

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ

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

«До захисту в ЕК»

Директор інституту(декан факультету)
Оксана КОЧУБЕЙ-ЛИТВИНЕНКО
(підпис) (прізвище та ініціали)

« ___ » _____ 2023 р.

«До захисту допущено»

Завідувач кафедри
Володимир КОВБАСА
(підпис) (прізвище та ініціали)

« ___ » _____ 2023р.

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 цеху з виробництва пастило-мармеладних виробів у місті Київ»

Виконав: здобувач IV курсу, групи ТХ-4-4

Чуж Світлана Вікторівна _____
(прізвище, ім'я, по батькові повністю) (підпис)

Керівник: Звягінцева-Семенець Юлія Петрівна _____
(прізвище, ім'я та по батькові повністю) (підпис)

Консультанти _____
(прізвище та ініціали) (підпис)

_____ (прізвище та ініціали) (підпис)

_____ (прізвище та ініціали) (підпис)

Рецензент _____
(прізвище та ініціали) (підпис)

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

Здобувач _____
(підпис)

Київ – 2023 р.

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ

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

Освітній ступінь бакалавр

Спеціальність 181 Харчові технології
(код і назва)

Освітньо-професійна програма Харчові технології та інженерія
(назва)

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри ТХКВ
Володимир КОВБАСА

“28” 03 2023 року

ЗАВДАННЯ

НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ ЗДОБУВАЧА

Чуж Світлані Вікторівні

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи: «Проект кондитерського цеху з виробництва пастило-мармеладних виробів у місті Київ»

керівник роботи Звягінцева-Семенець Юлія Петрівна, старший викладач, к.т.н.
(прізвище, ім'я, по батькові, науковий ступінь, вчене звання)

затверджені наказом закладу вищої освіти від “28” березня 2023 року №196-КС

2. Строк подання здобувачем роботи 14.06.2023

3. Вихідні дані до роботи: рецептури зефіру «Хмаринка», рецептура зефіру «Смаколик», рецептура мармеладу «Свіжість», рецептура мармеладу «Абрикосовий»; агрегат для виробництва зефіру ШЗД, зефіровідсаджувальна машина А2-ШФЗ, мармеладовідливочна машина ШФ1-М6

4. Зміст пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити):
Вступ. 1. Характеристика підприємства та обґрунтування заходів з технічного переоснащення діючого підприємства (цеху), реконструкції чи його будівництва. 2. Характеристика сировини, вимоги до її якості. 3. Обґрунтування, вибір та опис технологічних схем. 4. Вибір і розрахунок продуктивності провідного обладнання. 5. Продуктовий розрахунок. 6. Розрахунок площ складських приміщень для зберігання сировини, тари і пакувальних матеріалів, готової продукції та експедиції. 7. Підбір і розрахунок основного технологічного обладнання. 8. Специфікація основного технологічного обладнання. 9. Технохімічний контроль виробництва, управління якістю продукції та метрологічне забезпечення. 10. Заходи щодо ресурсозбереження. 11. Система екологічного управління. 12. Безпека життєдіяльності. Список джерел посилань.

5. Перелік графічного матеріалу:

Апаратурно-технологічна схема підготовки сировини та напівфабрикатів – 1 аркуш

Апаратурно-технологічна схема виробничого цеху – 1 аркуш

Експлікація обладнання – 2 аркуші

6. Консультанти розділів роботи

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

7. Дата видачі завдання 25.03.2023 р.

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

Зміст роботи	Кількість робочих днів	Термін виконання	Примітки
1. Вступ. Характеристика підприємства, техніко-економічне обґрунтування технічного переоснащення, реконструкції чи будівництва підприємства (цеху), вибір асортименту продукції.	1	15.05 2023	Виконано
2. Характеристика сировини та готових виробів. Розрахунок продуктивності провідного обладнання.	1	16.05.2023	Виконано
3. Технологічні розрахунки	5	17.05– 21.05.2023	Виконано
4. Розрахунок і підбір обладнання	2	22.05- 23.05.2023	Виконано
5. Заходи щодо ресурсозаощадження	2	24.05- 25.05.2023	Виконано
6. Креслення апаратурно-технологічних схем	5	26.05- 30.05.2023	Виконано
7. Технохімічний контроль виробництва	2	31.05- 01.06.2023	Виконано
8. Охорона праці, система екологічного управління	2	02.06- 05.06.2023	Виконано
9. Оформлення пояснювальної записки	3	06.06- 08.06.2023	Виконано
10. Подання оформленої і підписаної кваліфікаційної роботи на кафедру, перевірка на плагіат, попередній захист кваліфікаційної роботи	9	09.06- 21.06.2023	Виконано

Здобувач

_____ (підпис)

Світлана ЧУЖ

(прізвище та ініціали)

Керівник роботи

_____ (підпис)

Юлія ЗВЯГІНЦЕВА-СЕМЕНЕЦЬ

(прізвище та ініціали)

АНОТАЦІЯ

У даній кваліфікаційній роботі проведено аналіз кондитерської галузі, зокрема сфери виробництва пастило-мармеладних виробів, обґрунтовано місто та спосіб виробництва зефіру та мармеладу такого асортименту: зефір на агарі «Хмаринка», зефір у шоколаді «Смаколик», мармелад «Свіжість» та мармелад «Абрикосовий».

Проведено технологічні розрахунки складів, розрахунки та підбір основного технологічного обладнання. Підібрано сучасне ефективне обладнання, зокрема для виробництва зефіру запропоновано зефіровідсаджувальну машину А2-ШФЗ зі змінними матрицями для формування половинок та агрегат ШФ1-М6 для формування мармеладних виробів.

Кваліфікаційна робота викладена на 44 аркушах, графічна частина представлена на 4 аркушах, серед яких 2 аркуші із кресленням апаратурно-технологічної схема та 2 аркуші експлікації.

Ключові слова: зефір на агарі «Хмаринка», зефір у шоколаді «Смаколик»; мармелад «Свіжість»; мармелад «Абрикосовий»; пастило-мармеладне виробництво, технологічні розрахунки.

ANNOTATION

In this qualification work, an analysis of the confectionary industry, in particular the area of production of pastillo-marmalade products, is substantiated, the city and method of production of marshmallows and marmalade of the following assortment: marshmallows on agar «Khmaryinka», marshmallows in chocolate «Smakolyik», Marmalade «Svigist» and marmalade «Apricot».

Technological calculations have been carried out, the dimensions of the projected workshop area have been determined. Modern, efficient equipment was selected, in particular, for the production of marshmallows, the A2-SHFZ marshmallow setting machine with replaceable dies for forming halves and the SHF1-M6 unit for forming marmalade products were proposed.

The qualification work is laid out on 44 sheets, the graphic part is presented on 4 sheets, including 2 sheets with a drawing of the equipment and technological scheme and 2 sheets of explanation.

Key words: marshmallows on agar «Khmaryinka»; marshmallows in chocolate «Smakolyik»; Marmalade «Svigist»; marmalade «Apricot»; pastilo-marmalade production, technological calculations.

ЗМІСТ

Вступ.....	6
Розділ 1. Характеристика підприємства та обґрунтування заходів з будівництва пастило-мармеладного цеху у м. Києві	8
Розділ 2. Характеристика сировини, вимоги до її якості	11
Розділ 3. Обґрунтування, вибір та опис технологічних схем	21
Розділ 4. Вибір і розрахунок продуктивності провідного обладнання	24
Розділ 5. Продуктовий розрахунок.....	26
5.1. Вихідні дані до розрахунків.....	26
5.2. Розрахунок витрат сировини.....	28
5.3. Розрахунок тари та пакувальних матеріалів	30
Розділ 6. Розрахунок площ складських приміщень для зберігання сировини, тари і пакувальних матеріалів, готової продукції та експедиції.....	32
Розділ 7. Підбір і розрахунок основного технологічного обладнання	34
Розділ 8. Специфікація основного технологічного обладнання	35
Розділ 9. Технохімічний контроль виробництва, управління якістю продукції та метрологічне забезпечення	36
Розділ 10. Заходи щодо ресурсозбереження	40
Розділ 11. Система екологічного управління	41
Розділ 12. Безпека життєдіяльності.....	42
Список джерел посилань	43

					<i>Проект кондитерського цеху з виробництва пастило-мармеладних виробів у місті Київ</i>								
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>									
<i>Розроб.</i>	<i>Чуж С. В.</i>				<i>Розрахунково-пояснювальна записка</i>				<i>Літ.</i>	<i>Арк.</i>	<i>Аркушів</i>		
<i>Перевір.</i>	<i>Звягінцева-Семенець Ю.П.</i>			<i>КР</i>					<i>5</i>	<i>44</i>			
<i>Реценз.</i>				<i>НУХТ</i>									
<i>Н. Контр.</i>				<i>ННІХТ</i>									
<i>Затверд.</i>	<i>Ковбаса В. М.</i>			<i>ТХ-4-4</i>									

ВСТУП

Війна в Україні суттєво вплинула на всі сфери життя країни, включаючи бізнес. Сектор кондитерських виробів не залишився осторонь, і його функціонування зазнало значних змін [1]. Цей сегмент відзначається високим рівнем конкуренції, насиченістю і присутністю великих іноземних компаній, що призводить до широкого асортименту продукції. Великі кондитерські компанії переважно спрямовані на зовнішні ринки та активно розвивають експорт, тоді як менші та середні підприємства зосереджені на внутрішньому ринку України. Варто зазначити, що на внутрішньому ринку України поки що недостатньо підприємств, які виробляють продукцію з аерованими масами, желе, мармеладу, пастили, маршмелоу тощо. Український кондитерський ринок більш спрямований на виробництво виробів з шоколаду, різних видів печива та ін.

За даними Державної служби статистики, обсяг імпорту кондитерської продукції у 2020 році скоротився на 12% порівняно з 2018 роком і становив 9,05 тис. тонн. Це скорочення імпорту можна пояснити поширенням на території України міжнародних компаній, які виробляють продукцію зарубіжних брендів. Крім того, великі вітчизняні компанії нарощують виробничі потужності, а загальне споживання солодоців зменшується.

Зефір і мармелад є популярними кондитерськими виробами, що виробляються шляхом збивання фруктового пюре з цукром та яєчним білком (у випадку зефіру) або уварюванням фруктової або овочевої сировини з цукром та драглеутворювачами (у випадку мармеладу). Ці солодоці мають драглеподібну структуру і є виробами дієтично-функціонального призначення, оскільки вони містять багато вітамінів та мінералів, низьку кількість жирів і можуть бути збагачені функціональними добавками [2]. Для виробництва зефіру та мармеладу використовуються драглеутворювачі, такі як пектин, желатин та агар-агар, які підвищують біологічну цінність продукту. Вже розроблені технології виготовлення цих продуктів з використанням цукрозамінників, натуральних барвників, морських водоростей, крохмалю та інших інгредієнтів.

Зростання інтересу до здорового харчування сприяє розвитку сфери виробництва пастило-мармеладних виробів, оскільки ці продукти виготовляються з використанням натуральної рослинної сировини та мають кілька переваг порівняно з іншими кондитерськими виробами.

