

Міністерство освіти і науки України

Луцький національний технічний університет

Факультет митної справи, матеріалів, технологій та гостинності

Кафедра харчових технологій та хімії

**КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА
ЗА СТУПЕНЕМ ВИЩОЇ ОСВІТИ «БАКАЛАВР»**

**ПРОЄКТ ЦЕХУ З ВИРОБНИЦТВА МОРОЗИВА З
ФРУКТОВИМ НАПОВНЮВАЧЕМ**

спеціальність 181 Харчові технології

освітня програма Харчові технології

Виконав: здобувач вищої освіти
групи ХТ-41

Андрусик Олег Вікторович

(підпис)

Керівник:

к.т.н., доцент

Федорусь Юрій Володимирович

(підпис)

Кваліфікаційну роботу
допущено до захисту
«__» _____ 2026 р.

к.т.н., доцент

Гарант освітньої програми:

Тараймович Ірина Володимирівна

(підпис)

Луцьк – 2026 року

Факультет митної справи, матеріалів та технологій
Кафедра харчових технологій та хімії
Ступінь вищої освіти: бакалавр
Галузь знань: 18 Виробництво та технології
Спеціальність: 181 Харчові технології
Освітня програма: Харчові технології

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри ХТХ,

д.т.н., професор

_____ І.М. Дударев

06 січня 2026 р.

З А В Д А Н Н Я НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ ЗДОБУВАЧУ ВИЩОЇ ОСВІТИ

Андрусику Олегу Вікторовичу

1. Тема кваліфікаційної роботи: Проєкт цеху з виробництва морозива з фруктовим наповнювачем.

Керівник роботи: к.т.н., доцент Федорусь Юрій Володимирович

затвержені наказом вищого навчального закладу від 20 грудня 2025 р. № 956/01-07.

2. Строк подання здобувачем вищої освіти кваліфікаційної роботи: 16 червня 2026 р.

3. Вихідні дані до роботи: розробити проєкт цеху з виробництва морозива з фруктовим наповнювачем для мешканців регіону з населенням 10 тис. осіб, якщо: місячна норма споживання морозива – 1,0 кг/особу; поправочний коефіцієнт для норми споживання продукції – 0,8; у регіоні є виробництво морозива – 20 т/рік; у регіон завозиться морозиво з інших регіонів у кількості 45 т/рік; прогнозована кількість морозива, що буде вивезена в інші регіони – 110 т/рік; кількість робочих днів на рік – 250 днів; коефіцієнт використання потужності виробництва – 0,7.

4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, що потрібно розробити): дослідити асортимент сиру в Україні та світі; подати характеристику сировини; розрахувати потребу населення в морозиві; розробити технологічну схему виробництва, описати технологію виробництва; розрахувати витрату сировини та матеріалів; визначити поживну та енергетичну цінність продукції; скласти машино-апаратурну схему виробництва та вибрати технологічне обладнання в лінію; обчислити площі приміщень виробничого та побутового призначення цеху; розробити план цеху з розташуванням обладнання; скласти схеми технохімічного та мікробіологічного контролю виробництва; розробити заходи контролю якості та безпечності продукції відповідно до вимог НАССР; розглянути питання екологізації виробництва та організації охорони праці на ньому.

5. Перелік графічного матеріалу (2 аркуші формату А1): машинно-апаратурна схема виробництва морозива з фруктовим наповнювачем; план цеху з розташуванням технологічного обладнання.

6. Консультанти розділів роботи

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис	
		завдання видав	завдання прийняв
Нормоконтроль	Сидорук Т.Є., асистент кафедри ХТХ		

7. Дата видачі завдання: 06 січня 2026 р.

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів кваліфікаційної роботи бакалавра	Строк виконання етапів роботи	Примітка
1	Ознайомлення з матеріалами за темою кваліфікаційної роботи з різних джерел інформації. Аналіз асортименту морозива. Визначення мети та завдань роботи	06.01.26-15.01.26 10.02.26-25.02.26	
2	Аналіз характеристик сировини для виробництва продукції цеху. Розрахунок потреб населення в продукції цеху	26.02.26-15.03.26	
3	Розроблення технологічної схеми виробництва продукції, опис технології виробництва продукції	16.03.26-26.03.26	
4	Проведення технологічних розрахунків	27.03.26-15.04.26	
5	Складання машино-апаратурної схеми виробництва продукції та вибір технологічного обладнання в лінію	16.04.26-01.05.26	
6	Розрахунок площ цеху різного призначення та розроблення плану цеху з розташуванням обладнання	02.05.26-16.05.26	
7	Складання схем технохімічного та мікробіологічного контролю виробництва. Розроблення заходів контролю якості та безпечності продукції відповідно до вимог НАССР	17.05.26-27.05.26	
8	Розгляд питань екологізації виробництва та організації охорони праці на ньому. Формулювання загальних висновків	28.05.26-05.06.26	
9	Оформлення пояснювальної записки та виконання креслень	06.06.26-16.06.26	
10	Нормоконтроль кваліфікаційної роботи	17.06.26-20.06.26	
11	Перевірка кваліфікаційної роботи на наявність ознак плагіату, рецензування	17.06.26-20.06.26	

Здобувач вищої освіти _____ (Андрусик О.В.)

Керівник кваліфікаційної роботи _____ (Федорусь Ю.В.)

АНОТАЦІЯ

Андрусик О. Проект цеху з виробництва морозива з фруктовим наповнювачем.

Рукопис.

Кваліфікаційна робота бакалавра ОП «Харчові технології» спеціальності 181 Харчові технології. Луцький національний технічний університет. Луцьк, 2026.

Кваліфікаційна робота бакалавра складається з вступу, п'яти розділів, висновків, списку використаних джерел.

У випускній кваліфікаційній роботі наводиться документація з проектування цеху виробництва морозива з фруктовим наповнювачем. На основі вихідних даних завдання у кваліфікаційній роботі розроблені вихідні вимоги до сировини, що надходить на переробку та допоміжних матеріалів, сформульовані вимоги до якості виготовленого морозива з фруктовим наповнювачем, описана технологія виробництва морозива, розроблено машинно-апаратну схему виготовлення морозива з фруктовим наповнювачем. Проведені розрахунки витрати сировини, матеріалів, виконано підбір устаткування. У кваліфікаційній роботі розроблено план розміщення обладнання у виробничих приміщеннях підприємства, розглянуті питання щодо організації контролю виробничого процесу на проєктованому підприємстві, а також питання охорони праці у цеху.

Ключові слова: технологія виробництва морозива з фруктовим наповнювачем, план розміщення обладнання в цеху.

					ХТ.ЦВМ. 00.00.0000 ПЗ			
Зм.	Арк.	№ докум.	Підп.	Дата	Проект цеху з виробництва морозива з фруктовим наповнювачем Пояснювальна записка	Літера	Аркуш	Аркушів
Розробив	Андрусик					Б	3	59
Перевірів	Федорусь					ЛНТУ, каф. ХТХ, гр.ХТ-41		
Н.контр.	Сидорук							
Затвердив	Дударєв							

ANNOTATION

Andrusyk O. Project of a Plant for the Production of Ice Cream with Fruit Filling. Manuscript. Bachelor's qualification work OP "Food Technologies" specialty 181 Food Technologies. Lutsk National Technical University. Lutsk, 2026.

Bachelor's qualification work consists of an introduction, five chapters, conclusions, a list of sources used.

The final qualification work provides documentation on the design of a workshop for the production of ice cream with fruit filling. Based on the initial data of the task in the qualification work, the initial requirements for raw materials received for processing and auxiliary materials were developed, requirements for the quality of the manufactured ice cream with fruit filling were formulated, the technology of ice cream production was described, a machine-hardware scheme for the production of ice cream with fruit filling was developed. Calculations of raw material and material consumption were made, and equipment was selected. The qualification work developed a plan for the placement of equipment in the production premises of the enterprise, considered issues related to the organization of control of the production process at the designed enterprise, as well as issues of labor protection in the workshop.

Keywords: technology for producing ice cream with fruit filling, plan for placing equipment in the workshop.

					ХТ. ЦВМ. 00.00.0000. ПЗ	Арк.
						4
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

ЗМІСТ

	Стор.
ЗМІСТ.....	5
ВСТУП.....	7
1 СУЧАСНИЙ СТАН ВИРОБНИЦТВА МОРОЗИВА.....	9
1.1 Асортимент та характеристика морозива.....	9
1.2 Характеристика сировини та матеріалів, що використовуються у виробництві морозива з фруктовим наповнювачем.....	11
1.3 Визначення добової виробничої потужності цеху з виробництва морозива з фруктовим наповнювачем.....	14
1.4 Мета та завдання роботи.....	15
2 ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА.....	17
2.1 Технологія виготовлення морозива з фруктовим наповнювачем.....	17
2.2 Технологічні розрахунки	19
2.3 Машинно-апаратурна схема виготовлення вершкового морозива з фруктовим наповнювачем.....	24
2.4 Підбір технологічного обладнання для цеху виробництва вершкового морозива з фруктовим наповнювачем.....	25
2.5 Висновки до розділу 2.....	28
3 БУДІВЕЛЬНА ЧАСТИНА.....	29
3.1 Розрахунок площ приміщень цеху з виробництва морозива з фруктовим наповнювачем.....	29
3.2 Розробка плану розміщення обладнання у цеху з виробництва морозива з фруктовим наповнювачем.....	33
3.3 Висновки до розділу 3.....	33
4 ОРГАНІЗАЦІЯ ВИГОТОВЛЕННЯ ЯКІСНОГО ТА БЕЗПЕЧНОГО МОРОЗИВА З ФРУКТОВИМ НАПОВНЮВАЧЕМ.....	34

					ХТ. ЦВМ. 00.00.0000. ПЗ	Арк.
						5
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

4.1	Технохімічний та мікробіологічний контроль виробництва морозива з фруктовим наповнювачем.....	34
4.2	Контроль якості та безпечності вершкового морозива з фруктовим наповнювачем згідно вимог системи НАССР.....	37
	Висновки до розділу 4.....	39
5	ЕКОЛОГІЗАЦІЯ ВИРОБНИЦТВА ТА ОХОРОНА ПРАЦІ.....	40
5.1	Екологізація виробництва морозива з фруктовим наповнювачем.....	40
5.2	Охорона праці у цеху з виробництва морозива з фруктовим наповнювачем.....	42
5.3	Висновки до розділу 5.....	45
	ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ.....	46
	СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	47
	ДОДАТКИ.....	51
	Додаток А.....	52
	Додаток Б.....	53
	Додаток В.....	54
	Додаток Г.....	57
	Додаток Д.....	58
	Додаток Ж.....	59

ВСТУП

Морозиво - продукт сезонного споживання і є одним із найпопулярніших продуктів у весняно-літній період.

Найбільшою групою морозива, що виготовляється підприємствами молокопереробної галузі є пломбір. Другу позицію за популярністю складає

Морозиво - продукт з високою харчовою та біологічною цінністю. Воно легко засвоюється організмом людини.

До складу морозива входять білки, молочний жир, вуглеводи, мінеральні речовини (натрій, калій, кальцій, фосфор) та вітаміни. Морозиво нових видів можуть містити корисні для організму людини рослинні жири.

На сьогодні в нашій країні рівень споживання морозива є невисоким (близько 2,5 кг на рік). У той же час у країнах Євросоюзу рівень споживання цього продукту становить 9 кг на рік [13].

Тому для виробників морозива в Україні є ще великі перспективи для розвитку. На підприємствах працюють над новими видами морозива, які відрізняються смаковими якостями, формою, видом доданих інгредієнтів.

Розширюється асортимент морозива з джемами, горіхами, шоколадними краплинами та з іншими добавками.

Фахівці галузі працюють на створенням морозива з підвищеними споживчими властивостями та із заданим складом та комплексом біологічно-активних добавок.

Проте на даний час надто мало виготовляється вітчизняного низькокалорійного морозива.

