

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ

Інститут (факультет) Навчальний-науковий інститут харчових технологій

Кафедра Технології молока і молочних продуктів

Освітній ступінь Бакалавр

Спеціальність 181 «Харчові технології»

Освітньо-професійна програма «Харчові технології та інженерія»

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри технології
молока і молочних продуктів

Галина ПОЛІЩУК

“ 31 ” березня 2022 року

ЗАВДАННЯ

НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ ЗДОБУВАЧА

Махмудова Артура Мамедовича

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи Організація виробництва сиру кисломолочного з переробкою вторинної молочної сировини на молочному комбінаті потужністю переробки 140 т молока за добу.

керівник роботи Кузьмик Ульяна Геннадіївна, доцент, к.т.н.

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

затверджені наказом закладу вищої освіти від “31” 03 2022 року № 168-кв

2. Строк подання здобувачем роботи 01.06.2022

3. Вихідні дані до роботи асортимент: сир кисломолочний нежирний, сир кисломолочний з м.ч.ж. 5 %, кисломолочний десерт з м.ч.ж. 1%, вершковий десерт з м.ч.ж. 25%, суха молочна сироватка; Потужність переробки молока 140 т за добу, масова частка жиру 3,4%, густина 1027кг/м³

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

Вступ; обґрунтування заходів щодо будівництва підприємства (цеху, відділення) та вибору асортименту продуктів; обґрунтування вибору та опис технологій обраного асортименту продуктів; характеристика сировини, основних і допоміжних матеріалів та готової продукції; технологічні розрахунки; схема направлення переробки сировини; розрахунок продуктів запроєктованого асортименту; зведена таблиця розрахунку продуктів; розрахунок та підбір технологічного обладнання; опис апаратурно-технологічної схеми виробництва продуктів зі специфікацією технологічного обладнання; розрахунок виробничих площ; розрахунок площ виробничих цехів та відділень; розрахунок площ холодильних камер; технохімічний контроль виробництва; миття технологічного обладнання; система екологічного управління; охорона праці; висновки; список використаної літератури

5. Перелік графічного матеріалу

Апаратурно-технологічна схема виробництва молочних продуктів

6. Консультанти розділів роботи

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
Обґрунтування заходів щодо будівництва підприємства	Кузьмик У. Г., доцент		
Техн. розрахунки	Кузьмик У. Г., доцент		
Опис апарат.-техн. схем	Кузьмик У. Г., доцент		
Підбір технолог. обладнання	Кузьмик У. Г., доцент		
Розрахунок виробн. площ	Кузьмик У. Г., доцент		
Технохім. контроль виробн.	Кузьмик У. Г., доцент		

7. Дата видачі завдання 31 березня 2022 р.

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№	Назва етапів виконання кваліфікаційної роботи	Строк виконання етапів роботи	Примітка
1	Вступ	05.05.2022	
2	Обґрунтування заходів щодо будівництва цеху	06.05.2022	
3	Обґрунтування вибору та опис технологій обраного асортименту продуктів	08.05.2022	
4	Характеристика сировини, основних і допоміжних матеріалів та готової продукції	10.05.2022	
5	Технологічні розрахунки; схема направлення переробки сировини; розрахунок продуктів запроєктованого асортименту; зведена таблиця розрахунку продуктів	20.05.2022	
6	Розрахунок та підбір технологічного обладнання; опис апаратурно-технологічної схеми виробництва продуктів зі специфікацією технологічного обладнання	25.05.2022	
7	Розрахунок виробничих площ; розрахунок площ виробничих цехів та відділень; розрахунок площ холодильних камер;	28.05.2022	
8	Технохімічний контроль виробництва; миття технологічного обладнання	01.06.2022	
9	Система екологічного управління; охорона праці	03.06.2022	
10	Висновки	05.06.2022	
11	Апаратурно-технологічна схема	06.06.2022	
12	Здача дипломного проекту на рецензію	08.06.2022	
13	Підготовка до захисту кваліфікаційної роботи	10.06.2022	

Здобувач

(підпис)

Махмудов А.М.