- Порівняно низька ціна;
- Висока біологічна цінність;
- Підходить вегетаріанцям та веганам (за умови заміни компонентів тваринного походження рослинними);
- Низька калорійність;
- Здатність покращувати загальний стан організму за рахунок високого вмісту різних корисних елементів та вітамінів.

Завданнями кондитерської галузі є:

- Розширення асортименту пастило-мармеладних виробів;
- Поліпшення класичних рецептур, зниження витрат сировини;

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

- Пошук нових інгредієнтів та складових;
- Пошук та розробка нових ресурсозберігаючих технологій виробництва пастило-мармеладних виробів;
- Залучення іноземних експертів, інвесторів та фахівців для удосконалення існуючих видів продукції.

Ці завдання можуть бути вирішені як підприємствами самотужки, наприклад, шляхом проведення досліджень із використання нетрадиційної сировини під час виробництва, так і за допомогою держави, наприклад, отримання грошової підтримки для удосконалення виробництва.

					<i>КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА</i>	Арк.
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		7

РОЗДІЛ 1. ХАРАКТЕРИСТИКА ПІДПРИЄМСТВА ТА ОБҐРУНТУВАННЯ ЗАХОДІВ З БУДІВНИЦТВА ПАСТИЛО- МАРМЕЛАДНОГО ЦЕХУ У М. КИЄВІ

Київ – столиця України, яка наразі нараховує близько 3 млн мешканців. У столиці нараховується більше сотні різних харчових підприємств, включаючи кондитерські виробництва. Незважаючи на велику конкуренцію із гігантами кондитерської галузі, перспективи розвитку у мегаполісі значно вищі та кращі, аніж у адміністративних центрах чи інших містах. До того ж, відкриття місцевого цеху з виробництва пастило-мармеладних виробів – не є загальнорозвинутим трендом, оскільки більшість малих цехів столиці виробляють борошняні кондитерські вироби. Найбільша кількість діючих суб'єктів господарювання спостерігається за такими видами – хліб, хлібобулочні вироби, борошняні кондитерські вироби, торти, тістечка нетривалого зберігання – 4491 од. у 2019 році [3].

До того ж, будівництво цеху у столиці має ще декілька переваг:

- Можливість швидкого розвитку цеху.
- Наявність великої кількості відповідних будівель та площ, які наразі не використовуються.
- Наявність великої кількості дистриб'юторів, що на початку діяльності підприємства скоротить витрати на логістичні послуги, оскільки у Києві є велика кількість супермаркетів, кав'ярень, ресторанів, готелів тощо.
- Внаслідок війни у Києві збільшилась кількість внутрішньо переміщених осіб з промислово розвинутих районів нашої країни, які знаходяться у пошуку місця роботи. Тобто, відкриття цеху у Києві надасть людям змогу працевлаштуватися.

У Києві знаходяться підприємства таких гігантів кондитерської галузі як фабрика «Roshen», кондитерська фабрика «Деліція», «Київський БКК» та інші. Велика конкуренція різних виробників змушує шукати альтернативні варіанти виробництва солодощів, з різними цікавими начинками або оформленням, яке привабить покупця.

Асортимент цеху буде представлений 4 видами цукристих кондитерських виробів:

- Зефір на агарі «Хмаринка»;
- Зефір у шоколаді «Смаколик»;
- Мармелад «Свіжість»
- Мармелад «Абрикосовий».

Потребу населення в кондитерській продукції можна визначити шляхом множення загальної кількості споживачів на середньодобову норму споживання цієї продукції на одну людину. Відсоток споживання населенням пастило-мармеладних виробів становить 6,7 %, кількість кондитерських виробів загалом на одну людину – 19 кг/рік.

Розрахунок потреби населення в продуктах робимо за формулою:

					<i>КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА</i>	Арк.
						8
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$P_i = C \cdot N_i = 3\,000\,000 \cdot 1,27 = 3\,810\,000 \text{ кг/рік} = 3810 \text{ т/рік} \quad (1.1)$$

де P_i – потреби населення в певному виді продукту на рік, кг;

C – чисельність населення, чол.;

N_i – норми споживання кожного продукту на рік, кг ($N_i = 1,27$ кг).

Ця норма визначає рекомендовану кількість кондитерської продукції, яку одна людина може споживати за день. Вона є орієнтиром для розрахунків обсягу виробництва та споживання кондитерських виробів в країні. Загальна кількість споживачів ураховується населенням країни, а середньодобова норма споживання встановлюється на основі досліджень та оцінок споживання цієї продукції.

Однак проектування одразу високопродуктивного цеху у такий складний час недоцільно, оскільки наразі складне соціально-економічне становище не може сприяти швидкому розвитку підприємства. Тому потужність цеху на початкових етапах розвитку підприємства становитиме близько 30 т/добу.

Невеликий цех може бути більш гнучким і здатним до індивідуальних підходів до виробництва. Він може легко адаптуватися до змін в смакових уподобаннях клієнтів, запроваджувати нові смаки та реагувати на модні тенденції. Це дозволяє цеху бути конкурентоспроможним на ринку та відповідати попиту споживачів. Менші розміри цеху дозволяють більш простий контроль якості виробництва. Команда може бути ближче до процесу виготовлення, що дозволяє забезпечити високу якість та стандартизацію продукції. Це є ключовим фактором для задоволення споживачів і розвитку позитивної репутації бренду.

З метою збільшення термінів зберігання готових пастило-мармеладних виробів запропоновано при виробництві зефіру «Хмаринка» використовувати харчову добавку «Магнетофуд», мармелад «Свіжість» збагатити таким компонентом як порошок м'яти, а мармелад «Абрикосовий» виготовляти з на основі натурального абрикосового пюре. Абрикосове пюре, як і яблучне, містить високий відсоток пектину, тому мармелад на основі такого пюре не потребує додаткового додавання структуроутворювачів. Листя м'яти містять олію ефірну, до складу якої входить ментол, пінени, лимонен, феландрен, цинеол та інші терпеноїди. Крім цього, порошок м'яти містить флавоноїди, кислоту урсолову і олеанолову, бетаїн, каротин, гесперидин, речовини дубильні, кислоти органічні, мікроелементи. Вживання листя м'яти перцевої підвищують секрецію травних залоз, збуджують апетит, пригнічують процеси гниття і бродіння в травному каналі, знижують тонус гладких м'язів кишечника, жовчо- та сечовивідних шляхів, посилюють виділення жовчі. «Магнетофуд» – ультратонкий порошок з розміром частинок ~80 нм, який має високий функціонально-технологічний потенціал: велика питома поверхня, поверхнево активні, комплексоутворювальні, сорбційні, стабілізуючі властивості. Це дозволяє рекомендувати «Магнетофуд» як харчову добавку комплексної дії для підвищення якості та подовження терміну зберігання пастильно-мармеладних виробів.

У кваліфікаційній роботі запропоновано виробляти мармелад та зефір на потоково-механізованих лініях. Зефір «Смаколик» пропонується

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

виробляти у шоколадній глазурі, а зефір «Хмаринка» - обсипаним цукровою пудрою. Виробництво на потоково-механізованих лініях має ряд переваг, серед яких: мінімальне втручання операторів, часткова автоматизація дозволяє виробляти більше продукції, аніж за ручного способу виробництва.

Для лінії виробництва зефіру планується встановити збивний агрегат ШЗД, зефіровідсаджувальну машину А2-ШФЗ та тунельну сушарку СК-1ИК-600/7000. Дане обладнання характеризується високою та гнучкою продуктивністю, зносостійкістю та високими техніко-економічними показниками.

На лінії виробництва мармеладу пропонується встановити змійовиковий варильний апарат 33-А для уварювання зефірної маси. Дане обладнання працює у потоці, тому беззаперечно є більш доцільним при проектуванні потокової лінії, ніж класичний вакуум-варочний апарат періодичної дії. Також встановлено мармеладовідливочну машину ШФ1-М6, аналогічну тунельну сушарку, як на лінії виробництва зефіру та лінію упаковки та маркування L500-SA.

Вододопостачання підприємства планується влаштувати, підключивши його до міської водомережі. Стічні та відпрацьовані води планується попередньо очищувати та скидати у міську каналізаційну мережу. Постачання газу відбуватиметься за допомогою газомережі міста Києва, електроенергію підприємство отримуватиме від локальної підстанції. Опалення адміністративних та виробничих корпусів планується забезпечити комбінованим способом: за допомогою газо- та електропостачання.

Загалом, невеликий цех з виробництва пастило-мармеладної продукції у столиці має переваги, такі як доступ до великого ринку, зручний доступ до сировини, близькість до споживачів, гнучкість виробництва та контроль якості. Всі ці фактори сприяють успішному розвитку бізнесу і задоволенню потреб споживачів.

					<i>КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА</i>	Арк.
						10
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		

РОЗДІЛ 2. ХАРАКТЕРИСТИКА СИРОВИНИ, ВИМОГИ ДО ЇЇ ЯКОСТІ

Основною відмінною рисою пастильно-мармеладних виробів є їх драглеподібна консистенція. Мармеладні вироби представляють собою суцільну структуру, а пастильні вироби мають пористу структуру у вигляді піни. Мармелад – це цукристий кондитерський виріб драглеподібної структури, виготовлений уварюванням фруктової, або фруктово-ягідної, або овочевої, або фруктовоовочевої сировини та/або розчину драглеутворювача з цукром з додаванням чи без додавання інших харчових інгредієнтів і добавлень Зефір є збивним мармеладним виробом, одним з найбільш пектиновмісних ласощів, який майже не містить жирів, що є неодмінною перевагою перед іншими кондитерськими виробами [6].

Відповідно до ДСТУ 4333:2018 «Мармелад. Загальні технічні умови» мармелад класифікують за такими ознаками:

1. Залежно від застосовуваного драглеутворювача:
 - фруктовий, фруктово-овочевий, фруктово-ягідний, овочево-фруктовий, овочевий мармелад, виготовлений на основі драглеутворювача, з додаванням чи без додавання інших добавлень відповідно до рецептури;
 - желейно-фруктовий, желейно-фруктово-овочевий, желейно-овочевий, желейно-ягідний мармелад, виготовлений на основі драглеутворювачів у поєднанні з желювальним фруктовим, ягідним та/або овочевим пюре;
 - желейний мармелад, виготовлений на основі драглеутворювачів.
2. Збивний мармелад:
 - на основі драглеутворювачів, збитий з додаванням яєчного білка;
 - на основі драглеутворювачів у поєднанні з желювальним фруктово-ягідним пюре, збитий;
 - на основі драглеутворювачів у поєднанні з желювальним фруктово-ягідним пюре, збитий з додаванням яєчного білка.
3. Залежно від способу формування мармелад поділяють на такі види:
 - формовий — що формують відливанням мармеладної маси в форми, зокрема й відштамповані у сипучому харчовому продукті;
 - нарізний — формують відливанням мармеладної маси в пласт чи батон з подальшим нарізанням на окремі вироби;
 - пластовий — формують відливанням мармеладної маси безпосередньо в споживче або транспортне пакування.
4. Мармелад залежно від застосовуваного драглеутворювача та збивний мармелад може бути виготовлено:
 - багатошаровим, комбінованим, шаруватим (мармелад, який виготовляють поєднанням двох чи більше мармеладних мас, зокрема з використанням збивної маси, помадних мас, які візуально можна визначити на поверхні або в розрізі);
 - з начинкою (формовий мармелад, який виготовляють з мармеладної маси й желейної начинки).
5. Мармелад виготовляють з такими обробленнями поверхні:

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

- обсипаний цукром, кокосовою стружкою, какао-порошком, нонпареллю та іншою сировиною або їх поєднанням;
- глазурований або частково глазурований шоколадною, кондитерською або жировою глазур'ю;
- глясований (воско-жировою сумішшю, глазур'ю, глянцем тощо).