Основним шляхом зниження калорійності продукту є зниження у його складі вмісту жиру та цукру, що, в свою чергу, може спричинити порушення балансу за вмістом сухих речовин та призвести до змін органолептичних властивостей морозива. Тому необхідно спрямувати зусилля на розробку інноваційних технологій, впровадження яких сприятимуть покращанню консистенції морозива з низьким вмістом жиру.

					ХТ. ЦВМ. 00.00.0000. ПЗ	Арк.
						7
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

На даний час в Україні налічується значна кількість виробників морозива, що призводить до постійної конкуренції на ринку.

Тому актуальними на сьогодні є задачі впровадження нових технологій, використання у технологічних процесах виробництва морозива сучасного високоефективного обладнання, модернізації існуючих підприємств та будівництва нових сучасних підприємств. Саме ці вищенаведені завдання вирішуються при виконанні проєкту цеху з виробництва морозива з фруктовим наповнювачем.

Під час проєктування у роботі використовувались інструменти штучного інтелекту для проведення редагування тексту роботи та генерації контенту виключно у якості допоміжного засобу для пошуку ідей, уточнення формулювань та аналізу літературних джерел. Усі твердження, висновки та результати розрахунків належать автору та базуються на власному аналізі, а отримані у кваліфікаційній роботі результати від генеративного ШІ пройшли перевірку на достовірність та відповідність академічній доброчесності.

					ХТ. ЦВМ. 00.00.0000. ПЗ	Арк.
						8
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

1 СУЧАСНИЙ СТАН ВИРОБНИЦТВА МОРОЗИВА

1.1 Асортимент та характеристика морозива

Підприємства молокопереробної галузі виготовляють близько 1000 різновидів морозива [13].

Морозиво поділяють на продукцію літнього та зимового асортименту. До літнього асортименту переважно відноситься порційне морозиво, а зимовий асортимент складають торти, тістечка та рулети з морозива.

Морозиво може бути гартованим, м'яким та домашнім залежно від способу його приготування.

Загартоване морозиво - виріб, який після виходу з фризера для підвищення стійкості продукту при зберіганні заморожують до низьких температур, які складають нижче -18°C (загартовують). Таке морозиво має високу твердість[1].

М'яке морозиво виробляється переважно у підприємствах громадського харчування. Такий продукт споживають після обробки у фризери.

Такий виріб має температуру $-5...-7^{\circ}\text{C}$ [1]. Консистенція м'якого морозива у подібною до консистенції крему.

Домашнє морозиво готують за домашніх умов та при його виготовленні використовують морозильник.

Морозиво загартоване розрізняють за складом, технологією виготовлення, способом фасування та оформленням.

Залежно від складу продукту і технології виготовлення морозиво поділяють на основні та любительські види.

До основних видів морозива відносяться наступні:

- вироби на молочній основі;
- вироби на плодово-ягідній основі;
- ароматичні вироби.

Морозиво, що виготовляється на молочній основі, відповідно до складу продукту може бути молочним, вершковим та пломбірком.

					ХТ. ЦВМ. 00.00.0000. ПЗ	Арк.
						9
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Ці види морозива можуть вироблятися без наповнювачів та з наповнювачами. До таких виробів також відноситься морозиво з шоколадною глазур'ю.

Морозиво на молочній основі містить 14...16,5 % цукру, 2,8...3,5 % жиру [1].

Плодово-ягідне морозиво виготовляють з використанням натуральної плодово-ягідної основи. Це морозиво не містить жиру, а цукру містить 26 %.

Для виготовлення ароматичного морозива використовують цукровий сироп з додаванням харчових есенцій та масел. Вміст цукру у таких виробках складає 25 %.

Любительські види морозива виготовляють з різноманітними комбінаціями сировини.

Морозиво з комбінованим складом сировини, що виготовляються в інших країнах, відносять до заморожених десертів, зокрема, це меллоріном.

Вироби з яєчними продуктами - заморожений заварний крем, французьке морозиво. Показник вмісту сухих речовин яєчного жовтка у такому морозиві не повинен бути меншим, ніж 1,4 % від маси продукту [1].

Морозиво загартоване за способом фасування може бути:

- вагове морозиво;
- крупнофасоване морозиво;
- дрібнофасоване морозиво.

За оформленням поверхні фасоване морозиво розрізняють за такими видами:

- декороване морозиво;
- недекороване морозиво;
- глазуроване морозиво;
- морозиво у вафельних виробках;
- морозиво у печиві.

Серед основних світових тенденцій у виробництві морозива є тенденція нарощування обсягів виготовлення продуктів з низькою калорійністю [22].

					ХТ. ЦВМ. 00.00.0000. ПЗ	Арк.
						10
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

1.2 Характеристика сировини та матеріалів, що використовуються у виробництві морозива з фруктовим наповнювачем

Морозиво з фруктовим наповнювачем - це морозиво вершкове з полуничним наповнювачем, до складу якого входять наступні інгредієнти:

- молоко знежирене;
- вершки;
- сухе знежирене молоко;
- цукор;
- крохмаль картопляний;
- полуничний наповнювач.

Морозиво фасується у вафельні стаканчики.

Молоко незбиране коров'яче, яке постачається на переробку для виготовлення морозива має бути отриманим від здорових тварин із фермерських господарств. Сировина, яку постачають на підприємство, повинна супроводжуватись відповідним свідоцтвом, що засвідчує безпечність молока.

Молоко коров'яче має відповідати вимогам, зазначеним у ДСТУ 3662:2018 [30].

Вимоги до показників якості молока наведені у таблиці додатку А.

Вершки, які використовуються для виробництва вершкового морозива з полуничним наповнювачем, мають бути одержані в результаті сепарації коров'ячого молока та відповідати вимогам ДСТУ 8131:2015 [32].

Харчова та біологічна цінність вершків визначається присутністю у них значного вмісту білково-лецитинового комплексу. У вершках міститься багато фосфатидів.

До складу вершків входить значна кількість вітаміну А (у 5...6 разів більше, ніж у молоці), присутність якого у продуктах впливає на ріст і розвиток дітей.

У таблиці 1.1 зазначені вимоги до органолептичних показників вершків.

					ХТ. ЦВМ. 00.00.0000. ПЗ	Арк.
						11
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Таблиця 1.1 - Вимоги до органолептичних показників вершків

Показник продукту	Характеристика продукту
Консистенція вершків	Однорідна, без присутності грудочок жиру та пластівців білка
Смак вершків	Вершковий, чистий, без будь-яких присмаків
Запах вершків	Вершковий, без будь-яких сторонніх запахів
Колір вершків	Білий колір з кремовим відтінком

Джерело: Укладено автором з використанням даних [32].

Молоко сухе за своїми показниками має відповідати вимогам, зазначеним у ДСТУ 4273:2003 [31].

Молоко знежирене сухе отримується шляхом згущення з наступним висушуванням з пастеризованого знежиреного коров'ячого молока або із суміші молока з маслянкою.

У таблиці 1.2 наведені вимоги до органолептичних показників сухого знежиреного молока.

Таблиця 1.2 - Органолептичні показники сухого знежиреного молока.

Назва показник	Характеристика
Смак і запах сухого знежиреного молока	Властиві знежиреному молоку, без будь-яких сторонніх присмаків та запахів. Дозволяється присмак та запах кип'яченого молока.
Консистенція сухого знежиреного молока	Порошок, до складу якого входять частинки сухого молока. Дозволяється невелика кількість грудочок, які легко розсипаються за незначної механічної дії
Колір продукту	Білий або білий з світло-кремовим відтінком.

Джерело: Укладено автором з використанням даних [32].

					ХТ. ЦВМ. 00.00.0000. ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		12

Нормативні фізико-хімічні показники для знежиреного сухого молока зазначені у таблиці 1.3.

Таблиця 1.3 - Фізико-хімічні показники продукту

Найменування показника	Значення норми
Вміст вологи у продукті, не більше, %	4,0
Вміст жиру у продукті, не більше, %	1,5
Вміст лактози у продукті, %	47,0... 54,0
Вміст білка у продукті, в СЗМЗ, не менше, %	34,0
Група чистоти для продукту, не нижче	I
Кислотність продукту, °Т	14...21

Джерело: Укладено автором з використанням даних [32].

Цукор - пісок, що використовується для виготовлення вершкового морозива з фруктовим наповнювачем, має відповідати вимогам, зазначеним у ДСТУ 4623:2006 [33]. Він не повинен містити сторонніх запахів та присмаків, має бути білого кольору та бути розчинним у воді, при його розчиненні не повинно з'являтися грудочок, кристалів та сторонніх домішок. Цукровий розчин має бути прозорим.

Смак продукту у сухому та розчиненому вигляді має бути солодким.

У цукрі-піску показник вмісту сахарози має становити 99,55...99,75 %, а вологість продукту не має перевищувати показника 0,14%.

Ванілін, що входить до складу рецептури морозива, є синтетичним ароматизатором, який має відповідати вимогам ДСТУ 1009:2005. Він являє собою кристалічний порошок білого забарвлення (кристали ваніліну мають температуру плавлення 80... 82°C).

					ХТ. ЦВМ. 00.00.0000. ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		13

Картопляний крохмаль при виготовленні морозива з фруктовим наповнювачем відіграє роль загусника.

За зовнішнім виглядом картопляний крохмаль - це однорідний порошок, у якому відсутні грудочки та крупинки. Продукт не має без сторонніх запахів та присмаків, колір крохмалю - білий з сіруватим відтінком.

До основних фізико-хімічних властивостей крохмалю відносяться здатність цього продукту до клейстеризації та утворювати желе.

Здатність до клейстероутворення у крохмалю пов'язана з присутністю у ньому амілопектину.

Крохмаль картопляний має відповідати вимогам, зазначеним у ДСТУ 4286:2004.

Для виготовлення морозива з фруктовим наповнювачем використовуємо полуничний наповнювач з наступними характеристиками:

- вміст натуральної полуниці - 50...55%;
- термостабільний тип;
- смак виразний, натуральний полуничний, з кислинкою;
- колір яскраво-червоний;
- консистенція наповнювача - однорідна желева маса.

1.3 Визначення добової виробничої потужності цеху з виробництва морозива з фруктовим наповнювачем

При проектуванні цеху з виробництва морозива з фруктовим наповнювачем слід враховувати виробничу потужність підприємства, яке розміщене у регіоні, де проживають споживачі морозива.

При розрахунку цього показника використовуємо дані завдання на проектування цеху.

Для розрахунку добової продуктивності цеху з виробництва морозива з фруктовим наповнювачем використовуємо наступну формулу [10]:

					ХТ. ЦВМ. 00.00.0000. ПЗ	Арк.
						14
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$Q_d = \frac{n_{\text{нас.}} \cdot N_{\text{сн.}} \cdot k_{\text{сн.}} - \Pi_{\text{д.в.}} - m_{\text{вв.п.}} + m_{\text{вив.п.}}}{n_{\text{р.д.}} \cdot k_n}, \quad (1.1)$$

де $n_{\text{нас.}}$ – число споживачів морозива з фруктовим наповнювачем, які проживають у регіоні, де розташоване проектоване підприємство, осіб;

$N_{\text{сн.}}$ – норма річного споживання морозива з фруктовим наповнювачем однією особою, кг/особу;

$k_{\text{сн.}}$ – уточнюючий коефіцієнт до показника середньорічного споживання морозива з фруктовим наповнювачем;

$\Pi_{\text{д.в.}}$ – плановий показник річного обсягу виготовлення аналогічної продукції у даному регіоні, кг/рік;

$m_{\text{вв.п.}}$ – показник річного обсягу виробництва морозива з фруктовим наповнювачем, що планується завезти до даного регіону з інших регіонів для тих самих осіб - споживачів морозива даного виду, кг/рік;

$m_{\text{вив.п.}}$ – об'єм випуску морозива з фруктовим наповнювачем, що планується вивезти для споживачів продукції з інших регіонів, кг/рік;

$n_{\text{р.д.}}$ – число днів роботи у календарному році для цеху з виготовлення морозива з фруктовим наповнювачем, днів;

k_n – коефіцієнт виробничої потужності цеху з виробництва морозива з фруктовим наповнювачем.

