентоздатності українських виробників, включають:

1. забезпечення стабільної якості продукції відповідно до міжнародних стандартів;
2. застосування ефективних маркетингових стратегій для просування брендів на нових ринках;
3. участь у міжнародних виставках та форумах з метою залучення інвестицій і встановлення партнерських відносин;
4. залагодження логістичних зв'язків із дистриб'юторськими компаніями в азійському регіоні.

Українська кондитерська галузь володіє значним потенціалом для подальшого зростання. Незважаючи на існуючі виклики, впровадження інноваційних підходів, адаптація до змін глобального попиту та активна експансія на зовнішні ринки сприятимуть зміцненню позицій українських виробників у світовій економічній системі.[23]

3. Характеристика сировини, основних і допоміжних матеріалів, готової продукції

Шоколад – це група кондитерських виробів, виготовлених із продуктів переробки какао-бобів (какао-терте, какао-масло) та цукру. У виробництві шоколадних виробів можуть використовуватися горіхи, сухі молочні продукти, сушені фрукти, ягоди та інша сировина. Жирова складова шоколаду – виключно какао-масло, тоді як у шоколадних виробках можливі інші жирові компоненти.

Основними компонентами шоколаду є цукор (або цукрозамінники), какао-терте та какао-масло з какао-бобів. Якість какао-бобів (органолептичні, фізико-хімічні, мікробіологічні характеристики, хімічний склад) суттєво впливає на кінцевий продукт.

Свіже насіння какао, відокремлене від м'якоті, має гіркий, в'язучий смак і сіро-фіолетове забарвлення, не маючи типових шоколадних аромату та смаку. Для їх покращення проводять ферментацію (3–5 діб) на плантаціях.

Какао-боби складаються з ядра, оболонки (какао-велли) та зародка. Співвідношення компонентів залежить від сорту бобів, але в середньому ядро – 87,75%, оболонка – 14,4%, зародок – 0,85% від маси ферментованих і висушених бобів.

Найважливіший компонент какао-бобів – какао-масло (48–85%). Йому властивий поліморфізм, що відіграє ключову роль у виробництві шоколаду, зумовлюючи темперування шоколадних мас.

ДСТУ 3924:2014 «Шоколад. Загальні технічні умови» [9] поширюється на шоколад з какао-продуктів (перероблені какао-боби) з/без цукру, молочних продуктів та іншої сировини і добавок.

Таблиця 3.1

Органолептичні показники шоколаду

Назва показника	Характеристика
Смак і запах	Характерні для конкретного виду шоколаду, без стороннього присмаку та запаху.
Зовнішній вигляд	Зовнішній вигляд лицьової поверхні (блискучий або матовий) має відповідати вигляду робочої поверхні відливної форми. Для шоколадних медалей, шоколаду з тонкоподрібненими добавленнями молочних продуктів і горіхів, шоколаду, що формують у фольгу, та вагового – допустимо матову поверхню. Не допустимо посивіння шоколаду та пошкодження його шкідниками хлібних запасів. У шоколаді з додаванням цілого чи подрібненого горіха на поверхні горіха та біля краю горіха допустимо незначне посивіння. У шоколаді з крупними добавленнями у вигляді цілих або подрібнених горіхів, нарізаних цукатів, родзинок, зірваних круп тощо та в пористому шоколаді допустимо нерівну поверхню: Допустимо надламани вироби:

Зм	Арк	№ докум	Підпис	Дата

Продовження таблиці 3.1

	не більше ніж 4 % - для шоколаду з начинками; не більше ніж 2 % - для шоколаду з крупними добавленнями. Для вагового незагорнутого шоколаду допустимо не більше ніж 5 % лому розміром не більше ніж третина від площі плитки; дрібніший лом не повинен перевищувати 3 %.
Форма	Відповідно до рецептури, правильна, без деформацій.
Консистенція	Тверда чи пом'якшена завдяки аморфізації структури чи введення добавлень, які пом'якшують структуру.
Структура	Структура Однорідна. Для пористого шоколаду – комірчаста.
<p>Примітка 1. Незначні дефекти, які не псують зовнішнього вигляду шоколаду, такі як крихти, пухирі, плями, подряпини, сколи, проникнення рідинної фази начинки та фруктів на поверхню, незначні заглибини на поверхні пористого шоколаду від виходу повітря або газу не є ознаками браку.</p> <p>Примітка 2. Під час виготовлення шоколаду шоколадну масу можна обробляти повітрям, азотом або іншим газом, дозволеним для використання в харчовій промисловості центральним органом виконавчої влади, що забезпечує формування державної політики у сфері охорони здоров'я.</p> <p>Примітка 3. Форму, зовнішній вигляд, консистенцію та структуру шоколаду визначають за температури від 16 °С до 18 °С .</p>	

Таблиця 3.2

Фізико-хімічні показники шоколаду

Назва показника	Для шоколаду темного (чорного), молочного та білого	Методи контролювання
Масова частка золи нерозчинної в 10-відсотковому розчині соляної кислоти не більше ніж, %	0,1	Згідно ДСТУ 4672
Гранулометричні характеристики шоколадної маси: ступінь подрібнення не менше ніж, %	92	Згідно з ДСТУ 5076
або середній максимальний розмір частинок не більше ніж, мкм	30	
Для шоколаду з начинкою масова частка начинки не більше ніж, %	60	Згідно з ДСТУ 4683
Примітка. Гранулометричні показники шоколаду без додавання цукру не регламентовано.		

Зм	Арк	№ докум	Підпис	Дата

Нормативна документація на сировину та вимоги до її якості

Найменування сировини	Номер та назва нормативного документу	Вимоги до якості за	
		органолептичними показниками	фізико-хімічними показниками
Шоколад для формування чорний	ДСТУ 3924:2014 «Шоколад. Загальні технічні умови» [9]	Смак і запах. Характерні для конкретного виду шоколаду, без стороннього присмаку та запаху. Зовнішній вигляд. Зовнішній вигляд лицьової поверхні (блискучий або матовий) має відповідати вигляду робочої поверхні відливної форми. Для шоколадних медалей, шоколаду з тонкоподрібненими добавленнями молочних продуктів і горіхів, шоколаду, що формують у фольгу, та вагового – допустимо матову поверхню. Не допустимо посивіння шоколаду та пошкодження його шкідниками хлібних запасів. У шоколаді з додаванням цілого чи подрібненого горіха на поверхні горіха та біля краю горіха допустимо незначне посивіння. У шоколаді з крупними добавленнями у вигляді цілих або подрібнених горіхів,	Масова частка золи нерозчинної в 10-відсотковому розчині соляної кислоти не більше ніж 0,1 %. Гранулометричні характеристики шоколадної маси: ступінь подрібнення не менше ніж 92 % або середній максимальний розмір частинок не більше ніж 30 мкм. Для шоколаду з начинкою масова частка начинки не більше ніж 60 %

Зм	Арк	№ докум	Підпис	Дата
----	-----	---------	--------	------

Продовження таблиці 3.3

		<p>нарізаних цукатів, родзинок, зірваних круп тощо та в пористому шоколаді допустимо нерівну поверхню: родзинок, зірваних круп тощо та в пористому шоколаді допустимо нерівну поверхню: Допустимо надламані вироби: не більше ніж 4 % - для шоколаду з начинками; не більше ніж 2 % - для шоколаду з крупними добавленнями. Для вагового незагорнутого шоколаду допустимо не більше ніж 5 % лому розміром не більше ніж третина від площі плитки; дрібніший лом не повинен перевищувати 3 %.</p> <p>Форма. Відповідно до рецептури, правильна, без деформацій. Консистенція. Тверда чи пом'якшена завдяки аморфізації структури чи введення добавлень, які пом'якшують структуру. Структура. Однорідна. Для пористого шоколаду – комірчаста.</p>	
--	--	--	--

Зм	Арк	№ докум	Підпис	Дата

Продовження таблиці 3.3

Шоколад для формування білий	ДСТУ 3924:2014 «Шоколад. Загальні технічні умови» [9]	Смак і запах. Характерні для конкретного виду шоколаду, без стороннього присмаку та запаху. Зовнішній вигляд. Зовнішній вигляд лицьової поверхні (блискучий або матовий) має відповідати вигляду робочої поверхні відливної форми. Для шоколадних медалей, шоколаду з тонкоподрібненими добавленнями молочних продуктів і горіхів, шоколаду, що формують у фольгу, та вагового – допустимо матову поверхню. Не допустимо посивіння шоколаду та пошкодження його шкідниками хлібних запасів. У шоколаді з додаванням цілого чи подрібненого горіха на поверхні горіха та біля краю горіха допустимо незначне посивіння. У шоколаді з крупними добавленнями у вигляді цілих або подрібнених горіхів, нарізаних цукатів, родзинок, зірваних круп тощо та в пористому шоколаді	Масова частка золи нерозчинної в 10-відсотковому розчині соляної кислоти не більше ніж 0,1 %. Гранулометричні характеристики шоколадної маси: ступінь подрібнення не менше ніж 92 % або середній максимальний розмір частинок не більше ніж 30 мкм. Для шоколаду з начинкою масова частка начинки не більше ніж 60 %
------------------------------	---	--	--

Зм	Арк	№ докум	Підпис	Дата

Продовження таблиці 3.3

		<p>допустимо нерівну поверхню: родзинок, зірваних круп тощо та в пористому шоколаді допустимо нерівну поверхню: Допустимо надламані вироби: не більше ніж 4 % - для шоколаду з начинками; не більше ніж 2 % - для шоколаду з крупними добавленнями. Для вагового незагорнутого шоколаду допустимо не більше ніж 5 % лому розміром не більше ніж третина від площі плитки; дрібніший лом не повинен перевищувати 3 %. Форма. Відповідно до рецептури, правильна, без деформацій. Консистенція. Тверда чи пом'якшена завдяки аморфізації структури чи введення добавлень. які пом'якшують структуру. Структура. Однорідна. Для пористого шоколаду – комірчаста.</p>	
Цукор білий	<p>ДСТУ 4623:2023 Цукор білий. Технічні умови [10]</p>	<p>Зовнішній вигляд. Білий, чистий без плям і сторонніх домішок, для напівбілого цукру допустимо жовтуватий відтінок. Кристалічний цукор має бути сипким, без грудочок.</p>	<p>Поляризація, %, не менше ніж 99,7. Інвертний цукор, %, не більше ніж: до кількості продукту 0,04. Вологість (втрати висушуванням), %, не більше ніж 0,04.</p>