Основним драглеутворювачем у фруктово-ягідному мармеладі є пектин, що знаходиться в фруктово-ягідному пюре. Найчастіше використовується яблучне пюре, оскільки воно містить велику кількість пектину. Сливове та абрикосове пюре містить також багато пектину. Якісне фруктово-ягідне пюре із високим вмістом пектину дозволяє зменшити кількість драглеутворювача, який необхідно внести у рецептурну суміш.

Згідно із класифікацією, наведеною в ДСТУ 4333:2018, збивний мармелад або зефір буває:

- на основі драглеутворювачів, збитий з додаванням яєчного білка та з додаванням чи без додавання інших добавлень відповідно до рецептури;
- на основі драглеутворювачів у поєднанні з желювальним фруктово-ягідним пюре, збитий з додаванням інших добавлень відповідно до рецептури;
- на основі драглеутворювачів, збитий з додаванням яєчного білка та з додаванням чи без додавання інших добавлень відповідно до рецептури;
- на основі драглеутворювачів у поєднанні з желювальним фруктово-ягідним пюре, збитий з додаванням яєчного білка та з додаванням чи без додавання інших добавлень відповідно до рецептури.

Сировиною для виготовлення зефіру та мармеладу є: цукор білий кристалічний, пюре яблучне, пюре фруктово-ягідне, яєчний білок, агар, вода питна, кислота молочна, кислота лимонна, патока крохмальна, барвники, ароматизатори, есенції, цукрова пудра, функціонально-дієтичні добавки.

Мармелад має відповідати вимогам ДСТУ 4333:2018 «Мармелад. Загальні технічні умови» щодо безпечності та окремих показників якості. Органолептичні показники мармеладу та зефіру вказані у таблиці 2.1 Визначення органолептичних показників проводиться відповідно до ДСТУ 4683:2006

«Вироби кондитерські. Методи визначення органолептичних показників якості, розмірів, маси нетто і складових частин».

					<i>КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА</i>	Арк.
						12
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Таблиця 2.1 – Органолептичні показники якості пастило-мармеладних виробів

Назва показника	Характеристика
Смак, запах та колір	Характерні для конкретного виду мармеладу, без стороннього присмаку й запаху. В багат шаровому мармеладі кожний шар повинен мати смак, аромат і колір, що відповідає його назві в рецептурі
Консистенція	Драгледоподібна. Допустимо драгледоподібна зтяжна консистенція для желейного мармеладу на основі агароїду, каррагінану, желатину, амідованого пектину, модифікованого крохмалю, а також на основі суміші пектину з желатином, модифікованим крохмалем. Для діабетичного мармеладу – драгледоподібна, ледь зтяжна консистенція. Для пату — щільна, зтяжна. Для желейної начинки в мармеладі з начинкою — текуча
Форма	Для формового мармеладу, виготовленого відливанням мармеладної маси в сипучий харчовий продукт, допустимо нечіткий контур. Для нарізного — правильна з чіткими гранями, без деформації. Для пластового — форма пакування, в яке розливають мармеладну масу.
Поверхня	Для мармеладу без оброблення поверхні — з дрібнокристалічною скоринкою. Для мармеладу з обробленням поверхні — обсипана кристалічним цукром, какао-порошком, кокосовою стружкою та іншим або їх поєднанням або глянсована. Для глянсованого мармеладу допустимо дрібнокристалічна скоринка. Для пластового мармеладу допустимо «зволожена» поверхня. Для діабетичного желейного мармеладу — з обсипкою або глянсована поверхня, допустима незначна кристалічна шкірочка. Для діабетичного фруктового, овочевого, ягідного мармеладу допустима «зволожена» поверхня та кристалізація підсолоджувача. Не допустимо розчинення підсолоджувача на поверхні мармеладу. Не допустимо використання цукру для обсипання поверхні діабетичного мармеладу. Глазурований мармелад повинен мати рівну або хвилясту поверхню глазури без підтікань та тріщин. Мармелад, глазурований шоколадною або кондитерською глазур'ю, повинен мати блискучу рівну або хвилясту поверхню глазури, без підтікань, тріщин, посивіння. Допустима матова поверхня під час використання шоколадної та кондитерської глазури з вмістом молочних продуктів (або продуктів перероблення молока), а також жирової глазури. Поверхня мармеладу, глазурованого глазур'ю з великими добавленнями — нерівна, горбиста. Допустимо незначне просвічування корпусу на денці глазурованого мармеладу. Для мармеладу, виготовленого методом відливання мармеладної маси в крохмаль, допустимо сліди крохмалю на поверхні. Для мармеладу, виготовленого на потоково-механізованих лініях, на поверхні допустимо сліди від пуансонів чи отворів у формах, що залишаються після виїмки виробів з форм

За фізико-хімічними показниками пастило-мармеладні вироби повинні відповідати вимогам, зазначеним у таблиці 2.2.

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

Таблиця 2.2 – Фізико-хімічні показники якості пастило-мармеладних виробів

Назва показника	Норма для мармеладу			Зефіру	Методи контролювання
	фруктового, овочевого, ягідного		желейного		
	формового	пластового			
1	2	3	4	5	6
Масова частка вологи, %,	9-14	29-33	15-23	15-24	ДСТУ 4910:2008
Масова частка вологи корпусу для мармеладу, глазуrowаного шоколадною або кондитерською глазур'ю, %, не більше ніж	26	-	30	30	
Масова частка редукувальних речовин, %, не більше ніж для мармеладу:					
на пектині	28	40	20	40	
з глюкозою	-	-	28	-	
Загальна кислотність, градуси	6-22,5	4,5-18	7,5-22,5	4,5-18,0	ДСТУ 5024:2008

1	2	3	4	5	6
Загальна кислотність формового мармеладу, градуси: желейного на основі желатину	-	-	7,5-32,0	-	ДСТУ 5024:2008
желейного на основі желатину з додаванням молока	-	-	Не менше, ніж 3,0	-	
желейно-фруктового, желейно-овочевого на основі агару з фурцеллярії	-	-	-	-	
Масова частка начинки для мармеладу з начинкою, %	15,0-50,0	-	15,0-50,0	15,0-50,0	ДСТУ 4333:2018
Масова частка глазури в глазурованому мармеладі, %	10,0-40,0	-	10,0-40,0	10,0-40,0	
Масова частка золи, не розчинної у розчині з масовою часткою соляної кислоти 10%, %, не більше ніж	0,1	0,1	0,1	0,1	ДСТУ 4672:2006

1	2	3	4	5	6
Для діабетичного мармеладу: Масова частка загального цукру (у перерахунку на цукрозу), %, не більше ніж	9,0				ДСТУ 4333:2018
Масова частка загального цукру для мармеладу з фруктозою (в перерахунку на цукрозу), %	Відповідно до рецептури з урахуванням допустимих відхилів (мінус 3,0%, плюс 2,0%)				

Загальна кислотність формового желейно-фруктового, желейно-овочевого, желейно-ягідного мармеладу з агаром та желейного на желатині з молоком має бути не менше ніж 3,0 градуси.

Масові частки редукувальних речовин у мармеладі для хворих на діабет не нормують.

Під час виготовлення желейного та желейно-фруктового мармеладу з використанням карагінану або агару дозволено загальну кислотність, у градусах, мінус 4,0—22,5.

Масова частка вологи для кожної назви мармеладу має бути відповідно до рецептури з урахуванням граничних відхилів.

Масова частка загального цукру (в перерахунку на сахарозу) в мармеладі повинна бути відповідно з розрахунковим вмістом за рецептурою та допустимими відхилами від розрахункового $\pm 3,0$ %.

Масова частка глазури в глазурованих виробах має бути відповідно до рецептури з граничним відхилом $\pm 2,0$ %.

Параметри безпеки мармеладу регламентуються санітарними заходами, затвердженими в установленому порядку

Органолептичні та фізико-хімічні показники сировини для виробництва мармеладу та зефіру зазначені у табл. 2.3.

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

Таблиця 2.3 – Органолептичні та фізико-хімічні показники якості сировини для виробництва пастило-мармеладних виробів

Найменування сировини	Номерта назва НД	Вимоги до якості		
		Органолептичні показники	Фізико-хімічні показники	
Цукор білий кристалічний	ДСТУ 4623:2006	Білий, чистий без плям і сторонніх домішок, сипкий, без грудочок. Солодкий без сторонніх запаху і присмаку, як в сухому цукрі, так і в його водному розчині. Розчин цукру повинен бути прозорим, без нерозчинного осаду, механічних та інших домішок.	Масова частка цукрози (в перерахунку на суху речовину), %, не менше	99,75
			Масова частка редукуючих речовин (у перерахунку на суху речовину), %, не більше	0,050
			Масова частка золи (в перерахунку на суху речовину), %, не більше	0,04
			Кольоровість, не більше: умовних одиниць	0,8
			Кольоровість, не більше: одиниць оптичної густини (одиниць ICNMSA)	104
			Масова частка вологи, %, не більше	0,14
			Масова частка феродомішок, %, не більше	0,0003
Пюре яблучне	ДСТУ 8639:2016	Консистенція однорідна, пюреподібна маса, яка розтікається по горизонтальній поверхні. Колір однорідний за всією масою. Смак солодко-кислий. Смак та запах добре виражені, властиві використаним видам фруктів. Не допускають сторонніх присмаку та запаху	Масова частка розчинних сухих речовин, %, не менше	12
			Масова частка титрованих кислот у розрахунку на яблучну кислоту, %	0,2-1,0
			Масова частка вітаміну С, %	-
			Масова частка етилового спирту, %, не більше ніж	0,4
			Рівень рН, не більше ніж:	4,2
Пюре абрикосове	ДСТУ 8639:2016	Консистенція однорідна, пюреподібна маса, яка розтікається по горизонтальній поверхні. Колір однорідний за всією масою. Смак солодко-кислий. Смак та запах добре виражені, властиві використаним видам фруктів. Не допускають сторонніх присмаку та запаху	Масова частка розчинних сухих речовин, %, не менше	12
			Масова частка титрованих кислот у розрахунку на яблучну кислоту, %	0,2-1,0
			Масова частка вітаміну С, %	-
			Масова частка етилового спирту, %, не більше ніж	0,4
			Рівень рН, не більше ніж:	3,8