Після підстановки даних отримуємо показник добової виробничої потужності цеху з виробництва морозива з фруктовим наповнювачем:

$$Q_d = \frac{10000 \cdot 12 \cdot 0,8 - 20000 - 45000 + 110000}{250 \cdot 0,7} = 806 \text{ кг / добу.}$$

1.4 Мета та завдання роботи

Метою кваліфікаційної роботи бакалавра є розробка проекту цеху з виробництва морозива з фруктовим наповнювачем. При проектуванні мають

					ХТ. ЦВМ. 00.00.0000. ПЗ	Арк.
						15
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

враховуватись вимоги випуску підприємством безпечної продукції з високими якісними показниками.

У кваліфікаційній роботі були поставлені наступні завдання:

- провести аналіз асортименту морозива та особливості виготовлення різних його видів;

- визначити вимоги до сировини, допоміжних матеріалів, що використовуються при виробництві морозива, а також вимоги до напівфабрикатів;

- розглянути рецептуру приготування морозива з фруктовим наповнювачем та провести продуктивний розрахунок;

- розробити машинно-апаратну схему виробництва морозива з фруктовим наповнювачем та провести розрахунок та підбір технологічного обладнання, яке має бути встановлене у цеху для виконання технологічних операцій;

- розглянути перелік приміщень, які мають бути передбачені у цеху та розрахувати їх площі та розробити план розміщення обладнання у виробничих приміщеннях підприємства з виробництва морозива з фруктовим наповнювачем;

- розробити заходи з організації контролю виробництва у цеху та заходи, спрямовані на отримання безпечної продукції відповідно до системи НАССР;

- передбачити для проєктованого цеху екологічні заходи та заходи з охорони праці.

					ХТ. ЦВМ. 00.00.0000. ПЗ	Арк.
						16
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

2 ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА

2.1 Технологія виготовлення морозива з фруктовим наповнювачем

Вершкове морозиво з полуничним наповнювачем має виготовлятися відповідно до технологічної схеми, зображеної на рис.2.1.

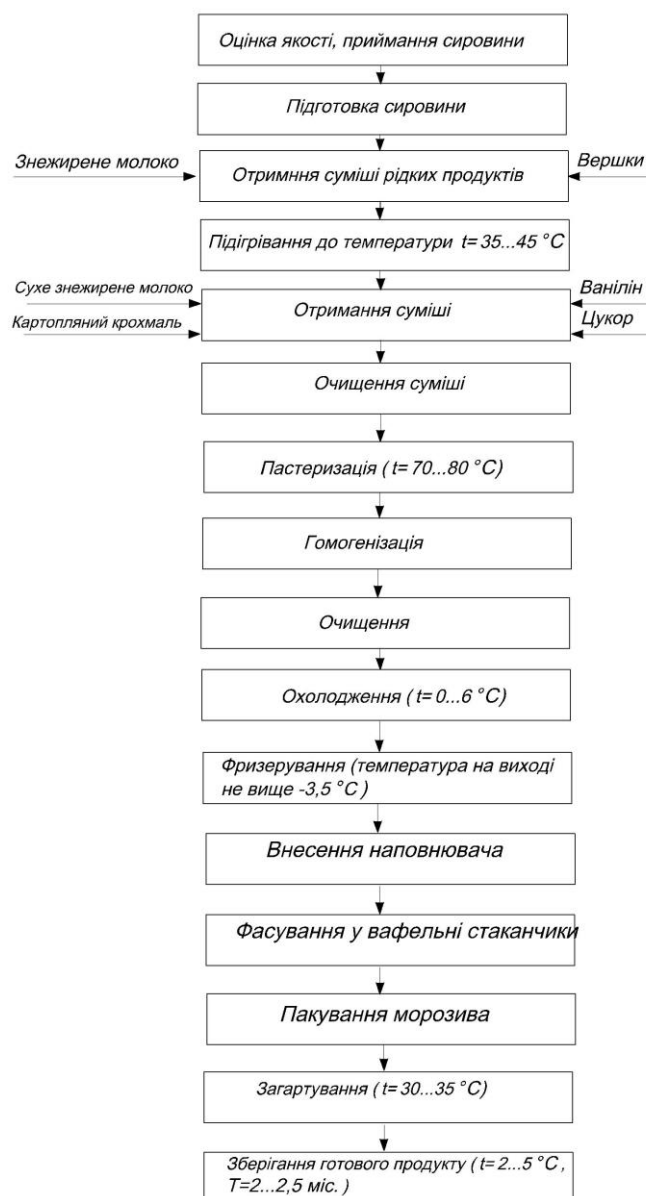


Рисунок 2.1 – Технологічна схема виробництва вершкового морозива з полуничним наповнювачем.

Джерело: Укладено автором з використанням даних [1,2,4,21,24].

					ХТ. ЦВМ. 00.00.0000. ПЗ	Арк.
						17
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Згідно наведеної схеми приймається сировина, перевіряється її якість, готується до переробки..

Далі готується суміш. Спочатку змішуються рідкі продукти. Після цього отримана суміш підігрівається до температури 35...45°C. До підігрітої суміші додаються сухі компоненти.

Суміш далі очищається за допомогою фільтрів. Очищена суміш піддається пастеризації за температури 70...80⁰ С.

Пастеризація суміші необхідна для знешкодження патогенних мікроорганізмів та знищення гідролітичних ферментів, повного розчинення сухих складових суміші та розтоплення жиру, поліпшення смаку та аромату сумішей, забезпечення однорідності, збільшенням терміну зберігання продукту.

Важливим аспектом проведення пастеризації є денатурація сироваткових білків, у яких проявляється підвищена здатність до зв'язування вільної вологи.

Після пастеризації суміш фільтрують ще раз.

Далі суміш піддають гомогенізації. Гомогенізацію суміші слід проводити для підвищення збитості морозива та поліпшення його консистенції.

Гомогенізація сприяє зростанню показника в'язкості суміші у 5... 15 разів.

Гомогенізацію проводять для подрібнення жирових кульок. Температура гомогенізації суміші складає 63...90°C. За такої температури відбувається перехід усієї жирової фази у рідкий стан та забезпечується запобігання злипанню жирових кульок.

Для вершкового морозива використовується тиск гомогенізації від 10,0 до 12,5 МПа.

Далі пастеризовану та гомогенізовану суміш охолоджують до температури від 0...6 °С. При цьому проходить підготовка суміші до фризювання, при якій спостерігається кристалізація молочного жиру (кристалізується близько 40 % жиру, що міститься у суміші) та проходить гідратація гідроколоїдів, в результаті чого зростає показник в'язкості суміші.

Підготовлена суміш проходить фризювання (насичення повітрям та часткове заморожування). В результаті фризювання суміш стає кремоподібною.

					ХТ. ЦВМ. 00.00.0000. ПЗ	Арк.
						18
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Температура продукту на виході не має перевищувати $-3,5^{\circ}\text{C}$.

Після фризрування до отриманої суміші додається фруктовий наповнювач. Далі морозиво фасують у вафельні стаканчики та спрямовують на загартування.

Процес загартування морозива являє собою охолодження продукту та витримку його за температури від -18°C і нижче.

В результаті загартування морозиво набуває міцності та стійкості до танення.

Для загартування використовують спеціальні морозильні апарати, які забезпечують загартування морозива у потоці повітря за температури $-25\dots-42^{\circ}\text{C}$.

Зберігання морозива відбувається у камерах за температури -18°C і нижче. Термін придатності морозива не перевищує 10 місяців.

2.2 Технологічні розрахунки

2.2.1 Розрахунок рецептури для морозива з фруктовим наповнювачем

У морозиві, що виготовляється вміст жиру становить 10,0 %, вміст цукрози складає 14,%, а вміст СЗМЗ становить 5,4% [1].

Маса порції морозива з фруктовим наповнювачем - 100 г (маса вафельного стаканчика - 15 г).

Розраховуємо масу вершків [26]:

$$M_{\text{ж}} = \frac{K_{\text{ж}} \cdot 100}{M_{\text{ж}}}, \quad (2.1)$$

$K_{\text{ж}}$ - необхідний вміст жиру у суміші, кг;

$M_{\text{ж}}$ - масова частка жиру, %.

$$M_{\text{ж}} = \frac{100 \cdot 100}{40} = 250 \text{ кг.}$$

Розраховуємо масу СЗМЗ (сухого знежиреного молочного залишку), який

					ХТ. ЦВМ. 00.00.0000. ПЗ	Арк.
						19
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

міститься у вершках [26]:

$$K_{СЗМЗ} = M_{\epsilon} \cdot M_{СЗМЗ}, \quad (2.2)$$

де $M_{СЗМЗ}$ - масова частка СЗМЗ, %.

$$K_{СЗМЗ} = 250 \cdot 0,054 = 13,5 \text{ кг.}$$

Розраховуємо показник нестачі у суміші СЗМЗ, порівнюючи з нормативним:

$$K_{\text{нест.СЗМЗ}} = K_{\text{норм.СЗМЗ}} - K_{СЗМЗ}, \quad (2.3)$$

де $M_{\text{норм.СЗМЗ}}$ - нормативний показник вмісту СЗМЗ, кг

$$K_{\text{нест.СЗМЗ}} = 100 - 13,5 = 86,5 \text{ кг.}$$

Визначаємо масу цукру у суміші за формулою:

$$K_{\text{ц}} = \frac{M_{\text{ц.н.}} \cdot M_{\text{сум}}}{100} \quad (2.4)$$

де $M_{\text{ц.н.}}$ - вміст цукру за рецептурою, %;

$M_{\text{сум}}$ - маса суміші, кг.

$$K_{\text{ц}} = \frac{14,0 \cdot 1000}{100} = 140 \text{ кг.}$$

Кількість цукру для внесення у суміш із врахуванням масової частки сухих речовин:

$$K_{\text{ц.м.ч.}} = K_{\text{ц}} \cdot M_{\text{ч.с.р.}}, \quad (2.5)$$

де $M_{\text{ч.с.р.}}$ - масова частка сухих речовин, %

$$K_{\text{ц.м.ч.}} = 140 \cdot 99,5 = 140,7 \text{ кг.}$$

Маса ваніліну:

$$K_{\text{ван.}} = \frac{0,01 \cdot 1000}{100} = 0,1 \text{ кг.}$$

Маса стабілізатора (картопляного крохмалю):

$$K_{\text{стаб.}} = \frac{1,5 \cdot 1000}{100} = 15,0 \text{ кг.}$$

Маса наповнювача:

					ХТ. ЦВМ. 00.00.0000. ПЗ	Арк.
						20
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$K_{\text{нап.}} = \frac{60 \cdot 1000}{100} = 60,0 \text{ кг.}$$

Визначаємо суму за масою розрахованих компонентів:

$$M_{\text{сум.комп.}} = M_{\text{в}} + K_{\text{ц.м.ч.}} + K_{\text{ван.}} + K_{\text{стаб.}} + K_{\text{нап.}} \quad (2.6)$$

$$M_{\text{сум.комп.}} = 250 + 140,7 + 0,1 + 15,0 + 60 = 465,8 \text{ кг.}$$

Розраховуємо кількість знежиреного молока та сухого знежиреного молока у суміші;

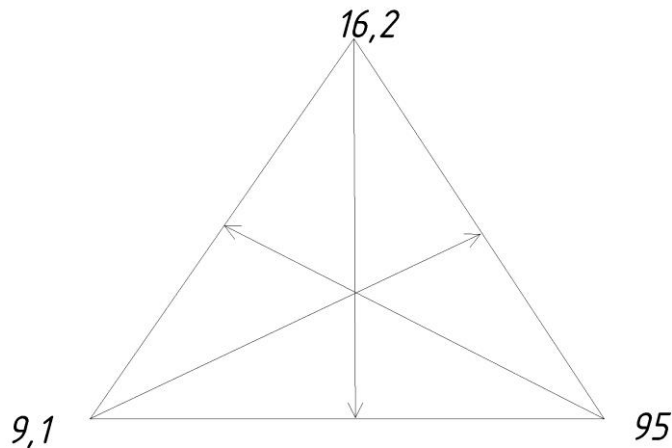
$$K_{\text{зн.мол.+сух.зн.мол}} = M_{\text{сум}} - M_{\text{сум.комп.}} \quad (2.7)$$

$$K_{\text{зн.мол.+сух.зн.мол}} = 1000 - 465,8 = 534,2 \text{ кг.}$$

У розрахованій кількості має бути 86,5 кг СЗМЗ, що складає:

$$C = \frac{86,5 \cdot 100}{534,2} = 16,2 \text{ \%}$$

На основі графічного методу визначаємо масу знежиреного молока та сухого знежиреного молока.



$$K_{\text{з.м.}} = \frac{534,2 \cdot (95 - 16,2)}{(95 - 9,1)} = 490,1 \text{ кг.}$$

Маса знежиреного сухого молока:

					ХТ. ЦВМ. 00.00.0000. ПЗ	Арк.
						21
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$K_{c.z.m.} = \frac{534,2 \cdot (16,2 - 9,1)}{(95 - 9,1)} = 44,1 \text{ кг.}$$

Визначаємо кількість виготовлених за добу порцій морозива використовуючи дані розрахованої у першому розділі добової продуктивності цеху.