(прізвище та ініціали)

Керівник роботи

(підпис)

Кузьмик У.Г.

(прізвище та ініціали)

Анотація

У даній кваліфікаційній роботі представлено виробництво сиру кисломолочного з переробкою вторинної молочної сировини на молочному комбінаті потужністю переробки 140 т молока за добу.

У роботі впроваджено асортимент: сир кисломолочний нежирний, сир кисломолочний з м.ч.ж. 5 %, кисломолочний десерт з м.ч.ж. 1%, вершковий десерт з м.ч.ж. 25%, суха молочна сироватка.

Розробка технологій виробництва молочної продукції, що включає в себе переробку вторинної сировини може забезпечити населення новим асортиментом продукції з підвищеною харчовою цінністю та підвищити конкурентоспроможність.

У даній роботі передбачаються розрахунки та технологія виробництва продукції запропонованого асортименту, обґрунтовано вибір процесів та способів виробництва. Також чітко описано організацію технохімічного та мікробіологічного контролю, сертифікація продукції, а також санітарія виробничого обладнання.

При підборі технологічного обладнання обрано високоефективну автоматизовану лінію, що забезпечує модернізацію трудових процесів і безперебійну роботу цеху, максимальне використання сировини та ефективну роботу обладнання.

Наведено розрахунок площ виробничих потужностей, а також холодильних камер та камер зберігання готової продукції.

Додається опис з інформації про молочний комбінат, проведення технохімічного контролю виробництва продукції, включаючи всі технологічні операції.

Також розроблено заходи щодо охорони праці, впровадження оптимальних умов праці персоналу, екології навколишнього середовища, У галузі поводження з виробничими відходами розроблено низкаходів.

Ключові слова: молоко незбиране, сир кисломолочний, кисломолочний десерт, вершковий десерт, суха молочна сироватка

					180946 022НГ 00А ПЗ			
Зм.	Лист	№ докум	Підпис	Дата				
Розроб.		Махмудов А.М.			<i>Організація виробництва сиру кисломолочного з переробкою вторинної молочної сировини на молочному комбінаті потужністю переробки 140 т молока за добу</i>	Літера	Лист	Листів
Перев.		Кузьмик У.Г.					4	
Н. Контр.		Кузьмик У.Г.				НУХТ МО – 4 - 2		
Затв.		Поліщук Г.Є.						

Annotation

This qualification work presents the production of sour milk cheese with the processing of secondary raw milk at the dairy plant with a processing capacity of 140 tons of milk per day.

The project introduced a range: low-fat sour milk cheese, sour milk cheese 5%, sour milk dessert 1%, creamy dessert 25%, whey powder.

The development of technologies for the production of dairy products, which includes the processing of secondary raw materials, can provide the population with a new range of products with increased nutritional value and increase competitiveness.

This paper provides calculations and technology of production of the proposed range, substantiates the choice of processes and methods of production. The organization of technochemical and microbiological control, product certification, as well as sanitation of production equipment are also clearly described.

When selecting technological equipment, a highly efficient automated line was selected, which provides modernization of labor processes and uninterrupted operation of the shop, maximum use of raw materials and efficient operation of equipment.

The calculation of the area of production facilities, as well as refrigeration chambers and storage chambers of finished products is given.

The construction part is accompanied by a description of general information about the company, the conduct of technochemical control in production, sanitary part.

The project provides for calculations of cold consumption, steam demand and the required amount of electricity.

Also, certain measures have been developed on labor protection, introduction of optimal working conditions for staff, ecology of the environment, a number of measures in the field of waste management have been developed.