Есенції харчові	ДСТУ 4716:2007	Рідка прозора рідина. Безбарвна з відтінком основної сировини. Характерний для ароматизатора конкретної назви	Масова частка металевих домішок (розмір окремих частинок не повинен перевищувати 0,3 мм у найбільшому лінійному вимірі), %, не більше ніж	$3 \cdot 10^{-4}$
			Сторонні домішки	Не дозволено
Барвники	ДСТУ 3845-99	Густа рідина. Допускається наявність незначного осаду під час зберігання. Колір - відповідно до найменування. Без сторонніх запахів та присмаків	Розчинність у воді	Повна
			Масова частка діоксиду сірки, %, не більше	1×10^{-2}
			Мінеральні домішки	Не допускаються
			Сторонні домішки	Не допускаються
			Масова частка розчинних сухих речовин, %, не менше	35,0
Лимонна кислота	ДСТУ ГОСТ 908:2006	Безбарвні кристаличи білий порошок без грудок. Кислий, без стороннього присмаку. Без запаху.	Масова частка лимонної кислоти у перерахунку на моногідрат, %, не менше	99,5
			Масова частка золи, %, не більше	0,07
			Масова частка вільної сірчаної кислоти, %, не більше	0,01

Какао-порошок	ДСТУ 4391:2017	Порошок від світло-коричневого до темно-коричневого кольору, не допускається тьмянний сірий відтінок. Смак і запах властивий даному продукту, без сторонніх присмаків та запахів	Масова частка вологи, %, не більше, в т.ч. під час зберігання упакованого какао-порошку більше ніж місяць	99,5
			Дисперсність — кількість мілких фракцій, %, не менше	90
			Показник рН, не більше	7,1
			Масова частка золи, нерозчинної в розчині з масовою часткою соляної кислоти 10 %, %, не більше	0,2
			Масова частка феродомішок (частки не більше 0,3 мм в найбільшому лінійному вимірі), %, не більше	0,0003
Кислота молочна	ДСТУ 4621:2006	Прозора сиропоподібна рідина без осаду тамуті. Запах слабкий, характерний для молочної кислоти. Смак кислий, без стороннього присмаку.	Масова частка загальної молочної кислоти, %, не менше ніж	$40,0 \pm 1,0$
			Масова частка ангідридів, %, не більше ніж	2,5
			Колірність, градуси, не більше ніж	6,5
			Колірність, градуси, не більше ніж	0,6
			Масова частка редукувальних речовин, %, не більше ніж	1,0

					КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА	Арк.
						19
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Вода питна	ДСанПіН 2.2.4-171-10	Прозора. Будь-який смак чи запах не допускається.	Водневий показник, рН	6,5-8,5
			Загальна жорсткість, ммоль/дм ³	≤ 7,0 (10,0)

Допоміжними матеріалами при виробництві мармеладу та зефіру є:

- фольга;
- пакети з полімерного матеріалу;
- пергамент;
- парафіновий папір;
- дерев'яні багатообігові ящики;
- ящики з гофрованого картону;
- фанерні ящики;
- фільтрувальні матеріали.

Мармелад та зефір виготовляють загорнутим і незагорнутим, фасованим, ваговим і поштучним, тому при виробництві даного продукту використовують різні види тари. Укладають продукцію рядами в коробки з гофрованого картону відповідно до ДСТУ ГОСТ 9142:2019 «Ящики з гофрованого картону. Загальні технічні умови», фасують в алюмінієву фольгу згідно з ДСТУ ГОСТ 745:2004, в пакети з целофану відповідно до ДСТУ 7572:2012 «Пакети з полімерних та комбінованих матеріалів», полімерні плівки та коробки з полімерних матеріалів — відповідно до чинного нормативного документа, комбіновані банки — відповідно до чинного нормативного документа. Дно коробок з картону вистилають пергаментом — відповідно до чинного нормативного документа, підпергаментом — відповідно до ДСТУ ГОСТ 1760:2018, парафінованим папером — відповідно до ДСТУ ГОСТ 9569:2009 «Папір парафінований. Технічні умови», полімерними плівками або іншими матеріалами — відповідно до чинного нормативного документа.

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

РОЗДІЛ 3. ОБҐРУНТУВАННЯ, ВИБІР ТА ОПИС ТЕХНОЛОГІЧНИХ СХЕМ

Зефір є одним з найбільш пектиновмісних ласощів, що робить його особливо корисним для організму. Цей виріб практично не містить жирів, що є важливою перевагою порівняно з іншими кондитерськими виробами. Основними операціями при виробництві зефіру є уварювання сиропу з драглеутворювачем та збивання його із фруктовим або ягідним пюре. У якості драглеутворювача може використовуватись пектин, агар-агар, агароїд, фурцелан та карагінан. Використання пектину ставить складну задачу щодо точного дотримання технологічних параметрів виробництва, тому його не часто використовують у якості окремого драглеутворювача у виробництві зефіру. Великої популярності набуло використання драглеутворювачів з морських водоростей, оскільки вони додатково містять різні життєво необхідні мікроелементи та речовини.

У даній роботі використано класичну технологію виробництва зефіра на агарі, оскільки це розповсюджений драглеутворювач рослинного походження, який має відмінні властивості та не викликає труднощів під час його застосування. Технологією передбачено уварювання цукрово-агаро-патокового сиропу із наступним його збиванням з фруктовим пюре. ПрАТ "Роменська кондитерська фабрика" розробило нову техніку виготовлення зефіру під назвою "Султан". Згідно з цією технологією, цукор змішують з яблучним пюре і пектином до отримання пектино-цукрово-яблучної суміші. Далі до цієї суміші додають лактат натрію, а також цукор і яєчний білок, які збивають до однорідної консистенції. Потім додають попередньо отриманий цукрово-паточний сироп і знову перемішують масу. Для надання особливого смаку та аромату, в масу додають кислоту, барвники і есенції. Наступним кроком є відсадження маси та підсушування половинок до отримання готового виробу.

Фруктово-ягідний мармелад виготовляється на основі яблучного пюре, яке містить пектин. Якість готового мармеладу залежить від різних факторів, таких як масова частка сухих речовин у масі мармеладу, міцність драглю, активна та загальна кислотність, а також редуруючі речовини у масі мармеладу. Перед виготовленням мармеладу важливо проаналізувати фруктові пюре, визначивши масову частку сухих речовин та загальну кислотність. Залежно від кислотності напівфабрикату, необхідно встановити дозу лактату натрію або питної соди. До рецептурної суміші додається сільмодифікатор - лактат натрію.

Варку мармеладної маси здійснюють у вакуумних апаратах протягом 10-20 хвилин. Після цього масу охолоджують і додають барвники. Змішують швидко і розливають у форми. Однією з особливостей виробництва формового мармеладу є його розлив за трохи підвищеної температури, ніж температура застигання драглю. Це забезпечується тим, що готовий виріб має липку поверхню, і для виймання з форм використовується стиснуте повітря. Цей метод виймання обумовлений високою адгезійною силою поверхні мармеладу, яка сприяє його прилипанню до будь-якого матеріалу, з яким він контактує.

					КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		21

Опис апаратурно-технологічної схеми приймання, зберігання та підготовки сировини до виробництва. Уся сировина, яка використовується для виробництва мармеладу та зефіру проходить етапи приймання та складається на відповідно обладнаних складах. Уся сировина зберігається у тарі.

Цукор, какао-порошок, агар-агар, барвники, кислоти молочну та лимонну, лактат натрію, есенції та агар-агар зберігаються у мішках на піддонах 7. Цукор просіюють через просіювач 18 у бункер 19, звідки він потрапляє у силос 20 на зберігання, потім у виробничий бункер 21.

Харчові добавки у вигляді добавки «Магнетофуд» та порошку м'ти, барвники, кислоти, лактат натрію, смако-ароматичні есенції та агар-агар просіюють через просіювач 8.

Какао-порошок просіюють через просіювач 26 та завантажують у виробничий бункер 21.

Патока зберігається у бункері 27, де вона підігрівається, потім через бачок 28 за допомогою насоса 29 перекачується на виробництво.

Пюре яблучне та пюре абрикосове надходять від постачальника та зберігаються у бочках. Перед виробництвом пюре перемішують у змішувачі 12, потім перекачують за допомогою відцентрового насоса 13 у протирочну машину 14. З проміжного збірника 15 насосом 13 пюре перекачується на тимчасове зберігання у резервуар 16, звідки шестерінчатим насосом 17 подається на виробництво.

Яйця приймають та зберігають у спеціальних картонних лотках у холодильній камері. Яйця курячі попередньо направляють на дезінфекцію у чотирьохсекційну ванну 2. Чисті яйця потрапляють у машину для розбивання та розділення яєць 3. Білок надходить у проміжний бачок 5. Жовтки потрапляють у збірник 4. Потім білок насосом 6 перекачують на виробництво.

Цукрова пудра виробляється шляхом перемелювання цукру у дробарці 23, після чого пудру просіюють у просіювачі 24 та направляють у ємкість 25.

Уся сировина завантажуються у обладнання відповідно до заданих технологічних параметрів виробництва та рецептури кожного окремого виробу.

Виробництво зефіру.

Агар-агар зі складу за допомогою вагового дозатору 42 завантажують у ємкість для замочування 30. По завершенню процесу замочування агар перекачується у змішувальний апарат з підігрівом 31, куди також надходить вода для отримання розчину. Після цього розчин агару самопливом направляється у наступний змішувач з підігрівом 31. Цукор зі складу завантажують у змішувач за допомогою дозатора. По закінченню перемішування агаро-цукровий розчин самопливом надходить крізь сітчастий фільтр 32 у наступний змішувач з підігрівом. Патоку зі складу подають у змішувач 31. Після перемішування агаро-цукрово-патоковий розчин через сітчастий фільтр 32 насосом-дозатором 33 перекачується у змішувальний варильний апарат 34. Після уварювання сироп потрапляє у бачок для відведення пари 35, після чого – у темперуючу машину 37. Конденсат зі змішувального апарату потрапляє у збірник 36. Цукрово-агаро-

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

патоковий сироп відцентровим насосом 13 поступає у апарат ШЗД для виробництва зефіру.

Цукор зі складу надходить у дозатор 42, який передбачає дозування цукру у змішувач 43 апарату ШЗД. Білок яєчний та цукрово-агаро-патоковий сироп із резервуарів 39 роторними насосами 40 дозуються у через воронку 41 у змішувач 43. Після змішування зефірна маса надходить у проміжний збірник 44, звідки вона за допомогою насоса-дозатора 33 дозується у збивальну машину 45. Збита маса надходить у апарат для відсаджування половинок зефіру 46, після чого половинки зефіру у лотках рухаються транспортером 47 для проведення процесу структуроутворення. Після цього транспортером 47 лотки із зефіром направляються на сушіння у тунельну сушарку 48. По закінченню процесу сушіння, половинки зефіру транспортером направляються на обсіпання цукровою пудрою у просіювач 49 після чого одразу склеюються вручну. Коли відбувається виробництво зефіру у шоколаді, то половинки направляються у глазурувальну машину 50, яка покриває їх шоколадною масою. Глазур готується у змішувачі з підігрівом 31, а потім подається відцентровим насосом у глазурувальний апарат. Готові вироби на лотках транспортером 47 направляють до апарату фасування та маркування 51. Упаковки із зефіром транспортують на склад готової продукції.

Виробництво мармеладу.