Зм	Арк	№ докум	Підпис	Дата

Продовження таблиці 3.3

		<p>Для напівбілого цукру допустимо грудочки, що розпадаються в разі легкого натискання. Запах і смак. Солодкий без сторонніх запаху і присмаку як у сухому цукрі, так і в його водному розчині, для напівбілого цукру допустимо слабкий запах меляси. Чистота розчину. Розчин цукру має бути прозорим, без нерозчинного осаду, механічних та інших домішок. Для напівбілого цукру допустимо опалесценцію. Чистоту розчину для цукрової пудри не визначають.</p>	<p>до кількості продукту, не більше ніж: кристалічного цукру 0.06. Кондуктометрична зола (у перерахуванні на сухі речовини), не більше ніж: 0,027 %, балів 15,0. Кольоровість у розчині, не більше ніж: одиниць ICUMSA 45,0, балів 6, умовних одиниць -. Кольоровість у кристалічному вигляді, за еталоном, не більше ніж 3, у балах не більше ніж: 6. Загальна сума в балах, не більше ніж 22. Уміст феродомішок, % до кількості продукту, не більше ніж 0,0003. Величина окремих частинок феродомішок, у найбільшому лінійному вимірі, мм, не більше ніж 0.5.</p>
Цукрова пудра	ДСТУ 4623:2023 Цукор білий. Технічні умови [10]	Зовнішній вигляд. Білий, чистий без плям і сторонніх домішок, для напівбілого цукру допустимо жовтуватий відтінок. Кристалічний цукор має бути сипким, без грудочок.	Поляризація, %, не менше ніж 99,7. Інвертний цукор, %, не більше ніж: до кількості продукту 0,04. Вологість (втрати висушуванням), %, до кількості

Зм	Арк	№ докум	Підпис	Дата

Продовження таблиці 3.3

		<p>Для напівбілого цукру допустимо грудочки, що розпадаються в разі легкого натискання. Запах і смак. Солодкий без сторонніх запаху і присмаку як у сухому цукрі, так і в його водному розчині, для напівбілого цукру допустимо слабкий запах меляси. Чистота розчину. Розчин цукру має бути прозорим, без нерозчинного осаду, механічних та інших домішок. Для напівбілого цукру допустимо опалесценцію. Чистоту розчину для цукрової пудри не визначають.</p>	<p>продукту, не більше ніж: цукрової пудри 0,2. Кондуктометрична зола (у перерахуванні на сухі речовини), не більше ніж: 0,027 %, балів 15,0. Кольоровість у розчині, не більше ніж: одиниць ICUMSA 45,0, балів 6, умовних одиниць -. Кольоровість у кристалічному вигляді, за еталоном, не більше ніж 3, у балах не більше ніж: 6. Загальна сума в балах, не більше ніж 22. Уміст феродомішок, % до кількості продукту, не більше ніж 0,0003. Величина окремих частинок феродомішок, у найбільшому лінійному вимірі, мм, не більше ніж 0.5.</p>
Какао терте	<p>ДСТУ 5006:2017 Какао терте. Загальні технічні умови [19]</p>	<p>Смак і запах. Властивий обсмаженим какао-бобам, з яких отримано какао терте, без стороннього присмаку та запаху. Колір. - у розтопленому стані Темно-коричневий.</p>	<p>Ступінь подрібнення, %, не менше ніж 90. Уміст залишку на ситі з розміром вічок 75 мкм, % 1,5. Вміст вільних жирних кислот у перерахунку на олеїнову кислоту,</p>

Зм	Арк	№ докум	Підпис	Дата

Продовження таблиці 3.3

		- у твердому стані Темно-коричневий. Допустимо посивіння. Консистенція за температури: - від 16 °С до 18 °С Тверда маса. -40 °С Текуча маса	%, не більше ніж 2,0. Масова частка вологи, %, не більше ніж 3,0. Масова частка жиру, % 47-60. Масова частка золи, не розчиненої у 10-відсотковому розчині соляної кислоти, %, не більше ніж 0,1.
Какао-масло	ДСТУ 5004:2017 Какао-масло. Загальні технічні умови [20]	Смак і запах. Властивий какао-маслу, без стороннього присмаку та запаху. Колір. Від світло-жовтого до кремового. Консистенція за температури: - від 16 °С до 18 °С Тверда, ламка -40 °С Рідка, текуча	Вміст вільних жирних кислот (виражають як олеїнову кислоту), %, не більше ніж 1,75. Масова частка неомилюваних речовин, % не більше ніж 0,5. Для пресованого какао-масла, %, не більше ніж 0,35. Коефіцієнт рефракції за 40 °С 1,456-1,458. Йодне число, г, I ₂ /100, 30-38. Пероксидне число, ммоль/кг, не більше ніж 3.
Сухе молоко	ДСТУ 4273:2015 Молоко та вершки сухі. Загальні технічні умови [21]	Смак і запах. Чистий, властивий пастеризованому молоку, без сторонніх присмаків та запахів, Дозволено присмак перепастеризації. Зовнішній вигляд. Сухий порошок, що	Масова частка вологи, %, не більше ніж - у споживчій тарі 4,0 - у транспортній тарі 5,0 Масова частка жиру від 26,0 до

Зм	Арк	№ докум	Підпис	Дата
----	-----	---------	--------	------

Продовження таблиці 3.3

		складається із агломерованих часточок. Допустима наявність незначної кількості легкорозсипчастих грудочок. Колір. Однорідний, білий або з кремовим відтінком.	41,9 %. Масова частка білка в СЗМЗ, %, не менше ніж 34,0. Індекс розчинності сирого осаду, см ³ , не більше ніж 0,3 Титрована кислотність (відсоток молочної кислоти)*, не більше ніж: - 21 (0,189) °Т; - 21 (0,189) см ³ 0,1 М/дм ³ NaOH на 10 г СЗМЗ
Сухі вершки	ДСТУ 4273:2015 Молоко та вершки сухі. Загальні технічні умови [21]	Смак і запах. Властивий пастеризованим вершкам, без сторонніх присмаків та запахів. Дозволено присмак перепастеризації. Зовнішній вигляд і консистенція. Дрібний сухий порошок або порошок, що складається з окремих та агломерованих частинок сухих вершків. Дозволено грудочки, які легко розпадаються під час механічної дії Колір. Білий з кремовим відтінком	Масова частка вологи, %, не більше ніж 4,0. Масова частка жиру, %, не менше ніж, 42,0. Масова частка білка в СЗМЗ, %, не менше ніж 34,0. Індекс розчинності сирого осаду, см ³ , не більше ніж 0,4. Титрована кислотність (відсоток молочної кислоти)*, не більше ніж: - 20,0 (0,180) °Т; - 20,0 (0,180) см ³ 0,1 М/дм ³ NaOH на 10 г СЗМЗ
Молоко згущене з цукром	ДСТУ 4274:2019 Консерви молочні. Молоко незбиране	Смак і запах. Солодкий, чистий, з вираженим смаком пастеризованого молока, без сторонніх присмаків і запахів.	Масова частка вологи, не більше, % 26,5. Масова частка сахарози, не менше, % 43,5. Масова частка

Зм	Арк	№ докум	Підпис	Дата

Продовження таблиці 3.3

	згущене з цукром. Технічні умови [11]	Дозволяється наявність легкого кормового присмаку. Консистенція. Однорідна за всією масою, без наявності відчутних органолептично крис-талів молочного цук-ру. Допускається незначна мучниста консистенція і незначний осад лактози на дні банки під час зберігання. Колір. Білий з кремовим відтінком, рівномірний за всією масою.	сухих речовин молока, не менше 28,5 % в тому числі жиру, не менше 8,5 %. Кислотність, не більше, 48,0 ОТ. Кислотність в перерахунку на відсоток вмісту молочної ки-слоти, не більше 0,43 %. В'язкість свіжевиробленого продукту (до 2-х місяців зберігання) від 3,0 до 10,0 Па ^с .
Патока крохмальна	ДСТУ 4498:2005 Патока крохмальна. Технічні умови [12]	Зовнішній вигляд. Гу-ста, в'язка рідина. Допустима незначна опалесценція. Льодяник, отриманий внаслідок варіння карамельної проби, повинен бути прозорий. Колір. Від безбарвного до блідо-жовтого. Прозорість. Прозора. Смак і запах. Властивий патоці, без стороннього присмаку і запаху.	Масова частка сухих речовин, %, не менше ніж 78,0. Масова частка реду-кувальних речовин (у перерахуванні на суху речовину), % на мальтозу, % 38—42. Масова частка золи (у перерахуванні на суху речовину), %, не більше ніж 0,40. Температура карамельної проби, °С, не менше ніж 145. Кислотність-витрата розчину гідрокси-ду натрію концентрацією 0,1 моль/дм ³ на нейтралізацію 100

Зм	Арк	№ докум	Підпис	Дата

Продовження таблиці 3.3

			г сухої речовини, см3, не більше ніж : кукурудзяної патоки чи інших видів зерно-вого крохмалю 12; картопляної патоки 25. Вміст діоксиду сірки (SO ₂), мг/кг, не більше ніж 40,0. Величина рН, не менше ніж 4,6. Наявність вільних мінеральних кислот не допустима. Наявність сторонніх механічних домішок не допустима.
Вершкове масло	ДСТУ 4399:2005 Масло вершкове. Технічні умови. [13]	Смак і запах. Чистий, добре виражений вершковий з присмаком пастеризації. В міру солонуватий для соло-ного масла. Дозволено: недостатньо виражений або невиражений: вершковий і (або) слабкочормовий; і (або) присмак пастеризації; і (або) - перепастеризації; і (або) - топленого масла. Консистенція та зовнішній вигляд. Однорідна, пластична, щільна, поверхня на розрізі блискуча або	Масова частка жиру, % від 80,0 до 85,0.