Маса порції морозива складає 100 г. Із врахуванням маси стаканчика кількість порцій:

$$C = \frac{820}{0,1 - 0,015} = 9646 \text{ шт.}$$

Цех працює у дві зміни. За зміну виготовляється 4823 порції вершкового морозива.

У таблиці 2.1 наводимо рецептуру виготовлення вершкового морозива з полуничним наповнювачем

Таблиця 2.2 - Рецептура вершкового морозива з полуничним наповнювачем

Вид сировини	Кількість на 1000 кг	Кількість на зміну роботи цеху
Вершки	250	102,5
Знежирене молоко	490,1	200,9
Сухе незжирене молоко	44,1	18,06
Цукор	140,7	57,8
Картопляний крохмаль (стабілізатор)	15,0	6,1
Ванілін	0,1	0,04
Полуничний наповнювач	60	24,6
Всього	1000	410

Джерело: Розроблено автором

					ХТ. ЦВМ. 00.00.0000. ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		22

2.2.2 Харчова та енергетична цінність вершкового морозива з фруктовим наповнювачем

Харчова цінність вершкового морозива є високою завдяки активними речовинами молокопродуктів - основної сировини для його виготовлення.

Групу таких речовин складають незамінні амінокислоти білків, вітаміни, мікро- та макроелементи.

Морозиво, до складу якого фрукти, характеризується високим вмістом аскорбінової кислоти. Наповнювачі фруктові також збагачують морозиво пектиновими речовинами, органічними кислотами, мінеральними речовинами.

Використання цукру у рецептурі морозива підвищує харчову цінність продукту.

Сухі речовини молока піддаються дії низьких температур під час заморожування.

Білки морозива представлені переважно казеїном та білками сироватки (альбуміном та в-лактоглобуліном).

Вони є повноцінними білками та добре засвоюються організмом людини.

Вуглеводи у вершковому морозиві переважно представлені сахарозою і лактозою. У морозиві з фруктовим наповнювачем крім сахарози міститься також глюкоза та фруктоза.

Енергетична цінність вершкового морозива з фруктовим наповнювачем може бути розрахована за наступною формулою [27]:

$$E = B \cdot 4 + V \cdot 3,75 + Ж \cdot 9, \quad (2.8)$$

де B - показник вмісту білків у 100 г вершкового морозива з фруктовим наповнювачем, %;

V - вміст у 100 г вершкового морозива з фруктовим наповнювачем вуглеводів, %;

$Ж$ - вміст у 100 г вершкового морозива з фруктовим наповнювачем жирів, %.

$$E = 3,9 \cdot 4 + 23,5 \cdot 3,75 + 11,8 \cdot 9 = 209,9 \text{ ккал.}$$

					ХТ. ЦВМ. 00.00.0000. ПЗ	Арк.
						23
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

2.3 Машинно-апаратурна схема виготовлення вершкового морозива з фруктовим наповнювачем

Для виготовлення вершкового морозива з фруктовим наповнювачем використовуємо технологічну лінію, яка представлена машинами апаратами, послідовність розміщення яких відповідає машинно-апаратурній схемі, наведеній на рис.2.2.

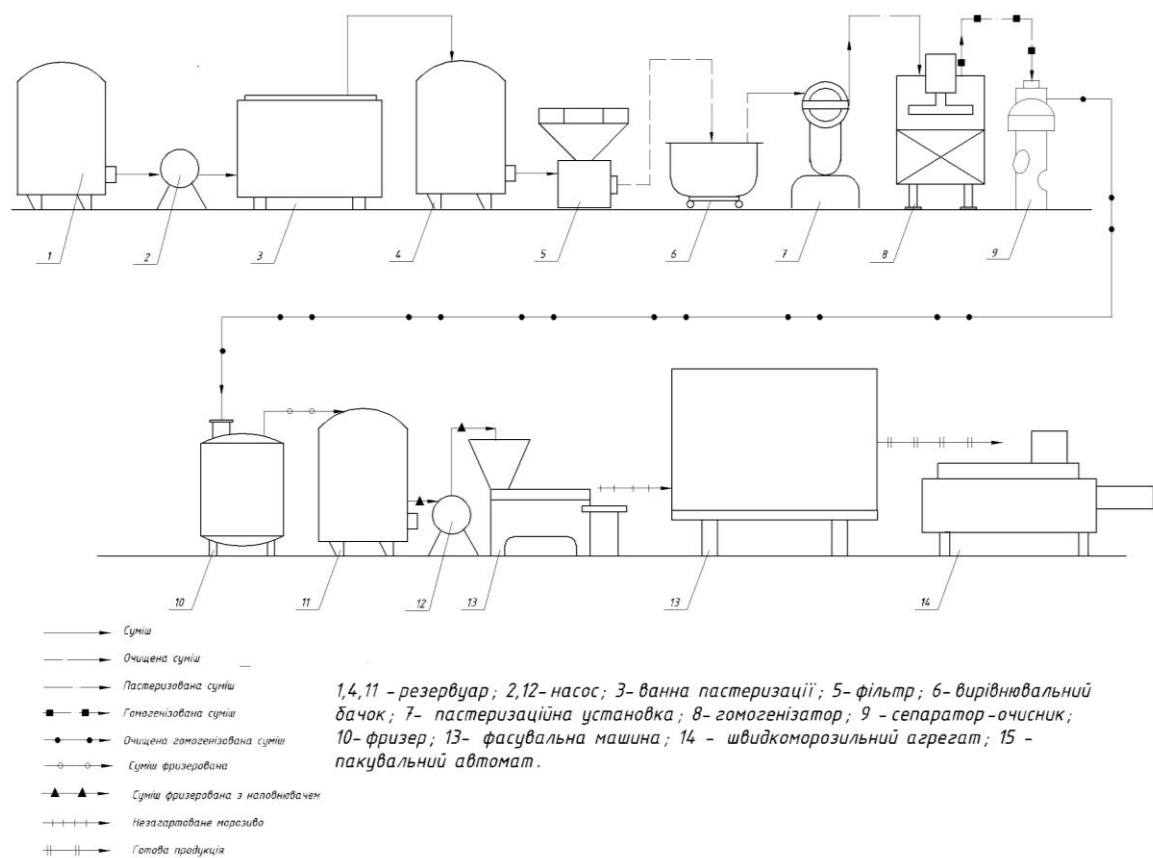


Рисунок 2.2 - Машинно-апаратурна схема виробництва вершкового морозива з фруктовим наповнювачем

Джерело: Укладено автором з використанням даних [1,8,9,22].

					ХТ. ЦВМ. 00.00.0000. ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		24

В резервуарі 1 готується суміш із рідких компонентів. У ванні пастеризації 3 отримана суміш подана за допомогою насоса 2 підігрівається до температури 35...45⁰ С.

Підігріта суміш подається у резервуар 4, у якому отримується суміш з додаванням сухих компонентів (цукор, сухе знежирене молоко, картопляний крохмаль, ванілін).

Суміш очищається за допомогою фільтра 5 та пастеризується на пастеризаційній установці 7.

Пастеризована суміш направляється до гомогенізатора 8 та знову очищається за допомогою сепаратора - очисника 9.

Очищена гомогенізована суміш поступає на фризер 10 для фризрування. На виході з апарата температура суміші має складати -5...- 7⁰ С.

У резервуарі 11 до суміші додається фруктовий наповнювач, а за допомогою фасувальної машини 13 морозиво фасується у вафельні стаканчики.

Далі вершкове морозиво з фруктовим наповнювачем направляється до швидкоморозильного агрегата 14, де воно загартовується до температури -15...- 18⁰ С.

Продукція поступає до пакувальної машини 15, де морозиво пакується у плівку.

2.4 Підбір технологічного обладнання для цеху виробництва вершкового морозива з фруктовим наповнювачем

При виборі технологічного обладнання для цеху з виробництва морозива з фруктовим наповнювачем слід прагнути до забезпечення безперервної роботи підприємства, виконання технологічних процесів за прийнятою схемою.

Для приготування суміші для морозива відповідно до норм технологічного проектування підбираємо резервуар підготовки суміші Хойер промікс ємністю на 500 л.

					ХТ. ЦВМ. 00.00.0000. ПЗ	Арк.
						25
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Для перекачування суміші використовується насос відцентровий марки Я9 ОЦП 4.

Суміш очищається за допомогою фільтра А1-ОШФ.

Підігрівння суміші проводимо у ванні пастеризації ВДП - 600.

У якості проміжної ємкості використовується вирівнювальний бачок марки ОБМ.

Встановлюємо необхідне число пастеризаційних установок за наступною формулою [22]:

$$K_n = \frac{M}{P_{n.y.} \cdot T_n}, \quad (2.21)$$

де M – кількість сировини, що переробляється впродовж зміни, кг;

$P_{n.y.}$ - продуктивність пастеризаційної установки, кг/год;

T_n - час роботи пастеризаційної установки впродовж зміни, год.

$$K_c = \frac{500}{2500 \cdot 3} = 0,1 \text{ шт.}$$

Пастеризація суміші має проходити за допомогою трубчастого пастеризатора П8-ОУП-1.

Гомогенізація суміші має проходити на гомогенізаторі марки А1-ОГ2М-1. Гомогенізована суміш очищається за допомогою сепаратора- очисника ОМ1-А з продуктивністю 1000 л/год.

Для фризеравання суміші для морозива з фруктовим наповнювачем слід встановити один фризер марки Technoge 1 продуктивністю 1000 кг/год.

Для перекачування морозива після фризера використовуємо насос роторний кулачковий В3-ОР2-А-2.

Для фасування вершкового морозива з фруктовим наповнювачем підбираємо фасувальний автомат FASA ARG продуктивністю 280...400кг/год.

Для загартування морозива використовуємо швидкоморозильний апарат Р3-АС1-П продуктивність, кг/год-2000.

У технологічній лінії встановлюється пакувальний автомат FLOW-PACK з годинною продуктивністю 3000 шт.