Пюре з перекачується через дозатор 52 у змішувач для мармеладної маси 31. У цей же змішувач за допомогою дозатора 52 надходить лактат натрію зі складу. Цукор ваговим дозатором 42 дозується у змішувач. Після перемішування мармеладна маса зі змішувача насосом-дозатором 33 перекачується у змішувач варильний апарат 34. Уварена мармеладна маса перекачується до бачка для відведення вторинної пари 35 і звідти дозатором для рідких компонентів 52 дозується у змішувач 13. Конденсат зі змішувача апарату відводиться у збірник 36. Молочна кислота зі складу проходить крізь сітчастий фільтр 52 та дозується у змішувач 31. На цьому ж етапі додається добавка. Після перемішування мармеладна маса за допомогою відцентрового насоса 13 перекачується у лійку мармеладовідливальної машини 53. Мармелад розливається у споживчу тару, яка знаходиться на лотках. Відлитий мармелад транспортером 47 направляється в охолоджуючий тунель 54, після чого направляється на сушіння у тунельну сушарку 48. Після завершення сушіння мармелад надходить на охолодження у тунельний охолоджувач 54, потім – за допомогою транспортера 47 направляється до апарату для фасування та маркування 51, після чого транспортується на склад готової продукції.

					КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		23

РОЗДІЛ 4. ВИБІР І РОЗРАХУНОК ПРОДУКТИВНОСТІ ПРОВІДНОГО ОБЛАДНАННЯ

Продуктивність мармеладовідливної машини, кг/год, для мармеладу розраховується наступним чином:

$$\Pi = \frac{60 \times m \times n \times K_0}{a} = \frac{60 \times 18 \times 32 \times 0,95}{70} = 469,02 \quad (4.1)$$

де m – кількість поршнів дозуючого пристрою;

n – число відливів за хвилину;

K_0 – коефіцієнт використання зворотніх відходів;

a – кількість штук виробів у 1 кг готової продукції.

Провідним обладнанням для виробництва зефіру є збивальні апарати.

Для безперервного збивання зефірної маси можна використовувати збивальний агрегат. Його потужність, кг/год, можна обчислити за формулою:

$$\Pi = \frac{60 \times V \times \rho \times \varphi}{\tau} = \frac{60 \times 0,2 \times 500 \times 0,2}{6} = 200 \quad (4.2)$$

де V – об'єм корпусу збивальної машини, м^3 ;

ρ – щільність збитої маси, $\text{кг}/\text{м}^3$;

φ – коефіцієнт заповнення корпусу масою на виході;

τ – час збивання, хв

Передбачено, що на потужності буде двозмінний графік із тривалістю зміни по 12 годин кожна. Передбачено 11,5 годин роботи та 0,5 годин технічного обслуговування на кожну зміну.

Продуктивність провідного обладнання для виробництва мармеладу за зміну, кг/зм:

$$G_{\text{зм}} = G_{\text{год}} \times T = 469,02 \times 11,5 = 5393,73 \quad (4.3)$$

де T – тривалість зміни, год;

$G_{\text{год}}$ – годинна продуктивність провідного обладнання, кг/год.

Продуктивність провідного обладнання для виробництва зефіру за зміну, кг/зм:

$$G_{\text{зм}} = G_{\text{год}} \times T = 200 \times 11,5 = 2300 \quad (4.4)$$

де T – тривалість зміни, год;

$G_{\text{год}}$ – годинна продуктивність провідного обладнання, кг/год.

Продуктивність провідного обладнання для виробництва мармеладу за добу, кг/доб:

$$G_{\text{доб}} = G_{\text{зм}} \times T = 5393,73 \times 2 = 10787,46 \quad (4.5)$$

де T – тривалість зміни, год;

$G_{\text{зм}}$ – продуктивність провідного обладнання за зміну, кг/год.

Продуктивність провідного обладнання для виробництва зефіру за добу, кг/доб:

$$G_{\text{доб}} = G_{\text{зм}} \times T = 2300 \times 2 = 4600 \quad (4.6)$$

де T – тривалість зміни, год;

$G_{\text{зм}}$ – продуктивність провідного обладнання за зміну, кг/год.

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

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

$$G_{\text{рік}} = \frac{G_{\text{доб}} \times \text{ФРЧ}}{1000} = \frac{10787 \times 244}{1000} = 2632,1 \quad (4.7)$$

де ФРЧ – фонд робочого часу, діб (для виробництв ЦКВ ФРЧ=244 доби);
 $G_{\text{доб}}$ – добова продуктивність провідного обладнання, кг/год.

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

$$G_{\text{рік}} = \frac{G_{\text{доб}} \times \text{ФРЧ}}{1000} = \frac{4600 \times 244}{1000} = 1122,4 \quad (4.8)$$

де ФРЧ – фонд робочого часу, діб (для виробництв ЦКВ ФРЧ=244 доби);
 $G_{\text{доб}}$ – добова продуктивність провідного обладнання, кг/год.

Оскільки зефір на агарі та мармелад «Свіжість» готують у першу зміну, а зефір у шоколаді та мармелад «Абрикосовий» — у другу, то змінна і добова продуктивності їх виготовлення — однакові.

У таблиці 4.1 представлено груповий асортимент цеху.

Таблиця 4.1 – Груповий асортимент

Назва виробу	Виробництво виробу			
	За годину, кг/год	За зміну, кг/зм	За добу, кг/доб	За рік, тис. т/рік
Мармелад «Свіжість»	469,02	5393,73	10787,46	2632,1
Зефір на агарі «Хмаринка»	200,00	2300	4600	1122,4
Мармелад «Абрикосовий»	469,02	5393,73	10787,46	2632,1
Зефір у шоколаді «Смаколик»	200,00	2300	4600	1122,4
<i>Всього</i>	<i>1338,04</i>	<i>15387,46</i>	<i>30774,92</i>	<i>7509</i>

РОЗДІЛ 5. ПРОДУКТОВИЙ РОЗРАХУНОК

5.1. Вихідні дані до розрахунків

У різні зміни виробляється два різних найменування продукції: у першу зміну – мармелад «Свіжість» формовий та зефір на агарі, у другу – мармелад «Абрикосовий» та зефір у шоколаді.

Продукт: мармелад «Свіжість» формовий. Нормовані втрати сухих речовин складають 1,8%. Кількість в 1 кг готового продукту – 70 шт Розрахунок сухих речовин на завантаження представлений у табл. 5.1.

Таблиця 5.1 – Уніфікована рецептура мармеладу «Свіжість»

Сировина	Вміст сухих речовин, %	Витрати сировини на завантаження, кг		Витрати сировини на 1 т готової продукції, кг	
		в натурі	в сухій речовині	в натурі	в сухій речовині
1	2	3	4	5	6
Цукор	99,85	62,0	61,91	637,37	636,44
Пюре яблучне	10,0	75,3	7,53	774,09	77,4
Порошок м'яти перцевої	96,0	3,7	3,55	38,03	36,49
Кислота лимонна	91,2	0,45	0,41	4,62	4,21
Лактат натрію	40,0	0,5	0,2	5,1	2,05
Разом	-	141,95	73,6	1459,27	756,62
Втрати сухих речовин 1,8%			1,32		13,61
Вихід	74,3	53,69	72,27	1000,00	743,00

Продукт: мармелад «Абрикосовий». Нормовані втрати сухих речовин складають 1,8%. Кількість в 1 кг готового продукту – 70 шт Розрахунок сухих речовин на завантаження представлений у табл. 5.2.

Таблиця 5.2 – Уніфікована рецептура мармеладу «Абрикосового»

Сировина	Вміст сухих речовин, %	Витрати сировини на завантаження, кг		Витрати сировини на 1 т готової продукції, кг	
		в натурі	в сухій речовині	в натурі	в сухій речовині
1	2	3	4	5	6
Цукор	99,85	62,0	61,91	637,37	636,44
Пюре абрикосове	10,0	75,3	7,53	774,09	77,4

Продукт: зефір у шоколаді «Смаколик». Нормовані втрати сухих речовин становлять 4,3%. Кількість в 1 кг: 25 шт. Розрахунок сухих речовин на завантаження представлений у табл. 5.3.

Таблиця 5.3 – Уніфікована рецептура зефіру «Смаколик»

Сировина	Вміст сухих речовин, %	Витрати сировини на завантаження, кг		Витрати сировини на 1 т готової продукції, кг	
		в натурі	в сухій речовині	в натурі	в сухій речовині
1	2	3	4	5	6
Цукор	99,85	67,3	67,19	671,32	670,22
Цукрова пудра	99,85	2,9	2,89	28,93	28,83
Патока	78,0	13,9	10,84	138,65	108,13
Пюре яблучне	10,0	39,0	3,9	389,03	38,90
Білок яєчний	12,0	6,5	0,78	64,84	7,78
Агар	85,0	0,78	0,66	7,78	6,58
Кислота молочна	40,0	0,67	0,27	6,68	2,69
Есенція ванільна	-	0,1	0,1	1,00	1,00
Есенція фруктово-ягідна	-	0,1	0,1	1,00	1,00
Барвник червоний	-	0,6	0,6	5,99	5,99
Какао-порошок	95,0	5,4	5,13	54	51,3
Разом		132,0	87,47	1316,70	872,52
Втрати сухих речовин 4,3%			3,76		37,52
Вихід	83,5	69,89	83,71	1000,00	835,00

5.2. Розрахунок витрат сировини

Для ефективної та безперебійної роботи підприємства необхідно проводити розрахунок витрат сировини на одну зміну, добу та рік з урахуванням продуктивності основного обладнання.

Розрахунок витрат основної та додаткової сировини на зміну, добу та рік наведено у таблицях 5.4 та 5.5.

Таблиця 5.4 – Розрахунок витрат основної та додаткової сировини для мармеладу «Свіжість» та зефіру на агарі

Сировина	Мармелад «Свіжість»		Зефір «Хмаринка»		Разом		
	На 1 т, кг	На зміну, кг	На 1 т кг	На зміну, кг	На зміну, кг	На добу, кг	На рік, т
1	2	3	6	7	8	9	10
Цукор	637,37	3441,79	671,32	1544,0 3	4985,83	9971,67	3639,66
Пюре яблучне	774,09	4180,08	389,03	894,77	5074,85	10149,71	3704,64
Порошок м'яти перцевої	38,03	205,37	-	-	205,37	410,72	149,91
Кислота лимонна	4,62	24,95	-	-	24,95	49,89	18,21
Лактат натрію	5,1	27,54	-	-	27,54	55,08	20,10
Цукрова пудра	-	-	28,93	66,539	66,539	133,07	48,57
Патока	-	-	138,65	318,89	318,895	637,79	232,79
Білок яєчний	-	-	64,84	149,13	149,132	298,26	108,87
Агар	-	-	7,78	17,894	17,894	35,79	13,06
Кислота молочна	-	-	6,68	15,364	15,364	30,73	11,22
Есенція ванільна	-	-	1	2,3	2,3	4,6	1,679
Есенція фруктово- ягідна	-	-	1	2,3	2,3	4,6	1,679
Барвник червоний	-	-	5,99	13,78	13,78	27,55	10,05
Харчова добавка «Магнетофуд»	-	-	1,5	3,45	3,45	6,9	2,52

Таблиця 5.5 – Розрахунок витрат основної та додаткової сировини для мармеладу «Абрикосового» та зефіру «Смаколик»