Зм	Арк	№ докум	Підпис	Дата

Продовження таблиці 3.3

		слабкоблискуча, суха Дозволено: недостатньо щільна і пластична, поверхня на розрізі злегка матова з наявністю поодиноких дрібних крапель вологи розміром до 1 мм. Колір. Від світло- жовтого до жовтого, однорідний за всією масою.	
Фосфатидний концентрат	СОУ 15.4-37- 212:2004 Концентрати фосфатидні. Технічні умови[22]	Зовнішній вигляд. непрозора олійна рідина Колір. коричневий Запах та смак: слабовиражені, притаманні фосфатидам. Не допускається затхлий, кислий або який-небудь інший сторонній запах.	Масова частка вологи та летких речовин, %: 0,6. Масова частка фосфатидів, %: 60,1. Масова частка олії, %: 38,4. Колірне число , мг йоду: 8,0. Кислотне число, мг КОН/г: 10,0. Пероксидне число, ½ О ммоль/кг: 2,3. Масова частка речовин, нерозчи- нних у етиловому ефірі, %:0,9
Лікер «Бейліз»	ДСТУ 4257:2021 Напої лікоро- горілчані. Технічні умови [14]	Лікери емульсійні. Зо-внішній вигляд прозо-рі, замутнені. Колір емульсійні. Аромат і смак. Гармонійний, злагоджений, солодкий.	Вміст спирту етилового, % об. (міцність, %) 25,0- 45,0. Масова кон- центрація, г/100 см ³ загального екстракту 25,0- 60,0, кислот у перерахунку на лимонну кислоту 0-0,8.

Зм	Арк	№ докум	Підпис	Дата

Продовження таблиці 3.3

<p>Коньяк</p>	<p>ДСТУ 4700:2006 Коньяки України. Технічні умови [15]</p>	<p>Прозорість. Прозорі, з блиском, без сторонніх включень. Колір Ординарні — від світло-золотистого до світло-коричневого з золотистим відтінком. Марочні і колекційні — від золотистого до темно-янтарного Смак і букет. Характерні для коньяків України конкретної назви, без сторонніх тонів.</p>	<p>Об'ємна частка етилового спирту % 40—42. Масова кон-центрація цукрів, у перерахунку на інвертний, г/дм³ 10—15. Масова кон-центрація метило-вого спирту, в перерахунку на безводний спирт, г/дм³, не більше ніж 1,0.</p>
<p>Ванілін</p>	<p>ДСТУ 1009:2005 Цукор ванільний. Технічні умови [16]</p>	<p>Зовнішній вигляд. Дрібнокристалічний порошок, без грудочок і сторонніх включень. Колір. Білий або зі злегка жовтуватим відтінком. Смак. Солодкий, із гіркуватим присмаком, властивий ваніліну. Запах Явно виражений запах ваніліну, без стороннього запаху.</p>	<p>Масова частка саха-рози (в перераху-ванні на суху речовину), 96,5 %, не менше. Масова частка, %, не менше: ваніліну 2,5; арова-нілону 4-х супер 0,625. Масова частка вологи, %, не більше 0,2. Розчинність у воді за температури 80 °С Повна. Розчин прозорий або має слабку опалесценцію, без осад. Масова частка ме-талевих домішок (розмір окремих частинок не повинен перевищувати 0,3</p>

Зм	Арк	№ докум	Підпис	Дата

Розрахунок продуктивності починається з розрахунку повідного обладнання, яким при виробництві шоколаду є ротаційно-формуюча машина Sollcodrop. Виробництво працює у дві зміни (11,5 годин). В першу зміну виготовляють шоколад «Комплімент», а в другу шоколад «Люкс». Робоча ширина ротора - 420 мм. Кількість виробів в 1 кг, шт.(вага 1 монети - 6 г, 167 шт), коефіцієнт, що враховує зворотні відходи 0,8, число комірок в роторі, 192 шт.; частота обертання ротора, 5 об/хв.

$$\Pi = \frac{60 \times n \times t \times C}{K};$$

де К – кількість виробів в 1 кг, шт.
С – коефіцієнт, що враховує зворотні відходи.
t – число комірок в роторі, шт.
n – частота обертання ротора, об/хв.

$$\Pi = \frac{60 \times 5 \times 192 \times 0,8}{167} = 275,93 \text{ кг/год}$$

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

$$G_{зм} = \Pi \times T,$$

де, Π – годинна продуктивність, кг/год;
T – тривалість зміни, год.

$$G_{зм} = 275,93 \times 11,5 = 3173,2 \text{ кг/зм}$$

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

$$G_{доб} = G_{зм} \times N_{зм},$$

де, $G_{зм}$ - годинна продуктивність, т/зм;
 $N_{зм}$ – кількість змін, шт.

$$G_{доб} = 3,17 \times 2 = 6,34 \text{ т/добу}$$

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

$$G_{рік} = \frac{(G_{доб} \times \text{ФРЧ})}{1000},$$

де, $G_{доб}$ - добова продуктивність, т/добу;
ФРЧ – фонд робочого часу, діб.

$$G_{рік} = \frac{6,34 \times 244}{1000} = 1,55 \text{ тис. т/рік}$$

Таблиця 4.1.1

Груповий асортимент цеху

Назва виробу	Виробництво виробу			
	за годину, кг/год	за зміну, кг/зм	за добу, т/добу	за рік, тис. т/рік
Шоколад «Enjoy» (I зміна)	360	4140	4,14	1,010
Шоколад «Yin-Yang» (II зміна)	360	4140	4,14	1,010

Продовження таблиці 4.1.1

Шоколад «Комплімент» (I зміна)	275,93	3173,2	3,17	0,78
Шоколад «Люкс» (II зміна)	275,93	3173,2	3,17	0,78
Всього	-	14626,4	14,62	3,58

Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

4.2 Вихідні дані до технологічних розрахунків

Рецептура на шоколад «Enjoy»

Шоколад з помадно-вершковою начинкою, має форму прямокутного батону з малюнком на лицьовому боці. Випускається загорнутим, вага одного виробу 25 г.

Таблиця 4.2.1

Рецептура на шоколад «Enjoy»

Назва сировини і напівфабрикатів	М.Ч. с.р. %	Витрата сировини, кг			
		На 1 т фази		На 1 т готової продукції	
		В натурі	В сухих речовинах	В натурі	В сухих речовинах
Рецептура виробу					
Шоколад для формування	99,1	597,34	591,96	597,34	591,96
Начинка	84,0	432,99	363,71	432,99	363,71
Всього	-	1030,33	955,67	1030,33	955,67
Вихід	92,7	1000,0	927,0	1000,0	927,0
Рецептура начинки на 432,99 кг					
Вершкова помада	91,0	937,13	852,79	405,77	369,25
Лікер «Бейліз»	-	78,10	-	33,82	-
Ароматизатор «Бейліз»	-	0,31	-	0,13	-
Всього	-	1015,54	852,79	439,72	369,25
Вихід	84,0	1000,0	840,0	432,99	363,71
<i>Вологість 16,0±2,0%</i>					
Рецептура вершкової помади на 405,77 кг					
Цукор білий кристалічний	99,85	424,42	423,78	172,22	171,96
Молоко згущене	74,0	524,18	387,89	212,70	157,40
Патока	78,0	40,95	31,94	16,62	12,96
Вершкове масло	84,0	95,54	80,25	38,77	32,56
Ванілін	-	0,27	-	0,11	-
Всього	-	1085,36	923,86	440,42	374,88
Вихід	91,0	1000,00	910,0	405,77	396,25
ЗВЕДЕНА РЕЦЕПТУРА					

Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата
-----	------	----------	--------	------

Продовження таблиці 4.2.1

Шоколад для формування	99,1	597,34	591,96	599,1	593,7
Цукор білий кристалічний	99,85	172,22	171,96	172,8	172,5
Молоко згущене	74,0	212,70	157,40	213,4	157,9
Патока	78,0	16,62	12,96	16,7	13,0
Вершкове масло	84,0	38,77	32,56	38,9	32,7
Ванілін	-	0,11	-	0,11	-
Лікер «Бейліз»	-	33,82	-	33,9	-
Ароматизатор «Бейліз»	-	0,13	-	0,1	-
Всього	-	1071,71	966,84	1075,01	969,8
Вихід	92,7	1000,0	927,0	1000,0	927,0

Рецептура на шоколад «Yin-Yang»

Шоколад, що поєднує в собі темну та світлу шоколадну масу, з помадно-вершковою начинкою, має форму прямокутного батону з малюнком на лицьовому боці. Випускається загорнутим, вага одного виробу 25 г.

Таблиця 4.2.2

Рецептура на шоколад «Yin-Yang»

Назва сировини і напівфабрикатів	М.Ч. с.р. %	Витрата сировини, кг			
		На 1 т фази		На 1 т готової продукції	
		В натурі	В сухих речовинах	В натурі	В сухих речовинах
Рецептура виробу					
Шоколад для формування темний	99,1	238,94	236,80	238,94	236,80
Шоколад для формування світлий	99,1	358,40	355,19	358,40	355,19
Начинка	84,0	432,99	363,71	432,99	363,71
Всього	-	1030,33	955,67	1030,33	955,67
Вихід	92,7	1000,0	927,0	1000,0	927,0
Рецептура начинки на 432,99 кг					
Вершкова помада	91,0	937,13	852,79	405,77	369,25
Коньяк	-	78,10	-	33,82	-

Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата
-----	------	----------	--------	------

Продовження таблиці 4.2.2

Ароматизатор «Капучіно»	-	0,31	-	0,13	-
Всього	-	1015,54	852,79	439,72	369,25
Вихід	84,0	1000,0	840,0	432,99	363,71
<i>Вологість 16,0±2,0%</i>					
Рецептура вершкової помади на 405,77 кг					
Цукор білий кристалічний	99,85	424,42	423,78	172,22	171,96
Молоко згущене	74,0	524,18	387,89	212,70	157,40
Патока	78,0	40,95	31,94	16,62	12,96
Вершкове масло	84,0	95,54	80,25	38,77	32,56
Ванілін	-	0,27	-	0,11	-
Всього	-	1085,36	923,86	440,42	374,88
Вихід	91,0	1000,00	910,0	405,77	396,25
ЗВЕДЕНА РЕЦЕПТУРА					
Шоколад для формування темний	99,1	238,94	236,80	239,64	237,48
Шоколад для формування світлий	99,1	358,40	355,19	359,46	356,22
Цукор білий кристалічний	99,85	172,22	171,96	172,8	172,5
Молоко згущене	74,0	212,70	157,40	213,4	157,9
Патока	78,0	16,62	12,96	16,7	13,0
Вершкове масло	84,0	38,77	32,56	38,9	32,7
Ванілін	-	0,11	-	0,11	-
Коньяк	-	33,82	-	33,9	-
Ароматизатор «Капучіно»	-	0,13	-	0,1	-
Всього	-	1071,71	966,84	1075,01	969,8
Вихід	92,7	1000,0	927,0	1000,0	927,0

Рецептура на міні- шоколад молочний «Комплімент»

Молочний шоколад у вигляді міні-пліток різних форм (монет, серцець). Випускається загорнутим, вага однієї монети 6 г.