Key words: whole milk, sour milk cheese, sour milk dessert, creamy dessert, whey powder

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

ЗМІСТ

Вступ.....	7
1. Обґрунтування заходів щодо будівництва підприємства (цеху, відділення) та вибору асортименту продуктів на основі аналізу сучасних трендів молокопереробної галузі за темою роботи.....	9
2. Обґрунтування вибору та опис технологій обраного асортименту продуктів.....	11
3. Характеристика сировини, основних і допоміжних матеріалів та готової продукції	18
4. Технологічні розрахунки	27
4.1. Вихідні дані до технологічних розрахунків.....	27
4.2. Схема напрямків переробки молока.....	28
4.3. Продуктовий розрахунок.....	29
4.4. Зведена таблиця розрахунку продуктів.....	33
5. Розрахунок та підбір технологічного обладнання	34
6. Опис апаратурно-технологічної схеми виробництва продуктів зі специфікацією технологічного обладнання	41
7. Розрахунок виробничих площ	46
7.1. Розрахунок площ виробничих цехів та відділень	46
7.2. Розрахунок площ холодильних камер	48
8. Технохімічний контроль виробництва	49
9. Миття технологічного обладнання.....	52
10. Система екологічного управління	54
11. Охорона праці.....	56
Висновки та рекомендації	58
Список використаної літератури	59
Додатки.....	60

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

Вступ

Молочна промисловість є частиною харчової промисловості, яка об'єднує підприємства, що виробляють молоко та молочну продукцію. Вона є одним із лідерів харчової та переробної промисловості та формує привабливий ринок збуту продукції. Це пов'язано з тим, що продукція цієї галузі займає дуже важливе місце у споживанні продуктів харчування. Частка коштів, витрачених на молочні продукти, становить 15% від загальної вартості харчування. І це четверте місце після вартості випічки, м'яса, борошна та макаронів.

Сир кисломолочний – незамінний харчовий продукт сучасної людини. Даний продукт можна назвати продуктом універсального призначення, який відрізняється високим ступенем засвоюваності. Окрім безпосереднього вживання в їві він також широко використовується для приготування різноманітних страв. Основною ознакою, що характеризує сир кисломолочний та зумовлює його високу харчову та біологічну цінність, є високий вміст білку (10-16 %), порівнюючи з незбираним молоком.

Споживчою особливістю сиру кисломолочного є притаманний йому кисломолочний смак і запах, що обумовлюється продуктами молочнокислого бродіння, а також ніжна і в міру щільна консистенція.

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

Крім класичних технологій виробництва сиру кисломолочного та сирної продукції, поширюються передові сучасні інновації, спрямовані на інтенсифікацію виробничого процесу та підвищення якості, розширення сфери застосування молочної промисловості.

Сучасна технологія сиру кисломолочного розроблена на основі досягнень у галузі хімії, біохімії, фізики, мікробіології, процесів та обладнання харчового виробництва.

Завдяки особливій дії молочної кислоти кисломолочні продукти мають більший термін зберігання, ніж молоко при тій же температурі. Головна мета технології й організації виробництва молока і молочних продуктів полягає в збереженні всіх найцінніших природних якостей сировини з моменту її отримання на фермі до постачання споживачу.

Для розширення асортименту кисломолочних продуктів та збагачення їх харчової цінності використовують рослинні інгредієнти. Саме вони є основним джерелом біологічно активних речовин, таких як вітамінів, фенольних сполук, мінеральних речовин та ін., забезпечуючи імуномодельючу, радіопротекторну, антиоксидантну властивості отриманого продукту. Окрім того, рослина сировина здатна надавати колір продукту, проявляти стабілізуючі властивості та ін.