Сировина	Мармелад «Абрикосовий»		Зефір «Смаколик»		Разом		
	На 1 т, кг	На зміну, кг	На 1 т кг	На зміну, кг	На зміну, кг	На добу, кг	На рік, т
1	2	3	6	7	8	9	10
Цукор	637,37	3441,79	671,3 2	1544,0 3	4985,83	9971,67	3639,66
Пюре абрикосове	774,09	4180,08	389,0 3	894,77	5074,85	10149,71	3704,64
Цедра апелсьина	38,03	205,37	-	-	205,37	410,72	149,91
Кислота лимонна	4,62	24,95	-	-	24,95	49,89	18,21
Лактат натрію	5,1	27,54	-	-	27,54	55,08	20,10
Цукрова пудра	-	-	28,93	66,539	66,539	133,07	48,57
Патока	-	-	138,6 5	318,89	318,895	637,79	232,79
Білок яечний	-	-	64,84	149,13	149,132	298,26	108,87
Агар	-	-	7,78	17,894	17,894	35,79	13,06
Кислота молочна	-	-	6,68	15,364	15,364	30,73	11,22
Есенція ванільна	-	-	1	2,3	2,3	4,6	1,679
Есенція фруктово- ягідна	-	-	1	2,3	2,3	4,6	1,679
Барвник червоний	-	-	5,99	13,78	13,78	27,55	10,05
Какао- порошок	-	-	54,0	124,2	124,2	248,4	90,6

5.3. Розрахунок тари та пакувальних матеріалів

Для виробництва пастило-мармеладної продукції найчастіше використовують картонні коробки, філейчики з пергаменту та корекси з полімерних матеріалів, а також коробки з гофрованого картону для транспортування виробів. Витрати тари на виробництво мармеладу та зефіру представлено у таблиці 5.6. Витрати допоміжних матеріалів представлені у таблицях 5.7 та 5.8.

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

Таблиця 5.6 – Витрати тари

Виріб	Кількість виробленої продукції за добу, т	Картонні складані коробки		Ящики з гофрованого картону		
		Норма на 1 т готової продукції, шт	Необхідна кількість коробок, шт	Для упакування коробок		
				№ ящика	Норма на 1 т готової продукції, шт	Необхідна к-ть ящиків, шт
Мармелад «Свіжість»	10,79	3334	35974	19	167	1802
Зефір «Хмаринка»	4,6	3334	15337	13	167	769
Мармелад «Абрикосовий»	10,79	3334	35974	19	167	1802
Зефір «Смаколик»	4,6	3334	15337	13	167	769
<i>Усього</i>	-	-	102622	-	-	5142

Таблиця 5.7 – Витрати допоміжних матеріалів на виробництво мармеладу «Свіжість» та зефіру на агарі

Матеріали	Мармелад «Свіжість»		Зефір «Хмаринка»		Разом		
	На 1 т, кг	На зміну, кг	На 1 т, кг	На зміну, кг	На зміну, кг	На добу, кг	На рік, т
1	2	3	6	7	8	9	10
Парафіновий папір	5	27	10	23	50	100	36,5
Етикетка	0,2	1,08	0,3	0,69	1,77	3,54	1,2921
Самоклейка стрічка	3	16,2	3,3	7,59	23,79	47,58	17,3667
Підпергамент	-		6,6	15,18	15,18	30,36	11,0814

Таблиця 5.8 – Витрати допоміжних матеріалів на виробництво мармеладу «Абрикосового» та зефіру «Смаколик»

Матеріали	Мармелад «Свіжість»		Зефір «Смаколик»		Разом		
	На 1 т, кг	На зміну, кг	На 1 т, кг	На зміну, кг	На зміну, кг	На добу, кг	На рік, т
1	2	3	6	7	8	9	10
Парафіновий папір	5	27	10	23	50	100	36,5
Етикетка	0,2	1,08	0,3	0,69	1,77	3,54	1,2921
Самоклейка стрічка	3	16,2	3,3	7,59	23,79	47,58	17,3667
Підпергамент	-		6,6	15,18	15,18	30,36	11,0814

**РОЗДІЛ 6. РОЗРАХУНОК ПЛОЩ СКЛАДСЬКИХ ПРИМІЩЕНЬ ДЛЯ
ЗБЕРІГАННЯ СИРОВИНИ, ТАРИ І ПАКУВАЛЬНИХ МАТЕРІАЛІВ,
ГОТОВОЇ ПРОДУКЦІЇ ТА ЕКСПЕДИЦІЇ**

Уся сировина, що використовується для виробництва пастило-мармеладних виробів зберігається на спеціально обладнаних складах та за оптимальних режимів зберігання. Розрахунок складських приміщень для зберігання сировини проводиться із розрахунку норм навантаження кожного виду сировини на 1 м² площі. Розрахунки наведені у табл. 6.1.

Таблиця 6.1 – Розрахунки площі складських приміщень для зберігання сировини

Сировина	Добові витрати, кг	Термін зберігання, діб	Підлягає зберіганню, т	Площа зберігання, т/м²	Необхідна площа складу, м²
Цукор	9971,67	15	149,57505	0,8	119,7
Пюре яблучне	10149,71	200	2029,942	0,78	1583,4
Пюре абрикосове	10149,71	200	2029,942	0,78	1583,4
Порошок м'яти перцевої	410,72	30	12,3216	4	49,3
Кислота лимонна	49,89	90	4,4901	4	18,0
Лактат натрію	55,08	30	1,6524	4	6,6
Цукрова пудра	133,07	15	1,99605	0,8	1,6
Патока	637,79	15	9,56685	0,835	8,0
Білок яєчний	298,26	5	1,4913	0,7	1,0
Агар	35,79	30	1,0737	0,5	0,5
Кислота молочна	30,73	90	2,7657	3,35	9,3
Есенція ванільна	4,6	30	0,138	3,35	0,5
Есенція фруктово-ягідна	4,6	30	0,138	3,35	0,5
Барвник червоний	27,55	30	0,8265	3,35	2,8
Цедра апельсина	410,7	30	12,3	4	49,3
Харчова добавка «Магнетофуд»	6,9	10	0,069	3,35	0,2
Какао-порошок	248,4	30	7,5	0,7	5,3
<i>Всього</i>	-	-	<i>4265,7</i>	-	<i>3439,2</i>

Для зберігання таропакувальних матеріалів на потужності повинно бути виокремлене приміщення. Розрахунок проведено у табл. 6.2

Таблиця 6.2 – Розрахунок площ складських приміщень для зберігання пакувальних матеріалів

Найменування	Добові витрати, кг	Навантаження на м ² , т	Терміни зберігання, діб	Підлягає зберіганню на складі, т	Необхідна площа, м ²
Коробки картонні	2052,4	2,0	30	61,6	123,1
Парафіновий папір	200	1,39	30	6,0	8,34
Етикетка	7,08	1,67	30	0,21	0,35
Самоклеюча стрічка	95,16	0,75	30	2,8	2,2
Підпергамент	60,72	3,03	30	1,82	5,5
<i>Всього</i>	-	-	-	72,43	139,49

Площу складу готової продукції розраховують за нормами площі, необхідної для зберігання 1т кожного виду кондитерських виробів. Площу експедиції приймають у розмірі 20% від площі складу готової продукції, але не меншою 50 м². Площа для складу готової продукції наведена у табл. 5.1

Таблиця 5.1 – Розрахунок площі складу готових виробів

Найменування продукції	Добовий виробіток, т	Навантаження на м ² , т	Терміни зберігання, діб	Підлягає зберіганню на складі, т	Необхідна площа, м ²
Мармелад «Свіжість»	10,78	1,8	5	53,9	97,02
Зефір «Хмаринка»	4,6	2,0	5	23	46
Мармелад «Абрикосовий»	10,78	1,8	5	53,9	97,02
Зефір «Смаколик»	4,6	2,0	5	23	46
<i>Всього</i>	30,76	-	-	153,8	286,04

За результатами розрахунків площа експедиції у розмірі 20% від площі складу готової продукції становить 57,2 м².

					КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		33

РОЗДІЛ 7. ПІДБІР І РОЗРАХУНОК ОСНОВНОГО ТЕХНОЛОГІЧНОГО ОБЛАДНАННЯ

Продуктивність змішувача купажу, кг/год, визначається за формулою:

$$\Pi = \frac{60 \times V \times \rho \times C_0}{\tau + \tau_0} = \frac{60 \times 0,5 \times 1056 \times 0,7}{10 + 3} = 1705,8 \quad (6.1)$$

де V – геометричний об'єм змішувача, м³;

ρ – густина пюре, кг/м³;

C_0 – коефіцієнт заповнення змішувача (0,7...0,8);

τ – тривалість змішування, хв, (10...15);

τ_0 – тривалість завантаження та вивантаження пюре, хв, (3...5);

Продуктивність змішувача варильного апарату, кг/год, визначається за формулою:

$$\Pi = K \times F \times a = 1000 \times 7,5 \times 0,3 = 2250 \quad (6.2)$$

де K – коефіцієнт теплопередачі;

F – площа поверхні нагріву, м²;

a – коефіцієнт, який враховує площу поверхні нагріву:

$a=0,30$ при $F=7,5$ м²

Для формування зефіру використовують зефіровідсадну машину. Її потужність, кг/год, обчислюють за формулою:

$$\Pi = \frac{60 \times m \times n \times C \times C_1}{2 \times k} = \frac{60 \times 6 \times 33 \times 0,95 \times 0,98}{2 \times 25} = 221,21 \quad (6.3)$$

де m – кількість дозуючих плунжерів;

n – число відсадок за хвилину;

k – кількість виробів в 1 кг, шт;

C – коефіцієнт, який враховує перерви у відсаджуванні;

C_1 – коефіцієнт, який враховує зворотні відходи.

Продуктивність конвеєрної сушарки, кг/год, для сушіння пастило-мармеладних виробів розраховується за формулами:

- для мармеладу:

$$\Pi = \frac{60 \times g \times v \times K_c}{l} = \frac{60 \times 95 \times 0,128 \times 0,95}{1,5} = 462,08 \quad (6.4)$$

- для зефіру:

$$\Pi = \frac{60 \times g \times v \times K_c}{l} = \frac{60 \times 80 \times 0,128 \times 0,95}{1,5} = 289,12 \quad (6.5)$$

де g – маса виробів на одній площадці, кг;

v – швидкість транспортера, м/хв;

K_c – коефіцієнт, який враховує зворотні відходи, кг;

l – крок площадок, м.

					КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		34

РОЗДІЛ 8. СПЕЦИФІКАЦІЯ ОСНОВНОГО ТЕХНОЛОГІЧНОГО ОБЛАДНАННЯ

Специфікація відповідного обладнання із урахуванням розрахованої продуктивності представлена у табл. 8.1.