Таблиця 4.2.3

Рецептура на міні- шоколад молочний «Комплімент»

Назва сировини і напівфабрикатів	М.Ч. с.р. %	Витрата сировини, кг			
		На 1 т фази		На 1 т готової продукції	
		В натурі	В сухих речовинах	В натурі	В сухих речовинах
Рецептура виробу					
Цукрова пудра	99,85	418,9	418,3	421,9	421,3
Какао терте	97,4	136,2	132,7	137,2	133,6
Какао-масло	100,0	217,3	217,3	218,8	218,8
Сухе молоко	95,0	105,7	100,4	106,5	101,2
Сухі вершки	94,0	135,4	127,3	36,4	128,2
Фосфатидний концентрат	98,5	3,0	3,0	3,0	3,0
Ванілін	-	2,0	-	2,0	-
Всього	-	1018,5	999,0	1025,8	1006,1
Вихід	98,7	1000,0	987,0	1000,0	987,0
<i>Вміст жиру 37,3 %</i>					

Рецептура на міні- шоколад темний «Люкс»

Десертний шоколад в міні- плитках прямокутної форми по 6 г. Із-за підвищеного вмісту какао тертого має гіркуватий смак. Випускається загорнутим.

Таблиця 4.2.4

Рецептура на міні- шоколад темний «Люкс»

Назва сировини і напівфабрикатів	М.Ч. с.р. %	Витрата сировини, кг			
		На 1 т фази		На 1 т готової продукції	
		В натурі	В сухих речовинах	В натурі	В сухих речовинах
Рецептура виробу					
Цукрова пудра	99,85	463,1	462,4	466,4	465,7
Какао терте	97,4	397,6	387,3	400,5	390,1
Какао-масло	100,0	149,3	149,3	150,4	150,4
Фосфатидний концентрат	98,5	3,0	3,0	3,0	3,0
Ванілін	-	1,2	-	1,2	-
Всього	-	1014,2	1002,0	1021,5	1009,2
Вихід	99,0	1000,0	990,0	1000,0	990,0
<i>Вміст жиру 36,3 %</i>					

Зм	Арк	№ докум	Підпис	Дата
----	-----	---------	--------	------

4.3 Розрахунки витрат і запасів основної і додаткової сировини, тари, допоміжних та пакувальних матеріалів

Таблиця 4.3.1

Розрахунок витрат основної сировини для виробництва шоколадних батонів

Найменування сировини	Шоколад «Enjoy»		Шоколад «Yin-Yang»		Всього	
	на 1т	за зміну 4,14 т	на 1т	за зміну 4,14 т	за добу, кг	за рік, т
Шоколад для формування чорний	599,10	2480,27	239,64	992,11	3472,38	847,26
Шоколад для формування білий	-	-	359,46	1488,16	1488,16	363,11
Цукор білий кристалічний	172,8	715,39	172,8	715,39	1430,78	349,11
Молоко згущене	213,4	883,48	213,4	883,48	1766,96	431,14
Патока	16,7	69,14	16,7	69,14	138,28	33,74
Вершкове масло	38,9	161,05	38,9	161,05	322,1	78,59

Кінець таблиці 4.3.1

Ванілін	0,11	0,46	0,11	0,46	0,92	0,22
Лікер «Бейліз»	33,9	140,35	-	-	140,35	34,25
Ароматизатор «Бейліз»	0,1	0,41	-	-	0,41	0,1
Коньяк	-	-	33,9	140,35	140,35	34,25
Ароматизатор «Капучіно»	-	-	0,1	0,41	0,41	0,1

Розрахунок витрат сировини для виробництва міні-шоколаду молочного «Комплімент»

Технологічний процес приготування 1000 кілограмів цукрової пудри передбачає використання 1003 кілограмів білого кристалічного цукру, що відображається наступною пропорцією:

$$\begin{array}{l} 1000,0 \text{ — } 1003,0 \\ 421,9 \text{ — } x \end{array}$$

$$X = \frac{421,9 \times 1003,0}{1000} = 423,17 \text{ кг}$$

Отже, щоб виготовити 421,9 кілограм цукрової пудри, знадобиться 423,17 кілограм білого кристалічного цукру.

Розрахунок витрат для виробництва міні-шоколаду темного «Люкс»

										Розділ 4	Арк.
Зм	Арк	№ докум	Підпис	Дата							41

Технологічний процес приготування 1000 кілограмів цукрової пудри передбачає використання 1003 кілограмів білого кристалічного цукру, що відображається наступною пропорцією:

1000,0 — 1003,0

466,4 — x

$$X = \frac{466,4 \times 1003,0}{1000} = 467,8 \text{ кг}$$

Отже, щоб виготовити 466,4 кілограм цукрової пудри, знадобиться 467,8 кілограм білого кристалічного цукру.

Таблиця 4.3.2

Розрахунок витрат основної сировини для виробництва міні-шоколаду

Найменування сировини	Шоколад «Комплімент»		Шоколад «Люкс»		Всього	
	на 1т	за зміну 3,17 т	на 1т	за зміну 3,17 т	за добу, кг	за рік, т
Цукор білий кристалічний	423,17	1341,45	467,8	1482,93	2824,38	689,15
Какао терте	137,2	434,92	400,5	1269,59	1704,51	415,9
Какао-масло	218,8	693,6	150,4	476,77	1170,37	285,57
Сухе молоко	106,5	337,61	-	-	337,61	82,38
Сухі вершки	36,4	115,39	-	-	115,39	28,16
Фосфатидний концентрат	3,0	9,51	3,0	9,51	19,02	4,64
Ванілін	2,0	6,34	1,2	3,8	10,14	2,47

Таблиця 4.3.3

Розрахунок витрат основної сировини для виробництва заданого асортименту шоколадних виробів

Назва сировини	Витрати сировини				Всього	
	При виробництві шоколадних батонів		При виробництві міні-шоколаду		За добу, кг	За рік, т
	За добу, кг	За рік, т	За добу, кг	За рік, т		
Шоколад для формування чорний	3472,38	847,26	-	-	3472,38	847,26
Шоколад для формування білий	1488,16	363,11	-	-	1488,16	363,11
Цукор білий кристалічний	1430,78	349,11	2824,38	689,15	4255,16	1038,26

Продовження таблиці 4.3.3

Молоко згущене	1766,96	431,14	-	-	1766,96	431,14
Патока	138,28	33,74	-	-	138,28	33,74
Вершкове масло	322,1	78,59	-	-	322,1	78,59
Ванілін	0,92	0,22	10,14	2,47	11,06	2,69
Лікер «Бейліз»	140,35	34,25	-	-	140,35	34,25
Ароматизатор «Бейліз»	0,41	0,1	-	-	0,41	0,1
Коньяк	140,35	34,25	-	-	140,35	34,25
Ароматизатор «Капучіно»	0,41	0,1	-	-	0,41	0,1
Какао терте	-	-	1704,51	415,9	1704,51	415,9
Какао-масло	-	-	1170,37	285,57	1170,37	285,57
Сухе молоко	-	-	337,61	82,38	337,61	82,38
Сухі вершки	-	-	115,39	28,16	115,39	28,16
Фосфатидний концентрат	-	-	19,02	4,64	19,02	4,64

Розрахунок н/ф при виробництві заданого асортименту шоколадних виробів

Таблиця 4.3.5

Рецептурна суміш для приготування помадного сиропу для виробництва шоколаду «Enjou» і шоколаду «Yin-Yang»

Назва сировини	М.Ч. с.р. %	Витрати сировини, кг	
		в натурі	в сухих речовинах
Цукор білий кристалічний	99,85	172,22	171,96
Молоко згущене	74,0	212,70	157,40
Патока	78,0	16,62	12,96
Вода (20% до маси цукру)	-	34,44	-
Всього		435,98	343,32

Масова частка сухих речовин в рецептурні суміші становить:

435,98 – 100%

343,32 – x%

$$X = \frac{343,32 \times 100}{435,98} = 78,75 \%$$

Помадний сироп для виробництва шоколаду «Enjoy» і шоколаду «Yin-Yang» готується з масовою часткою сухих речовин 91%.

Щоб знайти кількість помадного сиропу з заданої кількості рецептурної суміші використовуємо формулу:

$$H = \frac{d \times B_1}{B_2},$$

де d — кількість початкового напівфабрикату, кг; B_1 — масова частка сухих речовин у початковому напівфабрикаті, %; B_2 — масова частка сухих речовин у кінцевому напівфабрикаті, %.

Кількість помадного сиропу з заданої кількості рецептурної суміші:

$$H = \frac{435,98 \times 78,75}{91} = 377,29 \text{ кг}$$

Таблиця 4.3.6

Розрахунок напівфабрикатів власного виробництва для шоколадних батонів

Напівфабрикат	Шоколад «Enjoy»		Шоколад «Yin-Yang»	
	на 1 т, кг	на зміну, 4,14 т, кг	на 1 т, кг	на зміну, 4,14 т, кг
Рецептурна суміш для приготування помадного сиропу	435,98	1804,96	435,98	1804,96
Помадний сироп	377,29	1561,98	377,29	1561,98
Вершкова помада	405,77	1679,89	405,77	1679,89
Начинка помадно-вершкова з ароматом «Бейліз»	432,99	1792,58	-	-
Начинка помадно-вершкова з ароматом «Капучіно»	-	-	432,99	1792,58

Таблиця 4.3.7

Розрахунок напівфабрикатів власного виробництва для міні-шоколаду

Напівфабрикат	Шоколад «Комплімент»		Шоколад «Люкс»	
	на 1 т, кг	на зміну, 3,17 т, кг	на 1 т, кг	на зміну, 3,17 т, кг
Цукрова пудра	421,90	1337,42	466,40	1478,49
Шоколадна маса	1025,80	3251,79	1021,50	3238,16

Розрахунок потреби в допоміжних та пакувальних матеріалах і тари

Згідно з "Нормами технологічного проектування підприємств кондитерської промисловості", допоміжні матеріали в кондитерському

виробництві включають ті, що використовуються для обгортання та пакування готових кондитерських виробів.