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

1. Обґрунтування заходів щодо будівництва підприємства (цеху, відділення) та вибору асортименту продуктів на основі аналізу сучасних трендів молокопереробної галузі за темою роботи

Планується будівництво нового цеху з виробництва сиру кисломолочного та переробкою вторинної молочної сировини, а саме виробництвом сухої сироватки. Обчислимо кількість населення міста, у якому планується будівництво.

$$Ч = П/Н,$$

де Ч – це чисельність населення, тис. чол;

Н – це раціональна норма-кількість споживання кожного виду продукту за-проектowanego асортименту на одну особу на рік, кг;

П – це річна потреба у молочній сировині та продуктах, кг:

$$П = П_{зм} \times К_{зм},$$

де П_{зм} – змінна потужність, т; К_{зм} – кількість змін на рік.

З виробництва сиру кисломолочного:

$$П = 9,6 \times 330 = 3170 \text{ т},$$

$$Ч = 3170 / 3,5 = 905,71 \text{ тис. чол.}$$

Проведений наліз даних показав, що чисельність населення у області 99 тисяч чоловік м. Умань Черкаської області є сприятливою для будівництва цеху в запланованому регіоні.

У цілях дослідження ринку міста Умань у його сегменті необхідно провести аналіз виробничих, технологічних, фінансових та маркетингових можливостей, сильних і слабких сторін діяльності запроєктowanego цеху, конкурентоспроможності асортименту продукції та інших економічних показників.

Приймально-мийний відділ - відповідає за приймання, облік, охолодження та резервування молочної сировини. Оснащений мийкою СІР для демонтажного очищення труб і резервуарів. Механічна та термічна обробка молока в технічній майстерні, включаючи очищення молока на молокосепараторах, сепарацію молока, пастеризацію та стандартизацію.

					Обґрунтування заходів з будівництва цеху, вибір асортименту продукції	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		9

Основний виробничий корпус, у тому числі приймальня, сирний цех для виготовлення сиру, цех з переробки сироватки, лабораторії.

Що стосується цеху з виробництва кисломолочного сиру, то саме в цьому регіоні безпосередньо виробляють нежирний кисломолочний сир та м.ч.ж. 5%, вершкові десерти виготовляються окремою лінією. Виготовлення цієї продукції відбувається в спеціальних контейнерах.

У процесі технологічної обробки молоко проходить первинну та вторинну обробку. Первинна обробка полягає в очищенні його від домішок та збереженні його бактерицидних властивостей за допомогою фільтрування та охолодження. Після фільтрування молоко охолоджують до температури не вище 10°C та зберігають у спеціальних місткостях не більше 20 год. Для охолодження молока застосовують спеціальні установки для приймання, фільтрації та зберігання молока, а також пластинчасті та трубчасті охолоджувальні установки. За вторинної обробки на підприємствах молокопереробної промисловості молоко оцінюють за якістю, додатково очищують на фільтрах різних конструкцій або сепараторах-молокоочисниках.

Пропонується такий асортимент продуктів:

- ✓ сир кисломолочний нежирний,
- ✓ сир кисломолочний з м.ч.ж. 5 %,
- ✓ десерт кисломолочний з м.ч.ж 1%,
- ✓ десерт вершковий з м.ч.ж. 25%,
- ✓ суха молочна сироватка.

					Обґрунтування заходів з будівництва цеху, вибір асортименту продукції	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		10

2. Обґрунтування вибору та опис технологій обраного асортименту продуктів

Одним із нових напрямів, що розвиваються у молочній промисловості є переробка вторинної молочної сировини, адже:

- повне перероблення всіх компонентів молока – фактори, що сприяють збільшенню обсягів виробництва молочної продукції та підвищення ефективності роботи підприємства;
- безвідходні технології запобігають забрудненню навколишнього середовища, що має велике екологічне і соціальне значення;
- поживна та біологічна цінність всіх компонентів молока.

Молочна сироватка, що утворюється під час виробництва сиру кисломолочного, сиру сичужного або казеїну, є цінною сировиною для виробництва продуктів функціонального призначення, адже вона містить 48-52% сухих речовин молока.

Високу біологічну цінність сироватки зумовлюють білкові речовини (альбуміни і глобуліни – 90%, казеїн – 10%), вітаміни, макро- та мікроелементи.