					ХТ. ЦВМ. 00.00.0000. ПЗ	Арк.
						26
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

У таблиці 2.2 наведено підібране технологічне обладнання

Таблиця 2.2 - Машини та апарати технологічної лінії виробництва вершкового морозива з фруктовим наповнювачем

Вид машин та апаратів	Марка машини (апарата)	Продуктивність (об'єм) кг/год (м ³)	Кількість одиниць технологічного обладнання, шт	Розмірні характеристики технологічного обладнання, мм
Насос харчовий	Я9ОЦП 4	10000	2	550×265×350
Фільтр	А1-ОШФ	1500	1	1360×300×700
Сепаратор-очисник	ОМ1-А	1200	1	650×350×650
Ванна пастеризації	ВДП - 600	5000	2	1200×850×1780
Станція підготовки суміші	Хойер промікс 1000	1000	2	6250×2130×2300
Пастеризаційна трубчаста установка	П8-ОУП-1	1500	1	1500×1400×1500
Гомогенізатор	А1-ОГ2М-1	1500	1	1480×1110×1640
Фризер	Technoge 1	1000	1	2100×980×2100
Насос для в'язких продуктів	В3-ОР2-А-2	2500	1	610×210×255
Машина - автомат для фасування морозива	FASA ARG	3000 шт/год	1	3170× 1470×1540
Швидкоморозильний агрегат	Р3-АС1-П	2000	1	3400× 1700×2950
Пакувальний автомат	FLOW-PACK	3000 шт/год	1	2645× 795×1590

Джерело: Укладено автором з використанням даних [1,8,9,22].

					ХТ. ЦВМ. 00.00.0000. ПЗ	Арк.
						27
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

2.5 Висновки до розділу 2

1. У другому розділі кваліфікаційної роботи розглянуто технологію виготовлення вершкового морозива з фруктовим наповнювачем, проведено розрахунок рецептури приготування продукту.

2. У ході проєктування розроблено машинно-апаратурну схема виготовлення вершкового морозива з фруктовим наповнювачем, проведені розрахунки та підбір устаткування технологічної лінії.

3. Були підібрані машини та апарати за марками та наведені їх технічні характеристики.

					ХТ. ЦВМ. 00.00.0000. ПЗ	Арк.
						28
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

3 БУДІВЕЛЬНА ЧАСТИНА

3.1 Розрахунок площ приміщень цеху з виробництва морозива з фруктовим наповнювачем

У кваліфікаційній роботі для проєтованого цеху слід встановити перелік необхідних приміщень, розрахувати їх площі та провести компоновання приміщень у будівлі цеху.

Площі цих приміщень цеху з виробництва морозива з фруктовим наповнювачем відносяться до наступних категорій:

- виробничі площі;
- площі підсобних та складських приміщень цеху;
- площі побутових приміщень цеху;
- площі допоміжних приміщень.

Площу апаратного відділення цеху з виробництва морозива з фруктовим наповнювачем встановлюємо із врахуванням від габаритних розмірів підібраних машин та апаратів, які складають технологічну лінію виробництва продукції, площ робочих зон та враховуючи необхідність облаштування проїздів для внутрішньо цехового транспорту та проходів для працівників.

Для приймального відділення цеху з виробництва морозива з фруктовим наповнювачем питома норма площі має складати 6,0...8,0 м² на 1 тону сировини, яка приймається для переробки впродовж робочої зміни [9].

Площу холодильної камери для цеху виробництва морозива з фруктовим наповнювачем розраховуємо за формулою [9]:

$$F = \frac{G \cdot C}{m \cdot K} , \quad (3.1)$$

де G - маса морозива з фруктовим наповнювачем, що має зберігатись у холодильній камері, кг;

C - термін зберігання продукції, діб;

					ХТ. ЦВМ. 00.00.0000. ПЗ	Арк.
						29
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

m - маса продукту (морозива з фруктовим наповнювачем), що може укладатись на один квадратний метр площі приміщення, кг;

K – уточнюючий коефіцієнт використання площі приміщення.

Показник норми укладання продукту на один квадратний метр площі камери зберігання визначаються за довідниковими даними [9] .

$$F = \frac{3500 \cdot 10}{180 \cdot 1,2} = 162,3$$

Таким чином для цеху з виробництва морозива фруктовим наповнювачем передбачаємо приміщення із відповідними площами:

- склад сировини (площа 102,6 м²);
- виробнича лабораторія (площа 16,8 м²);
- приймальне відділення для сировини (площа 114,2 м²);
- ремонтне відділення (площа 168, 8 м²);
- кімната майстрів (площа 46, 4 м²);
- коридор (площа 25,8 м²);
- склад для зберігання тари та допоміжних матеріалів (площа 34, 2 м²);
- апаратне відділення (площа 238, 4 м²);
- мийне відділення (площа 104, 2 м²);
- електрощитова (площа 14, 2 м²);;
- відділення приготування дезрозчинів (площа 34, 2 м²)
- фасувально-пакувальне відділення (площа 396, 6 м²);
- склад зберігання вафельних стаканчиків (площа 70, 4 м²);
- побутове приміщення (площа 34, 2 м²);
- -тамбур (площа 34, 2 м²);
- холодильні камери (площа 180, 0 м²).

					ХТ. ЦВМ. 00.00.0000. ПЗ	Арк.
						30
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

3.2 Розробка плану розміщення обладнання у цеху з виробництва морозива з фруктовим наповнювачем

При проектуванні цеху з виробництва розглядається компоновання приміщень, які входять до складу будівлі підприємства та приймаються будівельні рішення.

Корпус будівлі цеху з виробництва вершкового морозива з фруктовим наповнювачем має бути одноповерховим. Будівля цеху - колонного типу.

Залізобетонні колони сприймають навантаження від перекриття цеху, мають квадратне січення (розміри 500×500 мм) та розташовані на відстані 6000 мм одна від іншої.

Стіни корпусу цеху з виробництва морозива з фруктовим наповнювачем мають виконуватись з цегли, у будівлі передбачені металопластикові вікна та металеві і дерев'яні двері (одно- та двоствірні).

Покрівля корпусу цеху виконується з невеликим ухилом 2° та по всьому периметру покрівлі облаштовується огородження.

Навантаження від будівлі передається на фундамент, який передбачено виконувати стрічкового типу.

Плити перекриття будівлі виконуються залізобетонними та мають довжину 6000 мм.

При компоновання приміщень цеху враховувалась вимога недопущення перехресного забруднення. Також слід враховувати, що відстані переміщення сировини, тари, матеріалів, готової продукції мають бути за можливості найкоротшими.

Підлога у приміщеннях цеху з виробництва морозива з фруктовим наповнювачем виконується бетонною з покладеною поверх керамічною плиткою, у складських приміщеннях плитка керамічна не вкладається

Цех обладнується системою вентиляції. Ця система є примусовою механічною.

На підприємстві застосовується центральне опалення. Опалювальні

					ХТ. ЦВМ. 00.00.0000. ПЗ	Арк.
						31
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

прилади встановлюються у всіх приміщеннях цеху, які не є складськими приміщеннями

Для постачання води на підприємство використовується міська водопровідна мережа.

На розробленому плані розміщення обладнання (додаток Б) розставлено обладнання технологічної лінії виробництва морозива з фруктовим наповнювачем. На плані машини та апарати розміщені в одну потокову лінію, за допомогою стрілочок показано напрям руху сировини, матеріалів, напівфабрикатів, тари.

Машини та апарати на плані зображені з певним спрощенням, тобто мають вигляд контурів, але ці зображення виконані з дотриманням масштабу (зображення машин та апаратів на плані відповідають масштабу креслення 1:100).

Будівля цеху має розміри 66000×24000 мм, висота цеху складає 8,4 м, що дозволяє виконати монтаж технологічного обладнання у приміщеннях цеху.

При розробці плану враховувалась необхідність резервування площ для організації проїздів транспорту та проходу працівників підприємства.

Відстані між одиницями технологічного обладнання забезпечувались із врахуванням зручного обслуговування, а також дотримувались регламентовані відстані від машин та апаратів до колон та стін будівлі.

Розміщені у потокову технологічну лінію машини та апарати мають наскрізну нумерацію.

До плану розміщення технологічного обладнання розроблено також технічну експлікацію, у якій вказуються позиції машин та апаратів згідно нумерації, їх марки та кількості.

Під час розробки плану розміщення технологічного обладнання у виробничих приміщеннях цеху з виробництва морозива з фруктовим наповнювачем також вирішувались питання виробничої естетики, організації безпечної роботи та зменшення рівня негативного впливу виробничої діяльності підприємства на навколишнє середовище.

					ХТ. ЦВМ. 00.00.0000. ПЗ	Арк.
						32
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

3.4 Висновки до розділу 3

1. У третьому розділі кваліфікаційної роботі було проведено підбір приміщень для цеху, що проектується, розраховано їх площі.

2. На основі компоновки приміщень цеху та машинно-апаратної схеми виробництва морозива з фруктовим наповнювачем і виконаного підбору машин та апаратів було виконано план розміщення устаткування у виробничих приміщеннях проектного цеху.

3. Креслення плану розміщення обладнання на підприємстві з виробництва морозива з фруктовим наповнювачем виконано у масштабі 1:100 згідно вимог до графічної частини проекту.

					ХТ. ЦВМ. 00.00.0000. ПЗ	Арк.
						33
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

4 ОРГАНІЗАЦІЯ ВИГОТОВЛЕННЯ ЯКІСНОГО ТА БЕЗПЕЧНОГО МОРОЗИВА З ФРУКТОВИМ НАПОВНЮВАЧЕМ

4.1 Технохімічний та мікробіологічний контроль виробництва морозива з фруктовим наповнювачем

Однією з важливих умов ефективної виробничої діяльності цеху з виробництва морозива є правильна організація технохімічного та мікробіологічного контролю на підприємстві.

Технохімічний контроль має проводитись на всіх стадіях виробничого процесу, починаючи від приймання молока до випуску продукції [25].

У цеху з виробництва морозива технохімічний контроль виконують працівники виробничої лабораторії.

Технохімічний контроль у цеху починається з перевірки якості кожної партії сировини.

При виготовленні морозива проводиться контроль фізико – хімічних змін за усіма стадіями технологічного процесу. Готова продукція перевіряється на якісні показники з метою відповідності діючим стандартам.

На підприємстві має бути документація щодо проведення технохімічного контролю, зокрема, мають вестись журнали, у яких зазначаються позитивні та негативні сторони проходження технологічного процесу, факти зниження виходу продукції та порушення стандартів.

Задачі технохімічного контролю наступні:

- перевірка якості сировини, тари, матеріалів, що надходять на переробку;
- контроль етапів переробки сировини;
- контроль якості готових виробів, тари, упаковки;
- перевірка відповідності маркування продукції;
- перевірка якості миття, дезінфекція устаткування і тари
- перевірка умов використання та зберігання реактивів, що використовуються для проведення аналізів;

					ХТ. ЦВМ. 00.00.0000. ПЗ	Арк.
						34
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

- перевірка стану вимірювальних приладів;
- аналіз претензій, що виникають, відносно якості продукції підприємства, в'яснення причин виготовлення неякісних виробів і встановлення винних у цьому;

- розробка та реалізація заходів, спрямованих на підвищення якості виробів;
- формулювання висновків щодо відповідності вимогам сировини, напівфабрикатів, готової продукції;
- контроль відповідності нормам втрат готової продукції.

Схема технохімічного контролю виробництва продукції наведена у додатку В.

Морозиво вершкове з полуничним наповнювачем має відповідати вимогам ДСТУ 4733:2007 [31].

У таблиці 4.1 зазначені вимоги до органолептичних показників морозива.

Таблиця 4.1 - вимоги до органолептичних показників вершкового морозива з фруктовим наповнювачем

Показник продукту	Характеристика показника продукту
Зовнішній вигляд морозива	Допускаються невеликі тріщини у вафельних стаканчиках (не більше п'яти на порцію, механічні пошкодження (не більше 10 мм).
Смак та запах	. Смак та запах морозива -чисті, характерними для вершкового морозива, без будь-яких сторонніх присмаків та запахів
Структура та консистенція морозива	Структура та консистенція морозива– однорідна, без грудочок жиру чи стабілізатора, з наявністю крапель наповнювача. Не допускається наявність пластівців льоду та піщаниста структура,
Колір морозива	Рівномірний двошаровий за всією масою вершкового морозива

Джерело: Укладено автором з використанням даних [31].