Таблиця 4.3.8

Витрати тари

Шоколад	Тара	Фактична місткість, кг	Виробіток шоколаду за добу, т	Потреба, шт., коробів	
				на добу	на рік
«Enjoy»	Короб №19	10,0	4,14	414	101 016
«Yin-Yang»	Короб №19	10,0	4,14	414	101 016
«Комплімент»	Короб №19	10,0	3,17	317	77 348
«Люкс»	Короб №19	10,0	3,17	317	77 348
Всього				1462	356 728

Таблиця 4.3.9

Витрати пакувальних матеріалів

Пакувальний матеріал	Шоколад «Enjoy»		Шоколад «Yin-Yang»		«Комплімент»		«Люкс»		Витрати матеріалів	
	на 1 т, кг	на зміну на 4,14 т, кг	на 1 т, кг	на зміну на 4,14 т, кг	на 1 т, кг	на зміну на 3,17 т, кг	на 1 т, кг	на зміну на 3,17 т, кг	за добу, кг	за рік, т
Фольга	2,5	10,35	2,5	10,35	2,5	7,93	2,5	7,93	36,56	8,82
Етикетка парафінова	2,5	10,35	2,5	10,35	-	-	-	-	20,7	5,05
Папір для застилення	1	4,14	1	4,14	-	-	-	-	8,28	2,02
Гумована стрічка	1,6	6,62	1,6	6,62	-	-	-	-	13,24	3,23
Підпергамент	4,5	18,63	4,5	18,63	-	-	-	-	37,26	4,55
Маркування шт/кг	100	414	100	414	100	317	100	317	1462	356,73
Всього									1578,04	380,4

$$n = \frac{Q_{\text{доб}} \cdot n}{\frac{\pi \times d^2}{4} \times h \times K \times \rho},$$

де $Q_{\text{доб}}$ – добові витрати сировини, кг;

n – норма зберігання сировини, дів

d – діаметр баку, м (від 5 до 10 м);

h – висота баку, м (не більше 8 м);

K – коефіцієнт заповнення баку ($K = 0,8$);

ρ – густина продукту, кг/м³.

Кількість ємностей для зберігання згущеного молока n , шт.:

$$n = \frac{1766,95 \cdot 15}{\frac{3,14 \times 3^2}{4} \times 3 \times 0,8 \times 1034} = 1,63 \text{ шт приймаємо } 2 \text{ шт}$$

1.1 Розрахунок площ складів сировини у разі тарного зберігання

Таблиця 5.1

Розрахунок площ складських приміщень у разі тарного зберігання сировини

Сировина	Добові витрати, кг	Термін зберігання, дів	Підлягає зберіганню на складі, т	Площа зберігання 1 т/м ²	Необхідна площа складу, м ²
Холодний склад зберігання сировини, що швидко псується					
Темний шоколад	3472,38	30	104,17	1,05	109,38
Білий шоколад	1488,16	30	44,65	1,05	46,88
Вершкове масло	322,09	3	0,97	1,05	1,02
Какао терте	1704,51	30	51,14	1,06	54,21
Какао-масло	1170,37	3	3,51	1,05	3,69
Всього					215,18
Склад зберігання сировини у сухому вигляді					
Сухе молоко	337,61	10	3,38	0,36	1,22
Сухі вершки	115,39	10	1,15	0,36	0,42
Всього					1,64
Склад зберігання смако – ароматичних речовин					
Ванілін	0,91	30	0,03	0,6	0,02

Зм	Арк	№ докум	Підпис	Дата

Продовження таблиці 5.1

Лікер «Бейліз»	140,35	30	4,21	0,8	3,37
Ароматизатор «Бейліз»	0,41	30	0,012	0,6	0,01
Коньяк	140,35	30	4,21	0,8	3,37
Ароматизатор «Капучіно»	0,41	30	0,012	0,6	0,01
Фосфатидний концентрат	19,02	120	2,28	0,22	0,5
Всього					7,28

Отже необхідна площа складу для зберігання смако - ароматичних речовин – 7,28 м², складу зберігання сировини у сухому вигляді 1,64 та холодильна камера 215,18 м².

Таблиця 5.2

Розрахунок площ складських приміщень для зберігання тари

Шоколад	Добові витрати, шт.	Термін зберігання, дів	Вага одного коробка, кг	Підлягає зберігання на складі, т	Площа для зберігання 1 т, м ²	Необхідна площа складу, м ²
«Enjoy»	414	30	1	12,42	2,27	28,19
«Yin-Yang»	414	30	1	12,42	2,27	28,19
«Комплімент»	317	30	1	9,51	2,27	21,6
«Люкс»	317	30	1	9,51	2,27	21,6
Всього						99,58

Таблиця 5.3

Розрахунок площ складських приміщень для зберігання пакувальних матеріалів

Назва пакувального матеріалу	Добові витрати, кг	Термін зберігання, дів	Підлягає зберігання на складі, т	Площа для зберігання 1 т, м ²	Необхідна площа складу, м ²
Фольга	36,56	30	1,1	0,59	0,65
Етикетка парафінова	20,7	30	0,62	1,25	0,78
Папір для застиляня	8,28	30	0,26	1,46	0,38

Продовження таблиці 5.3

Гумована стрічка	13,24	30	0,4	0,72	0,29
Підпергамент	37,26	30	1,12	1,5	1,68
Маркування шт/кг	1462	30	43,86	1,05	46,05
Всього					49,83

Отже, для зберігання пакувальних матеріалів і тари потрібна площа не менше ніж 149,41 м².

Розрахунок площ складу готової продукції та експедиції

З метою забезпечення оптимальних умов зберігання майже всіх видів цукрових і борошняних кондитерських виробів, на складських площах підтримується температурний режим у межах 12–20°C, відносна вологість повітря на рівні 70–75%, а також забезпечується ефективна вентиляція.

Готова продукція надходить на склад переважно у гофрованих коробах, розміщених на піддонах стандарту 1200x800 мм. Формування вантажних одиниць здійснюється у вигляді штабелів середньою масою 0,2–0,4 тони. Кожен штабель включає 36 коробів, розміщених у шість ярусів по висоті. Транспортування піддонів з готовою продукцією у межах складу готової продукції здійснюється за допомогою вилкових електрокар ЕВТ–0,5 або електронавантажувачів вантажністю до 0,5 тони, після чого вони розміщуються на зберігання. Стандартний термін зберігання готових кондитерських виробів на складі підприємства становить п'ять діб.

Таблиця 5.4

Розрахунок складських приміщень готової продукції

Шоколад	Добовий виробіток, т	Термін зберігання, діб	Підлягає зберігання на складі, т	Площа для зберігання 1 т, м ²	Необхідна площа складу, м ²
«Enjoy»	4,14	5	20,7	0,5	10,35
«Yin-Yang»	4,14	5	20,7	0,5	10,35
«Комплімент»	3,17	5	15,85	0,95	15,1
«Люкс»	3,17	5	15,85	0,95	15,1
Всього					50,9

Площу експедиції приймають у розмірі 20 % від площі складу готової продукції але не менше 50 м².

$$S_{\text{екс.}} = \frac{50,9 \times 20}{100} = 10,18 \text{ м}^2$$

Площу експедиції приймаємо 50 м².

6. Розрахунок та підбір технологічного обладнання Для шоколадних батонів

Приготування помадного сиропу.

Продуктивність варильного котла [25] періодичної дії Π , кг/год, розраховується за формулою:

$$\Pi_3 = \frac{60 \times G \times K_3}{\tau_3 + \tau_o + \tau_p},$$

де G – маса завантаженої рецептурної суміші для сиропу, кг;

τ_3 – тривалість завантаження продукту в обладнання, хв.;

τ_o – тривалість обробки (нагрівання, уварювання, розчинення);

τ_p – тривалість вивантаження, хв.;

K_3 – коефіцієнт заповнення ємності.

Максимальна маса начинки в вакуум-апараті періодичної дії, G , кг, розраховується за формулою:

$$G = V \times \rho \times K_3,$$

де G – кількість продукту, кг;

V – корисний об'єм котла, м³;

ρ – густина сиропу, кг/м³;

K_3 – коефіцієнт заповнення ємності.

$$G = 0,12 \times 1370 \times 0,8 = 131,52\text{-кг}$$
$$\Pi_3 = \frac{60 \times 131,52 \times 0,8}{5 + 30 + 5} = 157,82 \text{ кг /год}$$

Кількість варильних котлів N , шт., розраховується за формулою:

$$N = \frac{\Pi_n}{\Pi_3},$$

де Π_n – витрати сиропу за годину, кг/год;

Π_3 – продуктивність варильного котла, кг/год.

$$N = \frac{171,43}{157,82} = 1,09 \text{ шт приймаємо } 2 \text{ шт}$$

Продуктивність пакувальних машин і автоматів [26] Π , кг/год, розраховується за формулою:

$$\Pi_3 = \frac{60 \times n_1 \times K_1 \times K_2}{n},$$

де n_1 – число робочих циклів машини за одну хвилину;

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

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

n – кількість упаковок з виробами в 1 кг, шт.

$$\Pi_3 = \frac{60 \times 150 \times 0,98 \times 0,97}{40} = 213,89 \text{ кг/год}$$

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

$$N = \frac{\Pi_n}{\Pi_3},$$

де P_p – продуктивність по готовим виробам, кг/год;
 P_z – продуктивність загортального автомату, кг/год.

$$N = \frac{360}{213,89} = 1,68 \text{ шт приймаємо } 2 \text{ шт}$$

Для міні-плиток

Приготування шоколадної маси.