Загальні технологічні етапи та операції при виробництві сиру кисломолочного

Загальні операції згідно з технологією виробництва сиру кисломолочного для будь-якого способу (кислотний, кисло-сичужний тощо) є отримання молока-сировини, оцінка якості та подальше сортування, облік кількості, очищення та доохолодження при потребі перед операцією тимчасового резервування, яка до переробки при температурі (4 ± 2) °C не повинна перевищувати близько 6 год.

Нормалізація молока за вмістом жиру проводиться з урахуванням фактичної масової частки білку сировини, яка переробляється, та коефіцієнта нормалізації, що встановлюється відповідно до виду сиру кисломолочного, конкретного способу його виробництва і пори року.

У виробництві сиру кисломолочного знежиреного замість процесу нормалізації молока проводиться сепарування.

					Обґрунтування вибору та опис технологій обраного асортименту продуктів	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		11

Пастеризацію попередньо підготовленої сировини проводять за оптимальної температури (78 ± 2) °C з витримкою близько 20...30 с. Саме цей режим забезпечує процес коагуляції термолабільних сироваткових білків, отже підвищує вихід продукту, що виключається при пастеризації за низьких температур, так як згусток утворюється недостатньо щільним та при його подальшій обробці альбуміни відходять у сироватку, це і знижує вихід сиру кисломолочного. Молоко у технології виробництва сиру кисломолочного не піддають гомогенізації, причиною чого є зменшення міцності кисломолочного згустку та його підвищена здатність до синерезису. Виключенням можна назвати виробництва сиру кисломолочного безперервним способом.

Заквашування молока проводять заквасками на мезофільних молочнокислих стрептококах (*Lac. lactis*, *Lac. cremoris*, *Lac. diacetylactis*). Тривалість сквашування молока становить 8...12 годин, кількість закваски становить 1...5 % до об'єму молока.

Для того, щоб прискорити сквашування молока до 4...4,5 годин можна використовувати симбіотичну закваску, що виготовляється на культурах мезофільних і термофільних стрептококів у співвідношенні 1:1. Температуру молока встановлюють 38 °C і 35 °C у осінньо-зимовий та весняно-літній період відповідно.

Виробництво сиру кисломолочного проводиться з використанням стрептокової закваски, так як кислотоутворююча здатність гарантує отримання готового продукту з показниками кислотності, що не перевищують нормативну. Число мезофільних молочнокислих стрептококів у готовому продукті досягає близько 10^8 – 10^9 клітин у 1 г. Застосування заквасок DVS (прямого внесення) значно поліпшує мікробіологічні показники отриманого продукту, а тим самим і сприяє подовженню терміну зберігання.

При кислотному способі виробництва сиру кисломолочного у підготовлене молоко додають лише закваску, тому зсідання білків проходить лише внаслідок накопичення молочної кислоти. У разі необхідності у молоко допускається додавання хлористого кальцію.

					Обґрунтування вибору та опис технологій обраного асортименту продуктів	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		12

У якості закваски можна використовувати симбіотичні суміші культур біфідобактерій і молочнокислих мікроорганізмів. При виробництві сиру кисломолочного, наприклад, традиційним способом із внесенням закваски, що складається з мезофільних стрептококів та біфідобактерій, зменшується кількість стафілококів у готовому продукті і при зберіганні внаслідок дії антибіотичних речовин, що утворюють біфідобактерії.

Пастеризоване молоко піддають *охолодженню* до температури 28...30 °С (у осінньо-зимовий період року), і до 30...32 °С (у весняно-літній) та спрямовують для подальшого *заквашування* .

Якщо ж це *кисотно-сичужний* спосіб виробництва, то в молоко, окрім закваски, додається хлористий кальцій та молокозсідальний фермент. Хлористий кальцій вноситься з розрахунку 400 грам безводної солі на тону молока у вигляді розчину з відсотковим вмістом хлористого кальцію близько 30-40 %, що вносять при 20 °С.