					ХТ. ЦВМ. 00.00.0000. ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		35

У таблиці 4.2 наведені вимоги до фізико-хімічних показників морозива.

Таблиця 4.2 - Вимоги до фізико-хімічних показників вершкового морозива з фруктовим наповнювачем

Показник морозива	Значення норми
Масова частка жиру у продукті, %	10
Масова частка цукру у продукті, %	14
Масова частка сухих речовин у продукті, %	34
Кислотність продукту, град Т	24

Джерело: Укладено автором з використанням даних [31].

Завданням мікробіологічного контролю на підприємстві з виробництва морозива з фруктовим наповнювачем є виявлення шляхів потрапляння шкідливих мікроорганізмів на виробництво, вогнищ та рівня їх розмноження на різних етапах виробничого процесу.

Мікробіологічний контроль на підприємстві має систематично проводитись працівниками лабораторії. Він має проводитись на всіх етапах виробничого процесу на основі вимог державних стандартів (ДСТУ), технічних умов (ТУ), інструкцій, та іншої нормативної документації.

При проведенні мікробіологічного контролю визначаються об'єкти контролю, періодичність контролю, точки відбору проб.

Мікробіологічний контроль є ефективним, якщо він поєднується з санітарно - гігієнічним контролем.

Санітарно - гігієнічний контроль на підприємстві з виробництва морозива з фруктовим наповнювачем передбачає перевірку чистоти води, повітря у

					ХТ. ЦВМ. 00.00.0000. ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		36

приміщеннях цеху, а також перевірку санітарного стану устаткування, тари, дотримання гігієнічних правил працівників цеху (чистота рук, одягу).

При проведенні мікробіологічного контролю наявність сторонніх мікроорганізмів виявляють шляхом мікроскопування та виконання посівів на різні поживні середовища.

4.2 Контроль якості та безпечності вершкового морозива з фруктовим наповнювачем згідно вимог системи НАССР

Забезпечити виробництво якісних та безпечних продуктів харчування можливо лише за відповідного контролю, що ґрунтується на нормативно-правових документах.

У нашій країні із 2017 року триває поетапний перехід на підприємствах харчової галузі до системи управління безпечністю харчових продуктів – НАССР. Насамперед, це стосувалося підприємств зі значними виробничими потужностями, а до 20 вересня 2019 року вже всі українські підприємства харчової галузі повинні були впровадити цю систему [16].

НАССР (Hazard Analysis Critical Control Points) – це система аналізу небезпечних чинників та проведення контролю у критичних точках. Відповідно до НАССР безпечність харчових продуктів досягається за рахунок проведення аналізу та контролю небезпечних чинників, які мають біологічний, хімічний та фізичний характер.

На підприємстві з виробництва морозива з фруктовим наповнювачем проводиться перевірка сировини, зокрема, передбачено наступне:

- перевірка сировини постачальниками;
- перевірка на підприємстві, що виробляє продукцію.

Для підприємств з виробництва морозива проводимо оцінювання потенційного впливу небезпечних факторів та ймовірності їх виникнення в при і виробництві морозива. На основі матриці ризиків, де визначаємо рівні потенційного впливу різних чинників та ймовірності виникнення.

					ХТ. ЦВМ. 00.00.0000. ПЗ	Арк.
						37
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

У таблиці 4.3 Наводимо оцінювання потенційних ризиків.

Таблиця 4.3 - Оцінювання потенційних ризиків при виробництві вершкового морозива з фруктовим наповнювачем

Небезпечний чинник	Потенційний вплив (шкала 1-5)	Ймовірність виникнення (шкала 1-5)	Загальний ризик
Низька якість сировини	4	3	12
Невідповідність співвідношення складових рецептури	3	4	12
Неефективна пастеризація суміші для морозива	5	2	10
Неефективна гомогенізація суміші для морозива	3	3	9
Недостатня температура заморожування виробів	4	2	8
Невідповідне пакування продукції	3	3	9
Розморожування продукції при транспортуванні	4	2	8

Джерело: Укладено автором з використанням даних [16,29].

Загальний план НАССР з таблицею потенційних ризиків наведений у додатку Г.

Визначені контрольні критичні точки, запропоновані регулювальні дії, розглянуті граничні межі, розроблено процедуру моніторингу ККТ, розроблені

коригувальні дії та розглянуто документування виконання плану НАССР (додаток Д).

4.2 Висновки до розділу 4

1. На підприємстві з виробництва морозива з фруктовим наповнювачем має бути впроваджена система контролю виробництва, завдяки якій досягатиметься випуск безпечного та якісного продукту.

2. У даному розділі кваліфікаційної роботи описані заходи з контролю етапів виробництва морозива з фруктовим наповнювачем, сформульовані вимоги до організації технохімічного та мікробіологічного контролю виробництва продукції.

3. У кваліфікаційній роботі також розроблялись заходи щодо впровадження системи НАССР, визначались потенційні ризики виробництва морозива з фруктовим наповнювачем, визначались критичні контрольні точки, критичні межі та розроблялись коригувальні дії.

					ХТ. ЦВМ. 00.00.0000. ПЗ	Арк.
						39
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

5 ЕКОЛОГІЗАЦІЯ ВИРОБНИЦТВА ТА ОХОРОНА ПРАЦІ

5.1 Екологізація виробництва морозива з фруктовим наповнювачем

У 2015 році на саміті ООН були схвалені Глобальні цілі сталого розвитку [38]. Для сталого розвитку необхідно враховувати економічні та екологічні інтереси суспільства. Людство має скорочувати обсяги споживання ресурсів, відшукувати альтернативні види матеріалів та використовувати відновлювані джерела енергії, на промислових підприємствах, у тому числі на молокопереробних підприємствах, впроваджувати ресурсозберігаючі, маловідходні та чисті технології.

Для захисту навколишнього середовища на підприємстві з виробництва морозива з фруктовим наповнювачем слід забезпечити організацію обстеження підприємства та встановлення джерел забруднення, забезпечити раціональне використання води, розглянути можливість організації безвідходного виробництва [15].

Цех, що проєктується, може бути джерелом забруднення води, повітря, ґрунту.

Підприємство споживає значну кількість води для виробничої діяльності. Відповідно на підприємстві утворюється значний обсяг стічних вод, які характеризуються високою концентрацією органічних речовин, що перебувають у колоїдному стані.

Виробничі стоки цеху з виробництва морозива з фруктовим наповнювачем поділяються на такі види:

- промивні (отримуються в результаті промивки напівфабрикатів);
- мийні (утворюються після миття тари, устаткування та приміщень цеху);
- умовно чисті (утворюються від холодильного і теплообмінного устаткування);
- побутові (від функціонування санвузлів, їдальні).

Стічні води на підприємстві виробництва очищують механічно хімічним чи

					ХТ. ЦВМ. 00.00.0000. ПЗ	Арк.
						40
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

біологічним методом. Для механічного очищення використовуються відстійні криниці з решітками [15].

Механічно-хімічний метод очищення стічних вод заключається у використанні для коагуляції органічних домішок вапна гашеного, заліза хлорного або ж глинозему.

Біологічне очищення стічних вод проводиться за допомогою біологічних фільтрів.

Для зменшення негативного впливу стічних вод на довкілля слід передбачити наступне:

- вчасно проводити планові ремонти об'єктів каналізації;
- проводити обробку осаду для підвищення ефективності утилізації;
- проводити лабораторний контроль за якості очищених вод;
- облаштовувати мулові та піскові майданчики.

Викиди в атмосферу від підприємства можна поділити на такі види [3]:

- викиди, що утворюються у процесі виробництва енергії та при використанні транспортних засобів;
- викиди, які виникають при проведенні технологічного процесу;
- викиди від діяльності допоміжних цехів;
- газові викиди від котельні підприємства.

У навколишнє повітря можуть викидатись пил, газ, пари.

Для очищення цих викидів доцільно використовувати фільтри.

Концентрація шкідливих речовин у повітрі, що видаляється вентиляційною системою, не має перевищувати нормативних значень

Позитивний вплив на навколишнє середовище мають заходи з озеленення території підприємства. Територія цеху з виробництва морозива з фруктовим наповнювачем, яка не зайнята будівлями та дорогами має бути зайнята зеленими насадженнями, які поглинають шкідливі гази та насичують повітря киснем та очищають від пилу.

У цеху з виробництва морозива з фруктовим наповнювачем має бути екологічний паспорт, у якому мають міститися дані про забруднюючі речовини,

					ХТ. ЦВМ. 00.00.0000. ПЗ	Арк.
						41
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

що можуть виникати в результаті діяльності підприємства та дані про заходи, що передбачені на підприємстві для зменшення шкідливого впливу токсичних речовин на навколишнє середовище.

Екологічний паспорт є важливим для вирішення питань екологічного захисту, що можуть входити до актуальних питань системи взаємовідносин між підприємством та органами місцевої влади.

5.2 Охорона праці у цеху з виробництва морозива з фруктовим наповнювачем

Робота з охорони праці на підприємстві з виробництва морозива має проводитись на основі статуту підприємства; укладеного колективного договору Закону України Про охорону праці та інших правових та законодавчих актів [5].

Охорона праці являє собою система організаційно-технічних, правових, соціально-економічних, лікувально-профілактичних та санітарно-гігієнічних заходів, що мають забезпечити збереження життя, здоров'я працівників.

У цеху має функціонувати служба охорони праці, що забезпечує виконання заходів, які спрямовуються на запобігання нещасних випадків на виробництві та виникнення професійних захворювань у працівників.

Підприємство може мати економічні втрати через нещасні випадки та захворювання на виробництві, а також втрачати конкурентоздатність. Тому організація ефективної роботи з охорони праці на підприємстві є важливим аспектом діяльності цеху з виробництва морозива з фруктовим наповнювачем.

На підприємстві мають проводитись інструктажі з охорони праці для працівників, паспортизація робочих місць на предмет відповідності вимогам техніки безпеки, також має бути організовано підвищення кваліфікації працівників з питань охорони праці.

У цеху з виробництва морозива з фруктовим наповнювачем має забезпечуватись відповідний мікроклімат

Мікроклімат у цеху характеризується наступними параметрами:

					ХТ. ЦВМ. 00.00.0000. ПЗ	Арк.
						42
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

- температура повітря у приміщенні;
- швидкість руху повітря;
- рівень теплового випромінювання;
- вологість повітря.

Оптимальними мікрокліматичними умовами є умови з такими параметрами, які дозволяють працівнику перебувати у нормальному стані організму та без порушення механізмів терморегуляції.

У цеху приміщення камери зберігання продукції стіни ізолюються, щоб не було впливу від цих приміщень на мікроклімат виробничих приміщень.

У цеху встановлюється система вентиляції, що дозволяє підтримувати необхідний мікроклімат та забезпечувати чистоту повітря у приміщеннях.

Надмірний рівень шуму у цеху може спричиняти негативний вплив на стан здоров'я працівників. Через втому, що виникає в результаті дії шуму, можуть проявлятися помилки при роботі, підвищується загроза виникнення травм, зменшується продуктивність праці, погіршується координація рухів.

Захист від шуму забезпечується використанням шумобезпечних засобів, індивідуальних засобів захисту техніки, а також будівельно акустичними методами [5].

До шкідливих чинників на виробництві також відноситься вібрація, дія якої може призвести до віброзахворювань.

За способом передачі на працівника цеху вібрація може бути загальна та локальна. Загальна вібрація діє у цілому на людину через опорні поверхні ніг.

Локальна вібрація діє на окремі ділянки тіла людини.

Для запобігання негативного впливу вібрації слід передбачити наступне:

- застосування дистанційного керування;
- зниження вібрації в джерелах їх дії;
- зменшення часу перебування у зоні дії вібрації;
- застосування вібропоглинальних пристроїв на обладнанні.