Годинна продуктивність кулькового млина P , кг/год розраховується за формулою:

$$P = 60 \times g,$$

де g – кількість продукту, яка подається в хвилину, кг.

$$P = 60 \times 4,6 = 276 \text{ кг}$$

Кількість кондитерської маси за один цикл G , кг, розраховуємо за формулою:

$$G = V \times K \times \rho,$$

Де V – геометричний об'єм ємності, m^3 , приймаємо місткість об'ємом 2520 л;

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

ρ – густина кондитерської маси, kg/m^3 .

$$G = 2,52 \times 0,8 \times 1270 = 2560,32 \text{ кг}$$

Розрахунок продуктивності збивальних машин періодичної дії P_m , кг/год, проводиться за формулою:

$$P_m = \frac{60 \times G}{\tau_p + \tau_b}$$

Де G – кількість кондитерської маси, що отримують за один цикл, кг;

τ_p – робочий час, що витрачається на один цикл приготування маси, хв (720 хв.);

τ_b – додатковий час, що витрачається на один заміс, завантаження і розвантаження машини, хв, (10 хв.).

$$P_m = \frac{60 \times 2560,32}{720 + 10} = 210,44 \text{ кг/год}$$

Розраховуємо необхідну кількість тістомісильних, збивальних машин періодичної дії, N , шт., розраховуємо за формулою:

$$N = \frac{P}{P_m} = \frac{276}{210,44} = 1,31 \text{ приймаємо } 2 \text{ шт.}$$

Продуктивність пакувальних машин і автоматів [21] P , кг/год, розраховується за формулою:

$$P_3 = \frac{60 \times n_1 \times K_1 \times K_2}{n},$$

										Розділ 6	Арк.
											51
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата							

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 упаковок з виробами в 1 кг, шт.

$$P_3 = \frac{60 \times 120 \times 0,98 \times 0,97}{167} = 213,89 \text{ кг/год}$$

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

$$N = \frac{P_n}{P_3},$$

де P_n – продуктивність по готовим виробам, кг/год;
 P_3 – продуктивність загортального автомату, кг/год.

$$N = \frac{275,93}{213,89} = 1,29 \text{ шт приймаємо } 2 \text{ шт}$$

Таблиця 6.1

Підбір та розрахунок основного технологічного обладнання для виробництва шоколадних батонів

Процес виробництва	Виробіток за зміну, т	Назва обладнання	Потужність обладнання т/зміну	Габаритні розміри	Необхідна кількість, шт	
					Розрахункова	Прийнята
Підготовка сировини						
Просіювання цукру та очищення металомагнітними уловлювачами	1,431	ВП-600	6,9	730x700x919	0,21	1
Розтоплення темного шоколаду	3,47	Жиротопка АРЖ-НП-300	3,5	2000x900x1200	0,99	1
Розтоплення світлого шоколаду	1,49	Жиротопка АРЖ-НП-300	3,5	2000x900x1200	0,43	1
Розтоплення вершкового масла	0,322	Жиротопка АРЖ-НП-300	3,5	2000x900x1200	0,09	1
Темперування темного шоколаду	3,47	Темперувальна багатозонна машина	1,725	1200x1000x400	2,0	2

Продовження таблиці 6.1

Темперування світлого шоколаду	1,49	Темперувальна багатозонна машина	1,725	1200x1000x400	0,86	1
Приготування напівфабрикатів						
Приготування помадного сиропу	1,562	Варильний котел КПЕ-100МЕ	3,63	V= 120 дм ³	0,43	1
Приготування вершкової помади	1,680	Помадозбивальна станція	3,45	1500x1600x2300	0,49	1
Приготування начинки помадно-вершкової з ароматом «Бейліз»	1,793	Minitemper Turбома-рка МТ150	1,38	800x800x800	1,3	2
Приготування начинки помадно-вершкової з ароматом «Капучіно»	1,793	Minitemper Turбома-рка МТ150	1,38	800x800x800	1,3	2
Формування шоколаду	4,14	Автоматична лінія для формування шоколаду QJ300	3,0	24000x1200x2200	1,38	2
Пакування готової продукції						
Пакування шоколаду	360 кг/год	SL-SBZB100D	213,89 кг/год	200x82x40	1,68	2

Таблиця 6.2

Підбір та розрахунок основного технологічного обладнання для виробництва міні-пліток

Процес виробництва	Виробіток за зміну, т	Назва обладнання	Потужність обладнання т/зміну	Габаритні розміри	Необхідна кількість, шт	
					Розрахункова	Прийнята
Підготовка сировини						

Продовження таблиці 6.2

Просіювання цукру та очищення металоманітними уловлювачами	2,82	ВП-600	6,9	730x700x919	0,41	1
Розтоплення какао тертого	1,70	Жиротопка АРЖ-НП-300	3,5	2000x900x1200	0,49	1
Розтоплення какао-масла	1,17	Жиротопка АРЖ-НП-300	3,5	2000x900x1200	0,33	1
Приготування напівфабрикатів						
Приготування цукрової пудри	2,82	Млин для цукрової пудри УИМ-2 1 А3	1,15	700x700x1100	2,45	3
Приготування шоколадної маси	6,49	Кульковий млин МЕМАК МКСМ-600	1,725	2060x1620x2210	3,76	4
Пакування готової продукції						
Пакування шоколаду	275 кг/год	Автоматична машина для пакування шоколадних монет EV-200A	213,89	1560x1250x1450	1,29	2

Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

температури під час цього процесу (наприклад, для випаровування надмірної вологи та летких речовин) є важливим.

3. темперування шоколаду: цей процес критичний для кристалізації какао-масла та забезпечення фізико-хімічної стабільності. Неправильне темперування може призвести до утворення кристалів, які сприяють росту бактерій (хоча сам шоколад є продуктом з низькою активністю води). Важливий контроль температурних циклів (нагрівання-охолодження-нагрівання).
4. металодетекція: Виявлення металевих та інших сторонніх включень після фінального пакування.
5. прийом сировини: Візуальний огляд, аналіз супровідної документації (сертифікати якості, алергенні декларації) та лабораторні дослідження сировини (наприклад, на наявність мікотоксинів у какао тертому).

- Встановлення критичних меж:

Для кожної ККТ встановлюються чіткі, вимірювані граничні значення, які відокремлюють безпечний процес від небезпечного. Наприклад, для розтоплення та темперування – діапазони температур на кожному етапі циклу.

- Впровадження процедур моніторингу:

Розробляються системи для постійного спостереження та вимірювання ККТ. Це може включати використання автоматичних датчиків температури з реєстрацією даних, регулярні перевірки обладнання, візуальний контроль та лабораторні аналізи. Моніторинг має бути достатньо частим для виявлення будь-яких відхилень.

- Розробка коригувальних дій:

Визначаються конкретні дії, які необхідно вжити, якщо моніторинг показує, що ККТ вийшла за встановлені критичні межі. Це може бути зупинка виробничої лінії, ізоляція та перевірка партії продукції, яка була вироблена під час відхилення, або коригування параметрів процесу. Метою є відновлення контролю та запобігання випуску небезпечної продукції.

- Проведення процедур верифікації: Регулярна верифікація підтверджує, що система НАССР функціонує ефективно. Включає:

1. перегляд записів моніторингу та коригувальних дій;
2. проведення внутрішніх та зовнішніх аудитів системи НАССР;
3. періодичне тестування кінцевої продукції та компонентів на мікробіологічну безпеку та наявність алергенів.

Валідація критичних меж та ефективності заходів контролю.

- Ведення документації та записів:

Повна та точна документація всіх аспектів системи НАССР є обов'язковою. Це включає:

1. Опис продукту та його використання.
2. Блок-схеми виробничих процесів.
3. Аналіз небезпечних факторів.
4. Визначення ККТ та критичних меж.

5. Процедури моніторингу, верифікації та коригувальних дій.

Записи всіх вимірювань, відхилень та вжитих коригувальних дій. Ці документи повинні бути доступними та регулярно оновлюватися. [33]

Впровадження НАССР не тільки забезпечує безпечність продукції, але й підвищує довіру споживачів, покращує імідж підприємства та сприяє відповідності міжнародним стандартам, таким як ISO 22000, який інтегрує принципи НАССР з вимогами систем управління якістю.

7.2 Основи системи управління якістю. Технохімічний контроль виробництва та метрологічне забезпечення

Технохімічний контроль на харчових виробництвах – це комплексний процес, спрямований на гарантування якості та безпеки харчової продукції. Він охоплює всі етапи виробництва, від надходження сировини до випуску готового продукту, і включає в себе контроль за якістю сировини, моніторинг виробничих процесів та аналіз готової продукції.

Основна мета цього контролю полягає в тому, щоб забезпечити відповідність продукції встановленим стандартам якості та безпеки, а також запобігти потраплянню шкідливих речовин до кінцевого продукту. Це досягається шляхом ретельного аналізу сировини, моніторингу технологічних параметрів виробництва та контролю за дотриманням санітарно-гігієнічних норм.

Лабораторії, як цехові, так і на підприємстві, відіграють ключову роль у здійсненні технохімічного контролю. Вони проводять аналізи якості сировини, напівфабрикатів та готової продукції, моніторять виробничі процеси, проводять дослідження та розробляють стандарти якості. Також [34], лабораторії займаються сертифікацією продукції. Результати всіх контрольних заходів фіксуються в лабораторних журналах або бланках, що дозволяє відстежувати якість продукції на кожному етапі виробництва.