Хлорид кальцію потрібен для відновлення сольової рівноваги, порушеної при пастеризації молока. Після цього у молоко вводиться один із молокозсідальних ферментів – сичужний порошок, пепсин харчовий яловичий чи свинячий та ін. Доза ферменту активністю 10 0000 МЕ на тону молока, що заквашують, становить 1 г. Сичужний порошок попередньо розчиняють у питній воді за температури (36±3) °С, а пепсин – у свіжій профільтрованій сироватці з такою ж температурою. Після внесення закваски, молокозсідального ферменту та хлористого кальцію молоко залишають у спокої до повного сквашування.

При *кисотно-сичужному* способі виробництва сиру кисломолочного проходить одночасна кислотна і сичужна коагуляція казеїну, а також водночас діє молокозсідальний фермент, Часткова трансформація казеїну в параказеїн під впливом ферменту проходить перед процесом кислотної коагуляції. При переході в параказеїн зміщується ізoeлектрична точка казеїну від рН 4,6 до 5,2, утворення згустку проходить при нижчій титрованій кислотності і, як наслідок, зменшується кислотність сиру кисломолочного, міцність згустку збільшується, тому підвищується

					Обґрунтування вибору та опис технологій обраного асортименту продуктів	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		13

вихід продукту. Тривалість сквашування молока становить 6...10 годин. Закінчення цього процесу при кислотно-сичужному способі визначається за кислотністю згустку. При виробництві сиру кисломолочного знежиреного з використанням кислотної коагуляції білків для підсилення та прискорення видалення сироватки використовують підігрівання отриманого згустку. Температура підігрівання складає 38 ± 2 °C з витримкою 15...20 хв.

Для остаточного відділення сироватки від згустку і отримання сиру кисломолочного із стандартним вмістом вологи використовують самопересування, а потім пресування. Відпресований сир кисломолочний швидко охолоджують до температури 3...8 °C для припинення молочнокислого бродіння. Упакований продукт доохладжують у холодильній камері до температури 2...6 °C.

Виробництво сиру кисломолочного з м.ч.ж. 5% та знежиреного сиру кисломолочного

Молоко відцентровим насосом, проходячи через урівнювальний бачок, направляється в пластинчасту пастеризаційно-охолоджувальну установку, де воно нагрівається до температури сепарування 40-45°C і направляється на нормалізацію у сепаратор нормалізатор. Відділені вершки надходять у резервуар для тимчасового зберігання. Нормалізована суміш далі пастеризується при температурі 78 ± 2 °C з витримкою 20-30с у витримувачі. Після пастеризації нормалізована суміш охолоджується до температури 28-30°C. далі з резервуару вноситься закваска у потоці і заквашена суміш направляється у сировиготовлювач. Далі охолоджений сирний згусток насосом надходить у дренажний барабан і направляється на фасувальний автомат. Готовий продукт доохладжується у холодильній камері до температури 4 ± 2 °C для збереження його вихідних органолептичних властивостей.

Розрахована за рецептурою частина сиру кисломолочного знежиреного після його охолодження у танку для промивки і охолодження до температури 12 ± 2 °C направляється у дренажний барабан, після чого змішується з вершками в змішувачі. Далі готовий продукт направляється на фасувальний автомат.

					Обґрунтування вибору та опис технологій обраного асортименту продуктів	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		14

Виробництво кисломолочного десерту

Технологічний процес виробництва кисломолочного десерту здійснюють за технологічною схемою в наступній послідовності.

Знежирене молоко в пастеризаційно-охолоджувальній установці пастеризують за температури 85...87°C з витримкою 10...15 хвилин, потім суміш охолоджують до температури близько 40...45 °С. Суміш подається у резервуар для подальшого внесення білкового концентрату сироватки та інших рецептурних компонентів. Желатин попередньо замочують у холодній воді у резервуарі з двохстінним простором, доданий згідно з рецептурою, близько 30 хв. Розчин желатину підігрівають у цьому ж резервуарі до температури 55...65 °С при постійному перемішуванні до моменту повного розчинення.