Таблиця 8.1 – Специфікація основного технологічного обладнання

№	Найменування обладнання	К-ть	Тип або марка	Технічні характеристики	Примітки
1	Змішувач (для пюре (купажу))	2	3-18	Продуктивність: 1800 кг/год	Габаритні розміри: 2120*902*1782 мм
2	Протирочна машина	2	КПВ	Продуктивність: до 3000 кг/год	Габаритні розміри: 1030*740*1080 мм
3	Ванна для замочування агару	1	-	Ємкість: 60 л	-
4	Змійовиковий варильний апарат	4	33-А	Продуктивність: 500 кг/год	Габаритні розміри: 996*975*1325 мм
5	Збивальний агрегат	1	ШЗД	Продуктивність: 360-720 кг/год	Габаритні розміри: 3710*3500*3245 мм
6	Зефіровідсаджувальна машина	1	А2-ШФЗ	Продуктивність: 250-800 кг/год	Габаритні розміри: 1650*630*1270 мм
7	Мармеладовідливочний апарат	2	ШФ1-М6	Продуктивність: 290 кг/год	Габаритні розміри: 10700*2450*2490 мм
8	Тунельна сушарка	1	СК-1ИК-600/7000	Продуктивність: 800 кг/год	Габаритні розміри: 7000*1050*1500 мм
9	Лінія упаковки та маркування	1	L500-SA	Продуктивність: 250-1500 кг/год	Габаритні розміри: 4200*3900*2600 мм
10	Резервуари	6	-	Ємкість: 200 л	Для тимчасового накопичення та зберігання напівфабрикатів

РОЗДІЛ 9. ТЕХНОХІМІЧНИЙ КОНТРОЛЬ ВИРОБНИЦТВА, УПРАВЛІННЯ ЯКІСТЮ ПРОДУКЦІЇ ТА МЕТРОЛОГІЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ

Організація технохімічного контролю виробництва є необхідною умовою для забезпечення раціонального ведення технологічних процесів та високої якості продукції. Його завдання включає у себе два аспекти: запобігання випуску продукції, яка не відповідає нормативним документам, і запобігання порушень технологічного процесу та санітарно-гігієнічного стану обладнання.

Першою стадією контролю є вхідний контроль, який включає перевірку якості сировини. Усі сировинні матеріали повинні відповідати вимогам стандартів і, у разі продуктів тваринного походження, ветеринарних вимог. Для правильної оцінки якості сировини та готової продукції всі лабораторії повинні використовувати уніфіковані стандартні методи дослідження. Процедури для проведення досліджень описані у затверджених на підприємстві інструкціях, нормативних документах, таких як технічні умови, державні стандарти або стандарти підприємства, а також у законодавчих актах, методичних рекомендаціях та інших відповідних документах.

Розроблені методи дослідження охоплюють всі види харчових продуктів і включають використання фізичних, фізико-хімічних та хімічних методів аналізу, а також органолептичну оцінку.

Для забезпечення безперервного контролю якості продукції на виробництві розробляються схеми технохімічного контролю. Ці схеми включають контроль якості сировини, технологічних процесів і готової продукції. При підготовці схем враховуються вид продукції, особливості технологічного процесу, частота контролю окремих параметрів та показників, а також вимоги нормативних документів на продукцію. Застосування затверджених схем технохімічного контролю, затверджених керівництвом підприємства, забезпечує постійний контроль і дозволяє уникнути порушень нормативних вимог та технологічних інструкцій.

Оскільки вимоги до якості кондитерських виробів постійно зростають, стандартизація включає не лише закріплення досягнутих результатів, але й є передбачальною. У стандартах враховуються прогресивні показники, досягнення яких вимагають впровадження прогресивних технологій, наукової організації праці та суворої технологічної дисципліни на виробництві. Схема технохімічного контролю складена у табл. 9.1.

					<i>КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА</i>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		36

Таблиця 9.1 – Схема технохімічного контролю пастило-мармеладного виробництва

Об'єкт контролю	Періодичність контролю	Контрольовані показники	Методи контролю
Цукор білий кристалічний Цукрова пудра	Кожна партія	Запах, колір, зовнішній вигляд	Органолептично
		Масова частка вологи	Висушування
		Масова частка цукрози	Рефрактометрично
		Вміст металодомішок	Лабораторний магніт
Патока	Кожна партія	Запах, колір, зовнішній вигляд	Органолептично
		Масова частка вологи	Висушування
		Масова частка редукуючих речовин	Йодометрично
Агар-агар	Кожна партія	Запах, колір, зовнішній вигляд	Органолептично
		Масова частка вологи	Висушування
Яблучне пюре	Кожна партія	Запах, колір, зовнішній вигляд	Органолептично
Абрикосове пюре	Кожна партія	Запах, колір, зовнішній вигляд	Органолептично
Ячний білок	Кожна партія	Масова частка сухих речовин	Рефрактометрично
		Масова частка білка (білкових речовин)	Методом К'ельдаля
Барвник	Кожна партія	Зовнішній вигляд, аромат, консистенція, смак	Органолептично
Есенції	Кожна партія	Зовнішній вигляд, аромат, смак	Органолептично
Кислота лимонна	Кожна партія	Запах, зовнішній вигляд	Органолептично
		Масова частка вологи	Висушування
Кислота молочна	Кожна партія	Запах, зовнішній вигляд	Органолептично
		Масова частка вологи	Висушування

Лактат натрію	Кожна партія	Запах, зовнішній вигляд	Органолептично
Какао-порошок	Кожна партія	Зовнішній вигляд, аромат, смак	Органолептично
		Масова частка вологи	Висушуванням
		Кислотність	Титруванням
Апельсинова цедра	Кожна партія	Запах, смак, зовнішній вигляд	Органолептично
Добавка «Магнетофуд»	Кожна партія	Зовнішній вигляд	Органолептично
Порошок м'яти	Кожна партія	Зовнішній вигляд, аромат, смак	Органолептично
Напівфабрикат: мармеладна маса	Кожна партія	Масова частка сухих речовин	Рефрактометрично
		Масова частка редукуючих речовин	Ферроціанідний метод
Напівфабрикат: зефірна маса	Кожна партія	Масова частка сухих речовин	Рефрактометрично
		Масова частка редукуючих речовин	Ферроціанідний метод
Мармелад «Свіжість» Зефір на агарі	Кожна партія	Поверхня, смак, аромат, форма	Органолептичний
		Масова частка вологи	Висушуванням
		Масова частка редукувальних речовин	Рефрактометрично
		Кислотність	Титруванням

Метрологічне забезпечення підприємства включає в себе встановлення і застосування наукових, організаційних і технічних основ, правил і норм, необхідних для забезпечення єдності і необхідної точності вимірювань. Метрологія є теоретичною основою вимірювальної техніки і відіграє важливу роль у розвитку технічного прогресу в усіх сферах діяльності людини.

Законом України "Про метрологію та метрологічну діяльність" регулюються документи, що стосуються метрології та метрологічної діяльності, а також встановлюються відносини у сфері метрології. Метрологічне забезпечення підготовки виробництва (МЗПВ) включає комплекс заходів і засобів, спрямованих на точне визначення характеристик виробів, напівфабрикатів, вузлів, матеріалів, сировини, технологічних процесів і устаткування, що необхідні виробництву. Це дозволяє досягти високої якості продукції і знизити непродуктивні витрати на їх розробку і виробництво.

										Арк.
										38
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА					

Метрологічна повірка засобів вимірювальної техніки (ЗВТ) передбачає експериментальне визначення метрологічних характеристик ЗВТ і контроль їх відповідності встановленим нормам. Повірка здійснюється відповідно до "Закону України про метрологію та метрологічну діяльність" і ДСТУ 2708-99 "Метрологія. Повірка засобів вимірювальної техніки. Організація і порядок проведення". Повірку проводять державні та відомчі органи метрологічної служби. Деякі засоби вимірювальної техніки, які використовуються для обліку матеріальних цінностей, палива, енергії, в торгівлі, для захисту довкілля та охорони праці, підлягають обов'язковій державній повірці.

Метрологічне забезпечення є важливим елементом контролю якості продукції та забезпечує точність вимірювань, що є необхідною для досягнення високої якості та ефективності виробництва.

Таблиця 9.2 – Метрологічне забезпечення

№	Стадії технол. параметрів, що потребують контролю	Найменування засобів вимірювання	Межі вимірювання	Клас точності, допустимі похибки
1	Зважування пюре, цукру	Прилад тензометричний. Тип УЕДВУ-3 та інші забезпечення вимірювання з вказівками метрологічних параметрів	0-40 т	±0,5 %
2	Дозування рідких компонентів	Витратомір дозувальної станції SITRANS FM MAG 5000	0-10 м/с	±0,4 %
3	Визначення м.ч. сухих речовин у мармеладній масі	Рефрактометр	0-40% (за температури 15-30°C)	±0,3 %
4	Визначення тривалості сушіння	Годинник електричний та реле часу та інші метрологічні засоби	4-8 год	±1 хв
5	Контроль температури та відповідно вологості повітря сушарної камери	Термометр ТС-210, універсальний побутовий ПБУ-1, ТУ-25-11-90, 6-73 та інші, забезпечують вимірювання за вказаними метрологічними параметрами	15-98% 0-45°C	±,5%
6	Визначення кислотності мармеладу	Ваги ВІР-1 по ДЕСТ 2404-88 ваги ВІР-200, вимірюючий посуд по ДЕСТ 1770-74, ДЕСТ 20292-74 та інші метрологічні засоби	0-0,2кг 10-200г до 100мл	±0,01 ±0,3 мл
7	Визначення вологості мармеладу	Ваги аналітичні Секундомір	0,0004-220 г 0-86400	0,0001 1 мс

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

РОЗДІЛ 10. ЗАХОДИ ЩОДО РЕСУРСОЗБЕРЕЖЕННЯ

Ресурсна теорія виробництва продуктів харчування розкриває важливість та роль ресурсів у цьому процесі. Проте, для розуміння економічної сутності ресурсозбереження необхідно розглядати ширший спектр понять, таких як "ресурси" і "ресурсний потенціал". Ці поняття мають тісний зв'язок, але вони залишаються концептуально різними. Ресурси можуть існувати незалежно від суб'єктів господарювання, тоді як потенціал підприємства нерозривно пов'язаний з ним як з суб'єктом діяльності. Поняття "потенціал" включає здібності та можливості підприємства та його персоналу ефективно використовувати наявні ресурси.

У сучасних умовах реалізація вітчизняних ресурсозберігаючих проектів є вигідною. З точки зору капітальних вкладень, енерго- та ресурсозберігаючі заходи виявляються у 3-4 рази ефективнішими, ніж створення нових виробничих потужностей. Ідеальним же є варіант створення безвідходного виробництва. Загальний принцип створення безвідходного виробництва - циклічність матеріальних потоків. До простих прикладів циклічних матеріальних потоків можна віднести замкнуті газо- і водозворотні цикли.

Для збереження ресурсів на кондитерських підприємствах можна запровадити наступні заходи:

1. Встановлення ефективного обладнання, яке максимально використовує сировину. Характерною ознакою пастило-мармеладних виробів є висока адгезивна активність, тому залишки мармеладної та зефірної маси дуже часто у великих кількостях залишаються на стінках обладнання. Для уникнення цього необхідно встановлювати обладнання, що виготовлено із матеріалів з низьким рівнем шорсткості, встановлювати його під кутом, аби продукт виходив частково самопливом.
2. Використання пари випарних установок для обігріву іншого обладнання, наприклад, котлів, сушарок чи обладнання з підігрівом.
3. Планування виробництва у спосіб, що забезпечує максимально ефективне виробництво без простоїв та холостої роботи устаткування.
4. Залучення партнерів для переробки відходів кондитерського виробництва. При виготовленні зефіру використовують яєчний білок, а жовток можна за контрактом передавати на інші виробництва, наприклад, на підприємства, що займаються виготовленням борошняних кондитерських виробів.