Таблиця 7.2.1

Схема контролю якості сировини, напівфабрикатів і готової продукції

Об'єкт контролю	Періодичність контролю	Контрольовані показники	Методи контролю
Контроль якості сировини			
Шоколад для формування чорний	Кожна партія	Масова частка вологи; Органолептичні властивості; Механічні домішки;	Висушуванням; Органолептично; Огляд продукту, проціджування
Шоколад для формування білий	Кожна партія	Масова частка вологи; Органолептичні показники; Механічні домішки;	Висушуванням; Органолептично; Огляд продукту, проціджування

Зм	Арк	№ докум	Підпис	Дата

Продовження таблиці 7.2.1

Цукор білий	Кожна партія	Вміст феродо- мішок, сторонніх домішок; Масова частка вологи; Органолептичні показники	Магнітом, просіюванням, розчиненням у воді; Висушуванням ; Органолептично
Молоко згущене	Кожна партія	Органолептичні показники; Масова частка вологи;	Органолептично; Висушуванням ;
Патока	Кожна партія	Органолептичні показники; Масова частка сухих речовин; Масова частка редукувальних речовин;	Органолептично; Рефрактометричний метод; Поляриметричний метод
Какао терте	Кожна партія	Запах; Смак; Масова частка вологи	Органолептично; Висушуванням
Какао-масло	Кожна партія	Масова частка вологи; Органолептичні властивості; Механічні домішки	Висушуванням; Органолептично; Розчиненням
Сухе молоко	Кожна партія	Смак; Запах; Масова частка вологи	Органолептично; Висушуванням; Рефрактометрично

Зм	Арк	№ докум	Підпис	Дата

Продовження таблиці 7.2.1

Сухі вершки	Кожна партія	Смак; Запах; Масова частка вологи	Органолептично; Висушуванням; Рефрактометрично
Фосфатидний концентрат	Кожна партія	Органолептичні показники; Масова частка фосфатидів; Колірне число , мг йоду; Кислотне число; Пероксидне число	Органолептично; Гравіметричний; Фотометричний; Титруванням; Йодометричне титрування
Вершкове масло	Кожна партія	Органолептичні показники; Масова частка жиру;	Органолептично; Потенціометричний метод
Ванілін	Кожна партія	Органолептичні показники; Вміст сторонніх домішок та мета- лодомішок	Органолептично; Просіюванням, магнітом
Коньяк	Кожна партія	Органолептичні показники; Об'ємна частка етилового спирту; Масова концент- рація метилового спирту	Органолептично; Ареометричний
Лікер «Бейліз»	Кожна партія	Органолептичні показники; Вміст спирту етилового, % об. (міцність, %);	Органолептично; Ареометричний
Ароматизатор «Капучіно»	Кожна партія	Органолептичні показники; Вміст сторонніх домішок	Органолептично; Проціджуванням
Ароматизатор «Бейліз»	Кожна партія	Органолептичні показники;	Органолептично; Проціджуванням

Зм	Арк	№ докум	Підпис	Дата

Продовження таблиці 7.2.1

		Вміст сторонніх домішок	
Контроль якості напівфабрикатів			
Помадний сироп	Кожна партія (порція)	Вміст сухих речовин; Вологість; Колір; Смак та аромат; Консистенція; В'язкість	Рефрактометричний метод; Сушіння прискореним методом; Органолептично
Цукрова пудра	Кожна партія (порція)	Вміст феродомішок, сторонніх домішок; Масова частка вологи; Органолептичні показники	Магнітом, просіюванням, розчиненням у воді; Висушуванням; Органолептично
Шоколадна маса	Кожна партія (порція)	Температура готової маси; Масова частка вологи	Лабораторний пристрій для контролю температури з ціною поділки 0,5°C (межі вимірювання 0...100 °C); Висушуванням
Відтеперований темний шоколад	Кожна партія (порція)	Температура готової маси; Масова частка вологи	Лабораторний пристрій для контролю температури з ціною поділки 0,5°C (межі вимірювання 0...100 °C); Висушуванням
Відтеперований світлий шоколад	Кожна партія (порція)	Температура готової маси; Масова частка вологи	Лабораторний пристрій для контролю температури з ціною поділки 0,5°C (межі вимірювання 0...100 °C); Висушуванням
Вершкова помада	Кожна партія (порція)	Вміст редукуючих речовин; Вологість; Колір;	Мідно-лужний чи ферроціанідний метод; Сушіння прискореним методом;

Зм	Арк	№ докум	Підпис	Дата

Продовження таблиці 7.2.1

		Смак та аромат; Консистенція;	Органолептично
Начинка помадно-вершкова з ароматом «Бейліз»	Кожна партія (порція)	Вміст редукуючих речовин Вологість; Колір; Смак та аромат; Консистенція; В'язкість; Вміст алкоголю	Сушіння прискореним методом; Органолептично
Начинка помадно-вершкова з ароматом «Капучіно»	Кожна партія (порція)	Вміст редукуючих речовин; Вологість; Колір; Смак та аромат; Консистенція; В'язкість; Вміст алкоголю	Мідно-лужний чи ферроціанідний метод; Сушіння прискореним методом; Органолептично
Контроль якості готових виробів			
Шоколад «Enjoy»	Не менше 2 разів за зміну	Органолептичні показники; Масова частка вологи; Ступінь подрібнення; Вміст начинки; Кількість штук в 1 кг	Органолептично; Сушіння прискореним методом; Лазерна дефрактометрія; Зважуванням складових частин виробу; Зважуванням
Шоколад «Yin-Yang»	Не менше 2 разів за зміну	Органолептичні показники; Масова частка вологи; Ступінь подрібнення; Вміст начинки; Кількість штук в 1 кг	Органолептично; Сушіння прискореним методом; Лазерна дефрактометрія; Зважуванням складових частин виробу; Зважуванням
Шоколад «Люкс»	Не менше 2 разів за зміну	Органолептичні показники; Масова частка вологи; Ступінь подрібнення;	Органолептично; Сушіння прискореним методом; Лазерна дефрактометрія; Зважуванням

Зм	Арк	№ докум	Підпис	Дата

Метрологічне забезпечення технологічних процесів - це комплекс організаційно-технічних заходів з технологічного освоєння та технологічної підготовки виробничого процесу виготовлення виробів.

Етап технологічного розвитку визначає:

- мінімум параметрів, що дозволяють оцінити відповідність технологічного режиму, що забезпечує випуск продукції встановленим вимогам якості;
- величина допусків за цими параметрами з урахуванням похибок, що допускаються стандартами або технічними умовами. [35]

Стадія технологічної підготовки виробничого процесу виготовлення виробів визначає параметри, відповідні даному технологічному режиму. Стадія виробничого процесу виготовлення виробів забезпечує контроль відповідності параметрів нормам технологічного режиму[36].

Таблиця 7.3

Метрологічне забезпечення контролю виробництва

Етап технологічного процесу, що контролюється	Найменування засобів вимірювання, заводське устаткування, позначення, стандарт або технічні умови	Межі вимірювання	Клас точності, допустимі похибки
Зважування цукру	Прилад тензометричний тип УЕДВУ-3 та інші засоби вимірювання з вказаними метрологічними параметрами	0-40 т	±0,5%
Визначення показника масової частки вологи сировини та напівфабрикатів	Прилад для вимірювання вологості	0-100% RH	0,05%
Дозування компонентів	Магнітоіндукційний витратомір	0-10177 м ³ /год	0,01%
Вимірювання та контроль температури охолоджувальних тунелів	Термометри опору та інші, що забезпечують вимірювання із вказаними метрологічними параметрами	0-400°C	±0,5%

Господарсько-побутові стоки, в свою чергу, відводяться окремою системою господарсько-фекальної каналізації та направляються до міського колектора.

Внутрішня мережа каналізації, що транспортує ці стоки, складається з чавунних труб діаметром 100 мм та 50 мм, а на випусках для зручності очищення встановлені стояки з ревізіями. Очищення промислових стічних вод, що утворюються в технологічному циклі, а також стоків зливової каналізації, здійснюється на очисних спорудах фабрики.

Після очищення частина води використовується повторно, а надлишок скидається до міської каналізаційної мережі. Усі лінії внутрішньої каналізації з'єднуються у дві магістралі, які зрештою впадають у міський колектор. Для відведення атмосферних опадів з покрівлі корпусу передбачена мережа внутрішніх водостоків, що скидає воду у внутрішньомайданчикову каналізацію.

Кількість відведених дощових вод визначається інтенсивністю зливових опадів, що залежить від місцевості, та площею даху. У разі випадкових потоків, що накопичуються на підлозі, вони збираються у дренажний приймач, звідки відкачуються насосом і перекачуються у найближчий колодязь зовнішньої самопливної каналізаційної мережі, забезпечуючи надійну та безпечну експлуатацію.

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

$$4,2 \times 14,62 = 61,4 \text{ м}^3/\text{добу}$$

Холодозабезпечення

Постачання цехів холодом здійснюється в централізованому порядку. Для зберігання продуктів, використовується холодильна камера, де температура $\pm 4^\circ\text{C}$.

Площу холодильної камери $F, \text{ м}^2$, обчислюють за формулою

$$F = \frac{G}{0,2}$$

де G – маса охолоджуваних продуктів, т/добу;

0,2 – норма завантаження, т/м².

$$F = \frac{8,158}{0,2} = 40,79 \text{ м}^2$$

У кондитерському цеху технологічний процес вимагає активного використання холоду на декількох етапах. Холодильне обладнання задіюється для забезпечення оптимальних умов зберігання швидкопсувної сировини у спеціалізованих камерах. Крім того, холод є критично важливим для охолодження напівфабрикатів, що здійснюється в окремих камерах та шафах. Важливим аспектом підтримки якості продукції та комфортних умов праці є також використання холодильних установок у системах кондиціонування повітря.

										Арк.
										71
Зм	Арк	№ докум	Підпис	Дата						

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

$$Q_x^r = \frac{Q_\phi^r \times g_x}{1,163 \times 10^3}$$

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

g_x – норма витрати холоду на 1 т продукції

$$\frac{360 + 280}{1000} = 0,64 \text{ т/год}$$

$$Q_x^r = \frac{0,64 \cdot 100000}{1,163 \cdot 10^3} = 55,03 \text{ м}^2$$

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

$$Q_x^{\text{кам}} = q_x \times F$$

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

F – площа камери, м².

$$Q_x^{\text{кам}} = 717,02 \times 40,79 = 29247,25 \text{ ккал/добу}$$

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

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

$$Q_{\text{к.роб}} = \frac{Q_x^{\text{кам}}}{T} \times K$$

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

K – к.к.д.(0,8 – 0,9).