Освітленість у робочих зонах повинна відповідати нормативним показникам.

					ХТ. ЦВМ. 00.00.0000. ПЗ	Арк.
						43
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Недостатній рівень освітлення викликає захворювання зору, а також спричиняє розлад нервової системи людини та підвищує ризик виникнення виробничих травм.

Рівень освітленості у приміщеннях цеху з виробництва морозива з фруктовим наповнювачем має відповідати нормативним показникам освітленості, зазначеним у ДБН Б.2.5.-28-2006.

Електрообладнання, яке використовується на підприємстві являє собою потенційну небезпеку.

Під впливом дії електричного струму та дуги можуть виникати електричні травми.

Причинами електротравматизму може бути однофазне дотикання працівників до неізольованих струмопровідних частин обладнання [12]. Для забезпечення захисту працівників цеху з виробництва морозива з фруктовим наповнювачем від дії електричного струму потрібно використовувати засоби та способи захисту, які зазначені у Правилах улаштування електроустановок.

Пожежна безпека на підприємстві з виробництва морозива з фруктовим наповнювачем забезпечується системою запобігання пожежам та системою пожежного захисту.

У цеху для запобігання пожежам слід передбачені такі заходи:

- герметизація технологічного устаткування;
- використання у технологічних процесах негорючих речовин;
- контроль концентрації речовин у повітрі приміщень цеху;
- перевірка стану робочої та аварійної вентиляції.

На підприємстві з виробництва морозива з фруктовим наповнювачем застосовується холодильне обладнання. У якості холодоагенту в цьому обладнанні використовується аміак, що є вибухонебезпечною речовиною. Також у цеху використовується значна кількість горючої тари (ящики, мішки, етикетки).

Будівля цеху з виробництва морозива з фруктовим наповнювачем відноситься до 4 ступеня згідно категорій вогнестійкості виробництв. У разі виникнення пожежної небезпеки на підприємстві передбачені схеми евакуації

					ХТ. ЦВМ. 00.00.0000. ПЗ	Арк.
						44
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

працюючих.

У зонах підвищеної пожежної небезпеки біля виходу з приміщень мають розміщатись засоби пожежегасіння (пожежний інвентар, вогнегасники).

Всі двері у цеху мають відкриватись у напрямку виходу з приміщення. У цеху необхідно встановити пожежну сигналізацію.

У цеху з виробництва морозива з фруктовим наповнювачем має бути зарезервований недоторканий запас води.

5.3 Висновки до розділу 5

1. У п'ятому розділі кваліфікаційної роботи наведено опис організації екологізаційних заходів при виробництві морозива з фруктовим наповнювачем.

2. Для зменшення негативного впливу на атмосферне повітря, водойми та ґрунт шкідливих речовин, що виникають в результаті виробничої діяльності проєктованого цеху, передбачається впровадити сучасні технологічні рішення.

3. Важливим аспектом діяльності підприємства з виробництва морозива з фруктовим наповнювачем є створення безпечних умов для працівників. Тому у кваліфікаційній роботі розглядались питання організації охорони праці на підприємстві.

					ХТ. ЦВМ. 00.00.0000. ПЗ	Арк.
						45
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ

У кваліфікаційній роботі було розроблено проєкт цеху з виробництва морозива з фруктовим наповнювачем.

У роботі було виконано наступне:

1. Проведено аналіз асортименту морозива та розглянуто характеристики продуктів, були сформульовані вимоги до сировини, допоміжних матеріалів, тари, що використовуються для виготовлення морозива з фруктовим наповнювачем.

2. Розглянуто технологію виготовлення вершкового морозива з полуничним наповнювачем, проведено розрахунок рецептури приготування продукту.

3. У кваліфікаційній роботі виконано машинно-апаратну схему виробництва морозива з фруктовим наповнювачем, розраховано та підібрано технологічне обладнання для виробничої лінії.

4. Проведено компонування та розрахунок площ приміщень цеху з виробництва морозива з фруктовим наповнювачем та розроблено план розміщення машин та апаратів у цеху.

5. Для проєктованого підприємства запропоновано до впровадження систему контролю етапів виробничого процесу та розглянуті заходи, спрямовані на забезпечення виробництва безпечного та якісного морозива з фруктовим наповнювачем.

6. У роботі розглянуті заходи із забезпечення безпечних умов праці на підприємстві та заходи з екологізації виробництва морозива.

					ХТ. ЦВМ. 00.00.0000. ПЗ	Арк.
						46
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Бартковський І. І., Поліщук Г. Є., Шарахматова Т. Є., Туровська Л. Л. Технологія морозива : навч. посібник / Нац. ун-т харч. технол. Київ : Фенікс, 2010. 248 с.
2. Богомолів О. В., Гурський П. В., Богомолів В. П. « Курсове та дипломне проектування обладнання переробних і харчових підприємств : Навчальний посібник. – Х. : Еспада, 2005. – 432с. ;
3. Бойчук Ю. Д., Солощенко Е. М., Бугай О. В. Екологія і охорона навколишнього середовища : навчальний посібник. – Суми – ВТД « Університетська книга », 2002. - 284 с.
4. Власенко В.В. Технологія виробництва і переробки молока та молочних продуктів / В.В. Власенко, М.І. Машкін, П.П. Бігун.- Вінниця.:ГШАНТС, 2000.- 306 с.
5. Войнарович О.В. Охорона праці в галузі (харчові технології). / О.В.Войнарович, Є. І.Марчишина. Підручник – Київ, 2018. – 580 с.
6. Грек О. В. Технологія комбінованих продуктів на молочній основі : підручник / О. В. Грек, Т. А. Скорченко ; Нац. ун-т харч. технол. Київ : НУХТ, 2012. 362 с.
7. Грек, О. В. Наукові основи безвідходних технологій відновлюваної сировини : підручник. Розділ 4. Білкові, вуглеводні та жирові компоненти у виробництві молочних продуктів / О. В. Грек, О. О. Онопрійчук. – Київ : НУХТ, 2020.
8. Іванов С. В., Грек О. В., Осьмак Т. Г. Молокопереробка. Промисловий інжиніринг : підручник / М-во освіти і науки України, Нац. ун-т харч. технол. Київ : НУХТ, 2017. 275 с.
9. Закалов О.В. Проектування підприємств харчової промисловості: навчальний посібник/ О.В. Закалов. – Тернопіль. Видавництво ТНТУ ім. І. Пулюя, 2013 – 376 с.
10. Кваліфікаційна робота бакалавра [Текст] : методичні вказівки до

					ХТ. ЦВМ. 00.00.0000. ПЗ	Арк.
						47
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

виконання кваліфікаційної роботи бакалавра для здобувачів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти освітньої програми «Харчові технології» галузі знань 18 Виробництво та технології спеціальності 181 Харчові технології денної та заочної форм навчання / уклад. І. М. Дударев, С. Г. Панасюк. Луцьк : ЛНТУ, 2026. 37 с.

11. Мікробіологія молока і молочних продуктів з основами ветеринарно-санітарної експертизи : навчальний посібник / О.М. Бергілевич, В. В. Касанчук, В. З. Салата [та ін.]; за редакцією В. В. Касанчук. – Суми : Університетська книга, 2010. - 320 с.

12. Лабораторний практикум з курсу "Основи охорони праці" /В.В. Березуцький, Т.С.Бондаренко, Л.А. Васьковець та ін.; За ред. В.В. Березуцького. — Х.: Факт, 2005. — 348 с

13. Місюк М. В., Місько А. М. Аналіз сучасного стану ринку молокопереробної продукції. Науковий вісник. 2021. № 9–10 (286–287). С. 78–85.

14. Мягченко, О. П. Основи екології [Текст] : підруч. для вищ. навч. закладів / О. П. Мягченко. – К. : Центр учбової літератури, 2010. – 312 с.

15. Непочатих Т. А. Золотухіна І. В. Екологічна характеристика виробництва морозива. Наукові праці Одеська національна академія харчових технологій. 2007. Вип. 31, том 2. С. 187–192.

16. Особливості впровадження системи НАССР на молокопереробних підприємствах України / Н. М. Богатко та ін. // Науковий вісник ЛНУВМБТ імені С.З. Гжіцького. Львів, 2011. Т. 13 № 4 (4). С. 171-176.

17. Практичний коментар до нової редакції Закону України „ Про охорону праці”.- Х.:Вид-во „ Форт”, 2003.- 72 с.

18. Рудавська А.Б., Дейниченко Г.В., Козлов В.М., Дюкарева Г.І. Товарознавство молочних товарів. Навчальний посібник. – К.: ВД «Професіонал», 2004. – 312 с.

19. Скарбовійчук О. М., Кочубей-Литвиненко О. В., Чернюшок О. А., Федоров В. Г. Хімічний склад і фізичні характеристики молочних продуктів: довідник. - К. : НУХТ, 2012. - 311 с.

					ХТ. ЦВМ. 00.00.0000. ПЗ	Арк.
						48
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

20.Скорочено Т.А. Технологія незбираномолочних продуктів: Навч.посіб./ Т.А. Скороченко, Г.Є.Поліщук, О.В.Грек, О.В.Кочубей.-Вінниця: Нова книга, 2005. — 264 с.

21.Сучасні технології молочних продуктів: підручник/ О.А. Савченко, О.В. Грек, О.О. Красуля. – К.; ЦП «Компринт», 2017.– 218 с.

22.Технологічне обладнання молочних виробництв [Текст] : навч. Посіб. / Г. О. Єресько, М. М. Шинкарик, В. Я. Ворощук. — Київ : Інкос, Центр навч. Літ., 2007. — 344 с.

23.Технологія виробництва молочних продуктів спеціального призначення: підручник/ О.А. Савченко, О.В. Грек, О.О. Красуля. – К.; ЦП «Компринт», 2017.– 218 с.

24. Технологія молочних продуктів: Підруч. / Г.Є. Поліщук, О.В. Грек, Т.А. Скороченко та ін. – К.: НУХТ, 2013. – 502 с.

25. Технохімічний контроль підприємств молочної промисловості / [РомодановаВ.О.,СкорченкоТ.А.,КостенкоТ.П.,ЗубковВ.Є.].– Київ, НУХТ Луганськ, ВПЦ ТОВ «Елтон-2», 2002. – 326с.

26. Технологічні розрахунки у молочній промисловості: навч.посіб. / Г.Є.Поліщук, О.В.Грек, Т.А. Скорченко та ін. – К.:НУХТ, 2013. - 343 с.

27. Товарознавство молочних товарів: Навчальний посібник // Під заг. ред. проф. В. М. Козлова. – Х.: ХДУХТ, 2004. – 218 с.

28. Шарахматова Т. Розвиток галузі морозива в Україні // Продовольча індустрія АПК. 2015. № 5. С. 7–9. URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/Piark_2015_5_4 (дата звернення: 6.04.2020).

29. НАССР: Аналіз небезпечних факторів та критичні точки контролю у виробництві харчових продуктів і продовольчої сировини: Навчальний посібник. – Київ: ДП «УкрНДНЦ», 2005. – 70 с.

30. Національний стандарт України. ДСТУ 3662:2018 Молоко-сировина коров`яча. Технічні умови. К.: Держспоживстандарт України, 2017, - 13 с..

31. Національний стандарт України. ДСТУ 4733:2007 «Морозиво молочне, вершкове та пломбір. Загальні технічні умови», К.: Держспоживстандарт України,

					ХТ. ЦВМ. 00.00.0000. ПЗ	Арк.
						49
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

2007, - 12 с..

32. Національний стандарт України. ДСТУ 4273-2015 Молоко та вершки сухі. Загальні технічні умови. [На заміну ДСТУ 4273-2003 ; чинний з 2016.01.01], К.: Держспоживстандарт України, 2007, - 15 с.