Наразі актуальність ресурсозберігаючих заходів дуже актуальна у зв'язку із підвищенням цін, важкою економічною та екологічною ситуацією у країні та світі.

					КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА	Арк.
						40
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

РОЗДІЛ 11. СИСТЕМА ЕКОЛОГІЧНОГО УПРАВЛІННЯ

Підвищення рівня еколого-економічної ефективності розвитку харчової промисловості є одним із важливих напрямів забезпечення виробництва в достатній кількості високоякісних екологічно безпечних продуктів харчування для задоволення обґрунтованих потреб населення. При цьому треба забезпечити мінімальні витрати природних ресурсів — сировини рослинного і тваринного походження та енергоносіїв, а також значно поліпшити екологічний стан довкілля. У зв'язку з цим основними пріоритетами «зеленої» (екологічної) модернізації харчових виробництв є такі:

- широке впровадження у виробництво досягнень науково-технічного прогресу з метою раціонального використання природно-сировинних ресурсів; зменшення рівня використання природно-ресурсного потенціалу впровадженням безвідходних і маловідходних технологій;
- впровадження технологій комплексної переробки сировини з підвищенням рівня і ефективності використання відходів виробництва харчової промисловості, перехід до безвідходних циклів виробництва, що забезпечують повну переробку сировини; впровадження у виробничий процес енергозберігаючих технологій з широким застосуванням нетрадиційних джерел енергії (сонячної, гідротермальної, вітрової енергії, біоенергетики та ін.);
- повсюдне впровадження в організаційну структуру підприємства харчової промисловості екологічного менеджменту відповідно до міжнародних стандартів;
- обов'язкове проведення еколого-економічної експертизи проектів «зеленої» модернізації наявних підприємств і будівництва нових та продукції з метою запобігання негативному впливу на навколишнє природне середовище і здоров'я людей;
- підвищення рівня економічних засобів регулювання системи природокористування через пільгове оподаткування екологічно безпечних виробництв, надання пільгових кредитів для здійснення природоохоронних заходів;
- обов'язкове врахування регіональних чинників під час розміщення підприємств харчової промисловості;
- підвищення ролі міжнародного співробітництва і широкий обмін досвідом природоохоронної діяльності.

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

РОЗДІЛ 12. БЕЗПЕКА ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ

Безпечні умови праці досягаються шляхом усунення або зменшення небезпечних та шкідливих факторів робочого середовища та технологічних процесів. З метою реалізації державної політики у галузі охорони праці, спрямованої на створення належних, безпечних і здорових умов праці, запобігання нещасним випадкам та професійним захворюванням на виробництві, наказом Міністерства соціальної політики України від 28.12.2017 року № 2072 затверджено Вимоги безпеки та захисту здоров'я під час використання виробничого обладнання працівниками.

Виробниче обладнання, що надається працівнику та використовується ним, має бути технічно справним і відповідати:

- вимогам відповідних технічних регламентів, якщо виробниче обладнання виготовлене після дати набрання чинності такими технічними регламентами;
- мінімальним вимогам безпеки, а також нормативно-правовим актам з охорони та гігієни праці, якщо виробниче обладнання виготовлене до дати набрання чинності відповідними технічними регламентами, дія яких поширюється на таке виробниче обладнання, або технічні регламенти, дія яких поширюється на таке виробниче обладнання, або технічні регламенти щодо відповідного виробничого обладнання відсутні.

Для здійснення теплової обробки харчової сировини і продуктів, а також для отримання гарячої води і приготування напоїв на підприємствах застосовуються електронагрівальні апарати. Проте, ці апарати мають потенційні небезпеки для обслуговуючого персоналу через наявність пристроїв, що знаходяться під напругою, і джерел високої температури. Деякі з них також можуть створювати надмірний тиск пари, що може призвести до руйнування робочої камери.

У конструкції електронагрівальних апаратів передбачені запобіжні захисні засоби, які автоматично вимикають апарати у разі відхилення параметрів від допустимих значень, а також сигнальні пристрої для сповіщення про можливі проблеми. Додатково, деякі апарати обладнані місцевою вентиляцією для видалення надлишків тепла, пари і газів.

Перед ввімкненням будь-якого апарату в роботу необхідно перевірити наявність і стан запобіжних захисних засобів і сигнальних пристроїв, заземлення (занулення) корпусу, а також цілісність ізоляції кабелю і елементів штепсельного роз'єму. Для кожного виду електронагрівальних апаратів розроблені особливі вимоги безпеки під час експлуатації.

Після закінчення роботи електронагрівальний апарат вимикають перемикачем, що є на його корпусі, і вимикають з електричної мережі. Потім видаляють з нього залишки води або продукту.

Технічне обслуговування і ремонт електромеханічного і електронагрівального устаткування проводять за договором механіки ремонтно-монтажних комбінатів, сервісних організацій.

					КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		42

СПИСОК ДЖЕРЕЛ ПОСИЛАНЬ

1. Функціонування ринку кондитерських виробів в умовах війни. Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя. Міжнародні економічні відносини та світове господарство. 2017. Т. 1, № 16. С. 86–89.
2. Аналіз ринку кондитерських виробів зі взбитими (аерованими) масами в Україні. InVenture: инвестиции, инвестирование, инвесторы в Украине | InVenture. URL: <https://inventure.com.ua/uk/analytics/investments/analiz-rinku-konditerskih-virobiv-zi-vzbitimi-aerovanimi-masami-v-ukrayini> (дата звернення: 29.03.2023).
3. Державна служба статистики [Електронний ресурс]. – режим доступу: <http://www.ukrstat.gov.ua>
4. Дорохович, А. М. Створення харчових продуктів спеціального призначення – актуальна проблема сучасності, вклад кондитерів НУХТ в її рішення / А. М. Дорохович // «Технологічні аспекти підвищення конкурентоспроможності хліба і хлібобулочних виробів» та «Здобутки та перспективи розвитку кондитерської галузі»: Матеріали міжнародних науково-практичних конференцій. – К. : НУХТ, 2016. – С. 56-60.
5. Нікітенко Я. В. Управління асортиментом та якістю мармеладу профілактичного призначення та розробка програми його просування на споживчий ринок: випуск. кв. робота на здобуття. освіт. ступеня магістр.: спец. 076 «Підприємництво, торгівля та біржова діяльність». Харків, 2019 р. – 61 с.
6. Вироби кондитерські пастильні. Загальні технічні умови: ДСТУ 6441–2003. [Чинний від 2003–07–01]. – Київ: Держспоживстандарт України, 2003. – 12 с. – (Національні стандарти України).
7. Мармелад. Загальні технічні умови : ДСТУ 4333:2018. – [Чинний 12.01.2018] – Київ : Держстандарт України. – 14 с.
8. Про затвердження Державних санітарних норм та правил «Гігієнічні вимоги до води питної, призначеної для споживання людиною»: Наказ Міністерства охорони здоров'я України від 12.05.2010 № 400. [Електронний ресурс]. Режим доступу до ресурсу: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0452-10/conv#Text> 14.
9. Вода питна. Вимоги та методи контролювання : ДСТУ 7525:2014 – [Чинний 01.02.2015] – Київ : Держстандарт України. – 30 с.
10. Цукор білий. Технічні умови : ДСТУ 4623:2006. – [Чинний 01.07.2007] – Київ : Держстандарт України. – 18 с.
11. Фольга алюмінієва для пакування. Технічні умови : ДСТУ ГОСТ 745:2004. – [Чинний 01.07.2005] – Київ : Держстандарт України. – 22 с.
12. Ящики з гофрованого картону. Загальні технічні умови : ДСТУ ГОСТ 9142:2019. – [Чинний 01.06.2019] – Київ : Держстандарт України. – 32 с.
13. Пакети з полімерних та комбінованих матеріалів. Загальні технічні умови : ДСТУ 7275:2012. – [Чинний 28.11.2012] – Київ : Держстандарт України. – 15 с.

					КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		43

14. Папір парафіновий. Технічні умови : ДСТУ ГОСТ 9569:2009. – [Чинний 07.04.2010] – Київ : Держстандарт України. – 13 с.
15. ДСТУ 4391:2017. КАКАО-ПОРОШОК. Загальні технічні умови. На заміну ДСТУ 4391:2005 ; чинний від 2017-08-15. Вид. офіц. Київ, 2017. 9 с.
16. ГОСТ 10131-93. Ящики из древесины и древесных материалов для продукции пищевых отраслей промышленности, сельского хозяйства и спичек. Технические условия. – Введ. 1995-07-01. – М. : Изд-во стандартов, 1995. – 41 с.
17. Кислота молочна харчова. Загальні технічні умови : ДСТУ 4621:2006. – [Чинний 29.06.2006] – Київ : Держстандарт України. – 28 с.
18. Кислота лимонна моногідрат харчова. Технічні умови : ДСТУ ГОСТ 908:2006. – [Чинний 01.01.2007] – Київ : Держстандарт України. – 24 с.
19. Пюре-напівфабрикати фруктові. Загальні технічні умови : ДСТУ 8639:2016. – [Чинний 01.07.2017] – Київ : Держстандарт України. – 19 с.
20. Яйця курячі харчові. Технічні умови : ДСТУ 5028:2008. – [Чинний 01.01.2010] – Київ : Держстандарт України. – 27 с.
21. Патока крохмальна. Технічні умови : ДСТУ 4498:2005. – [Чинний 01.07.2006] – Київ : Держстандарт України. – 31 с.
22. Tsykhanovska, I., Alexandrov, A., & Lazarieva, T. (2020). Функціонально-технологічні властивості харчової добавки «Магнетофуд» у виробництві зефіру. *Food Science and Technology*, 14(3). <https://doi.org/10.15673/fst.v14i3.1800>
23. Патент України на корисну модель UA 108006, A23L 1/06. Склад мармеладу з оздоровчими властивостями «Свіжість» / В. Д. Іванова, Л. М. Липкань. Власник: Національний університет харчових технологій. - № а201308405; заяв. 04.07.2013; опубл. 10.03.2015. – Бюл. №5/2015.
24. Технологія кондитерських виробів: навчальний посібник для самостійного вивчення курсу [Електронний ресурс] / укл. : З.І. Кучерук, Н.В. Шматченко. – Електрон. дані. – Х. :ХДУХТ, 2020. – 1 електрон. опт. диск (CD-ROM); 12 см. – Назва з тит. екрана.
25. Технологія та технохімічний контроль галузі (кондитерське виробництво): Метод. вказівки до викон. курсового проекту для студ. спец. 5.091714 "Виробництво хліба, кондитерських, макаронних виробів і харчоконцентратів" ден. та заоч. форм навч. / Уклад.: А.М. Дорохович, Є.Г. Бондаренко, Л.М. Неделіна, Н.З. Петришин, Г.С. Соїко, Т.Г. Єременко, - К.: НУХТ, 2009. - 54 с.

					<i>КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА</i>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		44