$$Q_{\text{к.роб}} = \frac{29247,25}{22} \cdot 0,9 = \text{ккал/год}$$

Зм	Арк	№ докум	Підпис	Дата

Список джерел посилання

1. Методичні рекомендації до виконання кваліфікаційної роботи на здобуття освітнього ступеня «Бакалавр» спеціальності 181 «Харчові технології», освітньо-професійної програми «Харчові технології та інженерія» денної та заочної форм здобуття освіти [Електронний ресурс] / О.В. КочубейЛитвиненко, А.Г. Пухляк, В.Г. Юрчак, Г.О. Сімахіна, Н.О. Стеценко, А.М. Куц, В.І. Бабенко, Є.І. Харченко, О.І. Гащук, Н.А. Гусятинська, С.Й. Крижанівський Т.Т. Носенко - К.: НУХТ, 2024. - 62 с.
2. Інжиніринг харчових виробництв. Модуль 2. Технологічне проектування [Електронний ресурс] [Текст] : метод. рекомендації до викон. курсового проєкту для здобувачів освіт. ступ. "Бакалавр" спец. 181 "Харчові технології" освіт.-проф. програми "Харчові технології та інженерія" ден. та заоч. форм здобуття освіти / уклад. : Ю. В. Камбулова, В. М. Махинько, В. В. Дорохович, О. О. Кохан, С. Г. Кияниця ; Нац. ун-т харч. технол. — Київ : НУХТ, 2024. — 59 с.
3. Моніторинг виробничих процесів [Електронний ресурс] [Текст] : метод. рекомендації до провед. практ. занять для здобувачів освіт. ступ. "Бакалавр" спец. 181 "Харчові технології" освіт.-проф. програми "Харчові технології та інженерія" ден. і заоч. форм навч. / уклад. : О. О. Кохан, С. Г. Кияниця, Л. А. Михонік, В. Г. Юрчак ; Нац. ун-т харч. технол. — Київ : НУХТ, 2020
4. Інжиніринг харчових виробництв. Модуль 2. Технологічне проектування [Електронний ресурс] [Текст] : конспект лекцій для здобувачів освіт. ступ. "Бакалавр" спец. 181 "Харчові технології" освіт.-проф. програми "Харчові технології та інженерія" ден. форми навч. / В. М. Махинько, О. О. Кохан, Л. В. Махинько ; Нац. ун-т харч. технол. — Київ : НУХТ, 2022.
5. Технології кондитерських виробів [Електронний ресурс] [Текст] : конспект лекцій для здобувачів освіт. ступ. "Бакалавр" спец. 181 "Харчові технології" освіт.-проф. програми "Харчові технології та інженерія" ден. та заоч. форми навч. / В. В. Дорохович, О. О. Кохан ; Нац. ун-т харч. технол. — Київ : НУХТ, 2023.
6. Технології кондитерських виробів [Електронний ресурс] [Текст] : лабораторний практикум для здобувачів освіт. ступ. "Бакалавр" спец. 181 "Харчові технології" освіт.-проф. програми "Харчові технології та інженерія" ден. та заоч. форм навч. / уклад. : В. В. Дорохович, Ю. В. Камбулова, С. Г. Кияниця, О. О. Кохан, Л. В. Махинько ; Нац. ун-т харч. технол. — Київ : НУХТ, 2022.
7. Автоматизація виробничих процесів [Електронний ресурс] [Текст] : конспект лекцій для здобувачів освіт. ступ. "Бакалавр" 181 "Харчові технології", освіт.-проф. програми "Харчові технології та інженерія" ден. та заоч. форм навч. / Ігор Володимирович Ельперін, С. А. Киричук, К. С. Архангельська ; Нац. ун-т харч. технол. — Київ : НУХТ, 2019.
8. Проектування підприємств кондитерської промисловості [Текст] : навч. посіб. / К. Г. Іоргачова, Л. В. Гордієнко, В. Ю. Толстих, Г. В. Коркач ; за ред. К. Г. Іоргачової. – Одеса

									Список джерел посилання	Арк.
										80
Зм	Арк	№ докум	Підпис	Дата						

9. ДСТУ 3924:2014 «Шоколад. Загальні технічні умови»
10. ДСТУ 4623:2023 Цукор білий. Технічні умови
11. ДСТУ 4274:2019 Консерви молочні. Молоко незбиране згущене з цукром. Технічні умови
12. ДСТУ 4498:2005 Патока крохмальна. Технічні умови
13. ДСТУ 4399:2005 Масло вершкове. Технічні умови
14. ДСТУ 4257:2021 Напої лікєро-горілочані. Технічні умови
15. ДСТУ 4700:2006 Коньяки України. Технічні умови
16. ДСТУ 1009:2005 Цукор ванільний. Технічні умови
17. ГОСТ 32049:2013 Ароматизатори харчові. Технічні умови
18. ДСТУ 4135:2021 Цукерки. Загальні технічні умови
19. ДСТУ 5006:2017 Какао терте. Загальні технічні умови
20. ДСТУ 5004:2017 Какао-масло. Загальні технічні умови
21. ДСТУ 4273:2015 Молоко та вершки сухі. Загальні технічні умови
22. СОУ 15.4-37-212:2004 Концентрати фосфатидні. Технічні умови
23. Електронний Науково-практичний журнал Проблеми сучасних трансформацій <https://reicst.com.ua/pmt/article/view/2023-7-04-15>
24. Електронне джерело <https://www.oborud.info/product/jump.php?28548&c=1694>
25. Електронне джерело https://tehnolog.com.ua/wp-content/uploads/2013/06/siropovarka_tekhnolog.pdf
26. Електронне джерело <http://ua.packchocolate.com/chocolate-bar-fold-packing-machine/sl-sbzb100dfold-wrapping-machine-for.html>
27. Електронне джерело <https://www.isweetech.com/machines/automatic-chocolate-moulding-line-qj/>
28. Електронне джерело <https://sollichna.com/wp-content/uploads/2021/09/Sollich-Chocoform.pdf>
29. Електронне джерело <https://www.sollich.com/en/end-products/semi-finished-chocolate-products-decorative-articles/sollcodrop>
30. Електронне джерело https://ru.made-in-china.com/co_evalcan/product_Automatic-Chocolate-Coin-Packing-Machines_rirheyiyg.html
31. Електронне джерело Food Safety Institute. (n.d.). *Key Documents for HACCP Pre-steps in ISO 22000 Implementation*. Retrieved from <https://foodsafety.institute/fsq-mgt-system/key-documents-haccp-pre-steps-iso-22000/>
32. Електронне джерело FoodReady. (n.d.). *HACCP Plan for Chocolate Manufacturing*. Retrieved from <https://foodready.ai/food-safety-haccp-guidance/plan-guidance-chocolate/>
33. Електронне джерело VWA. (n.d.). *Chocolate Production Hazards - HACCP Easter Everyone!*. Retrieved from <https://www.vwa.co.uk/blog/5970/>
34. Електронне джерело Candy Mentor. (n.d.). *HACCP in the Confectionery Industry*. Retrieved from <https://www.candymentor.com/article/haccp-in-the-confectionery-industry>

									Список джерел посилання	Арк.
Зм	Арк	№ докум	Підпис	Дата						81

ДОДАТКИ

Міністерство освіти і науки України

Національний університет харчових технологій

91-а
Міжнародна наукова
конференція молодих учених,
аспірантів і студентів

"Наукові здобутки молоді –
вирішенню проблем
харчування людства у ХХІ
столітті"

7–11 квітня 2025 р.

Частина 1

Київ НУХТ 2025

20. Перспективи використання насіння льону при розробці пастильних виробів для веганів

Тетяна Громик, Анастасія Прокопенко, Надія Колесник, Олена Кохан
Національний університет харчових технологій, Київ, Україна

Вступ. Збивні кондитерські вироби (зефір, нуга, суфле) користуються високим попитом у населення за рахунок поєднання приємної повітряної текстури, вишуканого смаку та помірної калорійності. Головним компонентом, що формує споживчі характеристики цієї групи солодоців є яечний білок, веганам та тим, хто дотримується посту. З метою розширення асортименту даної групи кондитерських виробів, а також розширення кола потенційних споживачів, нами було досліджено можливість повної заміни яечного білку на піноутворювач рослинного походження, а саме аквафлаксу, що являє собою відвар з насіння льону.

Матеріали і методи. В рамках проведення експериментальних досліджень з отримання аквафлакси використовували насіння органічного льону, вирощеного корпорацією ТОВ «ДЕДДЕНС АГРО». Для дослідження якості сировини, напівфабрикатів та готових виробів використовували загальноприйняті методи, що застосовуються в кондитерській галузі.

Результати. Перший етап експериментальних досліджень був присвячений встановленню раціональних параметрів отримання аквафлакси з насіння льону. Було визначено раціональне значення гідромодулю при гідратації насіння, тривалість термообробки, що дозволяли отримати аквафлаксу, в якій проявлялися властивості саме піноутворювача, що дозволило продовжити експеримент по її застосуванню як замітника яечного білку. Другим етапом досліджень було встановлення впливу зміни параметрів та додаткових компонентів на технологічні властивості аквафлакси як піноутворювача - піноутворюючої здатності (ПУЗ) та стійкості отриманої піни. При дослідженні цих показників виявлені раціональні значення масової частки сухих речовин відвару, що дозволяють забезпечити ПУЗ та стійкість піни з аквафлакси в прийнятних межах, щоб розглядати її як піноутворювальний компонент. Також було встановлено, що внесення цукру та патоки до відвару будуть зменшувати ПУЗ піни з аквафлакси, однак найбільшим чинником по зниженню піноутворюючої здатності виявилось збільшення кислотності відвару. Отримані закономірності повинні бути врахованими при удосконаленні технології виготовлення пастильних кондитерських виробів на основі аквафлакси.

Виготовлену за раціональних умов аквафлаксу було використано для приготування зразків нуги, суфле та зефіру, в рецептурах яких яечний білок замінювали на еквівалентну кількість аквафлакси, здійснюючи перерахунок з врахуванням сухих речовин кожного піноутворювача. Отримані зразки пастильних виробів мали високі органолептичні показники, хоча їх густина була дещо вищою за густину контрольних зразків, за іншими фізико-хімічними показниками вироби повністю відповідали вимогам діючої нормативної документації. З метою розширення асортименту кондитерських виробів для веганів здійснено удосконалення технології зефіру на агарі з використанням отриманої на основі насіння льону аквафлакси. Змін зазнали операції приготування клейового сиропу, збивання зефірної маси та формування половинок виробу.

Висновки. Встановлена можливість виготовлення пастильних кондитерських виробів з повних виключенням з їх рецептури інгредієнту тваринного походження - яечного білку, замість якого в якості піноутворювача запропоновано використовувати аквафлаксу, отриману з насіння льону.



ДИПЛОМ

III місце

виданий

Надії Колесник

за перемогу в конкурсі
«Кращий технолог-2025»
за напрямом
кондитерське виробництво

Завідувач кафедри
технології
хлібопекарських і
кондитерських виробів

Володимир Ковбаса Володимир КОВБАСА

НУХТ-2025