33. Національний стандарт України .ДСТУ 7519-2014 Вершки питні. Технічні умови. К.: Держспоживстандарт України, 20147, - 15 с..

34. Національний стандарт України .ДСТУ 4623-2006 Цукор білий. Технічні умови. К.: Держспоживстандарт України, 2007, - 17 с..

35. Goff H. D. Ice cream and frozen desserts / H. D. Goff, R. W. Hartel // Frozen Foods; Hui, Y.A., Ed.; Marcel Dekker: New York, 2004. – P. 494–565.

36. Rincon F. Behavior of a mixture of Acacia glomerosa, Enterolobium cyclocarpum and Hymenaea courbaryl gums in ice cream preparation / F. Rincon, G. Leon de Pinto, O. Beltran // Food Science and Technology International, 2006. – № 12(1). – P. 13–17

37. Osmak T., Mleko S., Bass O., Mykhalevych A., Kuzmyk U. (2021), Enzymatic hydrolysis of lactose in concentrates of reconstituted demineralized whey, intended for ice cream production, Ukrainian Food Journal, 10(2), pp. 277 288. DOI: 10.24263/2304-974X-2021-10-2-6.

38. 2026 Global Compact Network Ukraine. <https://globalcompact.org.ua/tsilistijkogo-rozvytku/>

					ХТ. ЦВМ. 00.00.0000. ПЗ	Арк.
						50
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

ДОДАТКИ

					ХТ. ЦВМ. 00.00.0000. ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		51

Додаток А

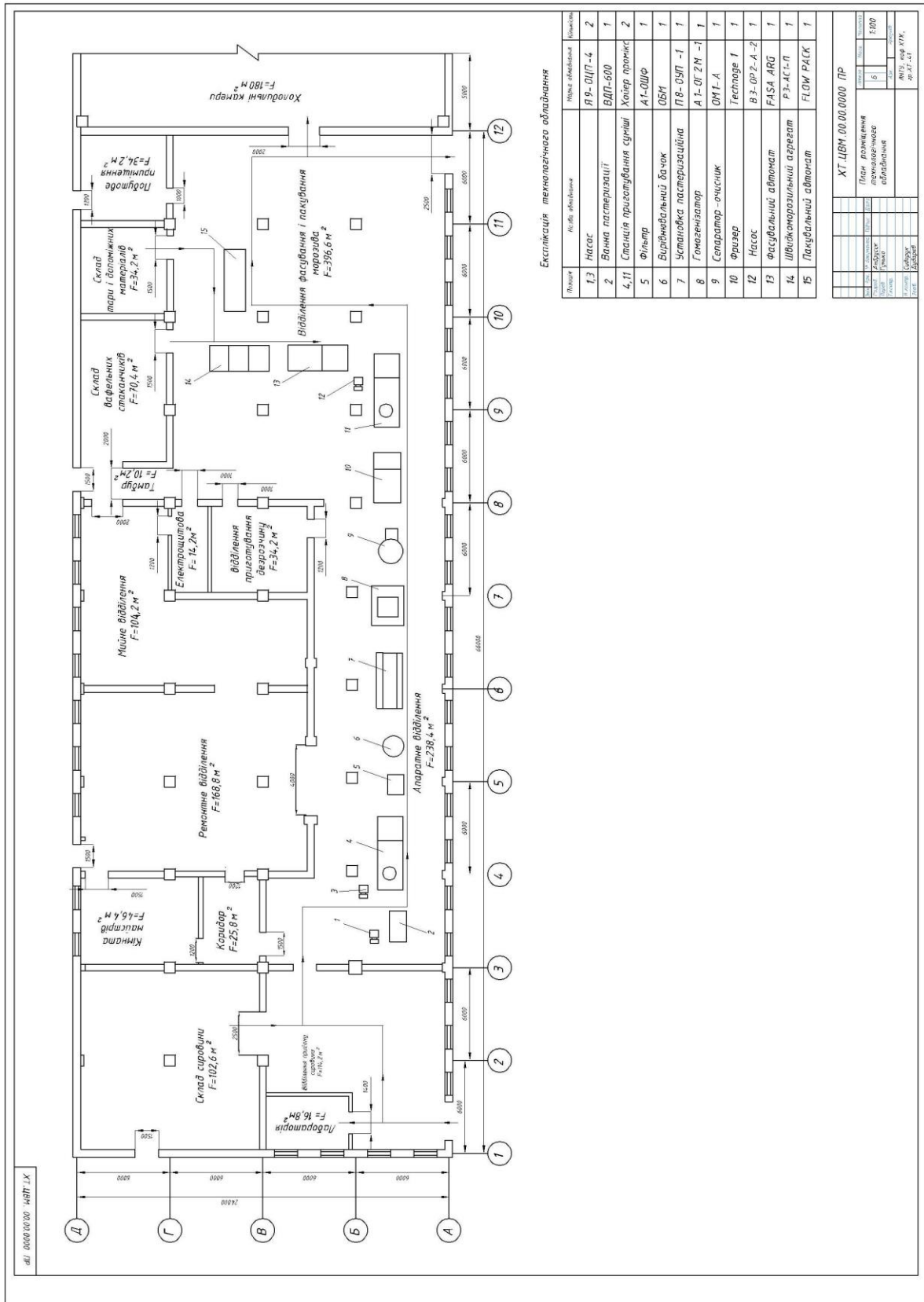
Таблиця А1 - Показники якості молока

Назва показника та одиниці вимірювання	Нормативний показник якості		
	Гатунок «екстра»	Вищий гатунок	Перший гатунок
Кислотність молока, °Т	16...17	16...17	<19
Ступінь чистоти	1	1	1
Густина молока, не менше, ніж, кг/м ³	1028	1027	1027
Температура молока, °Т	<6	<6	<6
Масова частка СР (сухих речовин), %	>12,2	>11,8	>11,5

					ХТ. ЦВМ. 00.00.0000. ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		52

Додаток Б

План розміщення обладнання



Експлікація технологічного обладнання

Позначення	Назва обладнання	Модель обладнання	Кількість
1,3	Насос	Я9-0ПТ-4	2
2	Ванна пастеризації	ВДП-600	1
4,11	Станція приготування сирниці	Хайер промікс	2
5	Фільтр	А1-0ШФ	1
6	Вирівнювальний бачок	ОВМ	1
7	Установка пастеризаційна	ПВ-05П-1	1
8	Гомогенізатор	А1-0Г 2М-1	1
9	Сепаратор-зчисник	ОМГ-А	1
10	Фризер	Тесторае 1	1
12	Насос	ВЗ-0Р2-А-2	1
13	Фасувальний автомат	FASA ARG	1
14	Швидкозаморозувальний агрегат	РЗ-МГ-П	1
15	Пакувальний автомат	FLOW PACK	1

ХТ.ЦВМ.00.00.0000. ПР			
№ документа	№ аркуша	№ документа	№ аркуша
1000	6	1000	1000
План розміщення технологічного обладнання			
Інженер	Спеціаліст	Проєктант	Відомий інженер
М.П. Підпис			

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

ХТ. ЦВМ. 00.00.0000. ПЗ

Арк.

53

Додаток В

Таблиця В1 - Схема технохімічного контролю виробництва вершкового морозива з фруктовим наповнювачем

Об'єкт контролю	Показник контролю	Періодичність контролю	Відбір проб	Методи контролю
Складання суміші	Перевірка розрахунку рецептури	Щоденно	Кожний рецептурний лист	Технологічний
	Смак, запах, колір	Кожної зміни	У кожній рецептурній партії	Органолептичний
	Кислотність молока, °Т, тривалість циклу	Кожної зміни	У кожній рецептурній партії	Титрометричний
Пастеризація суміші	Температура, °С, тривалість циклу, с	Кожної зміни	Для кожної партії	Технологічний
	Смак, запах суміші	Кожної зміни	Для кожної партії	Органолептичний
	Ефективність пастеризації	Кожної зміни	Для кожної партії	Хімічний
Гомогенізація суміші	Режим роботи гомогенізатора	В процесі роботи	Для кожної партії	Приладний
	Ефективність гомогенізації	Один раз на два тижні	Вибірково	Фізикохімічний

Зберігання суміші	Температура	Щоденно	Для кожної партії	Термоста-тичний
	Тривалість зберігання	Щоденно	Для кожної партії	Годинник
	Кислотність	Щоденно	Для кожної партії	Техноло-гічний
Фризерування	Температура з під фризера	Кілька разів за зміну	Для кожної партії	Термоста-тичний
	Густина суміші	За необхідності	Вибірково	Фізико-хімічний
	Збитість	Систематично	Вибірково	Фізико-хімічний, об'ємний, ваговий
Фасування	Маса порцій	Періодично	Вибірково	Техноло-гічний
	Смак, колір, консистенція	Щоденно	Вибірково	Органо-лептичний
	Кислотність	Щозмінно	Для кожної партії	Титромет-ричний
Загартування	Зовнішній вигляд	Щоденно	Вибірково	Візуально
	Масова частка жиру, СР	Щозмінно	Для кожної партії	Кислотний метод Гербера, висушуван-ням
	Температура морозива	Декілька разів за зміну	Для кожної партії	Техноло-гічний
	Кислотність	Щоденно	Вибірково	Титромет-ричний
	Маса	Щозмінно	Вибірково	Зважуван-ням

Готовий продукт	Масова частка жиру, СР	Щоденно	Для кожної партії	Кислотний метод Гербера, висушуванням
	Кислотність	Щоденно	Для кожної партії	Титрометричний
	Масова частка цукрози	Не менше 2 разів за місяць	Вибірково	Хімічний
	Маса	Щозмінно	Вибірково	Зважуванням
	Запах, колір, консистенція	Щозмінно	Вибірково	Органолептичний
	Маркування	Щозмінно	Вибірково	Візуально

					ХТ. ЦВМ. 00.00.0000. ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		56

Додаток Г

Таблиця Г1 - Потенційні ризики виробництва морозива

Етап	Критичні точки	Потенційні ризики	Контрольні заходи	Відповідальна особа	Спостереження та реєстрація
1	Приймання сировини	Низька якість сировини	Перевірка якості сировини	Технолог	Реєстрація результатів перевірки
2	Приготування суміші	Неправильне співвідношення інгредієнтів	Автоматизовані пристрої дозування	Оператор	Спостереження за процесом дозування
3	Пастеризація суміші	Неефективна пастеризація	Запис температурних режимів та часу пастеризації	Технолог	Щоденний журнал пастеризації
4	Гомогенізація	Невідповідний тиск гомогенізації	Постійна перевірка показника тиску	Оператор	Журнал моніторингу тиску
5	Заморожування	Неоднакова температура заморожування	Контроль температурного режиму	Технічний персонал	Журнал температури
6	Упаковка	Недоліки упаковки	Візуальний контроль, використання автоматичних пристроїв	Оператор	Візуальний контроль упаковки
7	Зберігання і транспортування	Розморожування під час транспортування	Забезпечення необхідних температурних умов	Логістичний персонал	Температурний моніторинг

					ХТ. ЦВМ. 00.00.0000. ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		57

Додаток Д

Таблиця Д1 - Контрольна критична точка у виробництві морозива

Етап	Небезпечний чинник	Регулювальні дії	№ ККТ	Критична Гранична величина для ККТ	Процедура моніторингу ККТ	Коригувальні дії	Документування	Відповідальна особа
Пастеризація	Вегетативні патогени	ПП щодо безпеки води, контроль технологічного обладнання	ККТ-1Б	92..95 ⁰ С, без витримки	Моніторинг температури. Перевірка графіків температури і витрати. Моніторинг проводиться кожні дві години та після кожної партії продукту	Вручну відвести потік продукту. Виділити уражений продукт. Отримати оцінку відділу якості. Задokumentувати дії.	Графіки температури .Графіки витрати. Документ про коригувальні дії. Документи Перевірки ККТ .	Оператор пастеризації

					ХТ. ЦВМ. 00.00.0000. ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		58