При перемішуванні суміш підігрівають до 80 °С у резервуарі за рахунок подачі насиченої пари в міжстінний простір, додають розчин желатину і нагрівають до 90 °С з витримкою 50...60 с для пастеризації, фільтрують, охолоджують до температури 55-60 °С та направляють в резервуар, там ретельно перемішують, охолоджують до температури заквашування 38-42 °С і вноситься закваска, яка містить мікроорганізми (біфідо- і лактобактерій у кількості 0,3...0,5 %).

Заквашену суміш добре перемішують приблизно 15-20 хв щоб запобігти осідання закваски і спрямовують на фасування у полістиролові стаканчики (по 400 г). Розфасований продукт направляється до термостатної камери, температура якої підтримується близько 38...42 °С. Сквашування проводять протягом 4...6 год до утворення міцного згустку та активної кислотності 4,8...5,0 од. рН. Десерт додатково охолоджують протягом 8-16 год до температури 4±2 °С.

					Обґрунтування вибору та опис технологій обраного асортименту продуктів	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		15

Виробництво десерту вершкового

Вершки в пастеризаційно-охолоджувальній установці пастеризується при температурі 85-86°C без витримки, потім суміш охолоджують до температури 10°C і перекачують у спеціальний резервуар для складання суміші для вершкового десерту. Далі суміш відновлених рецептурних інгредієнтів подається в резервуар. Желатин попередньо витримують у холодній воді у ванні з двохстінним простором, доданій за рецептурою, не менше 30 хв, потім розчин нагрівають у цій же ванні до температури 55-65 °C при перемішуванні до повного розчинення.

Суміш нагрівають до 80 °C у резервуарі (за рахунок подачі насиченої пари в міжстінний простір), потім додають розчин желатину, далі проводять теплову обробку при 90 °C з витримкою 50-55 с, охолоджують до температури гомогенізації – 55-60°C та гомогенізують, фільтрують, охолоджують до температури 10...12 °C і подають на розлив у стаканчики, а далі у холодильну камеру. Десерт доохолоджують протягом 8-16 год до температури 4±2 °C.

Виробництво сухої молочної сироватки

Суха молочна сироватка виготовляється відповідно до вимог стандарту: ДСТУ 4552:2006, яку виробляють із сироватки молочної згущуванням у вакуум-випарній установці та подальшим сушінням.

Сироватку з вертикального резервуара за допомогою відцентрового насоса подається в урівнювальний бачок і насосом подається на сепаратор для сироватки. Сироватку направляють на ПОУ для теплової обробки при температурі 71...72°C в і витримкою 15 секунд та охолодження до 4...6 °C. Далі знежирена сироватка надходить на пастеризацію.

					Обґрунтування вибору та опис технологій обраного асортименту продуктів	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		16

Пастеризована сироватка надходить до вертикального резервуару, з якого направляється у вакуум-випарний апарат, де проходить процес згущення сироватки при температурі 55...65°C до м.ч. СР 35...40%.

Після цього, згущена сироватка подається у проміжну місткість, звідки насосом подається на розпилювальну сушарку, де проходить процес сушіння. Температуру повітря на вході в сушильну камеру підтримують у межах 160...170 °С, на виході – 70...85 °С.

Перед розфасуванням сухої сироватку можна накопичувати та зберігати у бункерах. Для фасування у мішки можна використовувати агрегат, що складається із дозатора з вагами.

Пакування сухої сироватки у транспортну тару (паперові чотири- і п'ятишарові мішки з мішками-вкладками із поліетилену масою та 25 кг). Сироватку зберігають при температурі $(18 \pm 2)^\circ\text{C}$ та відносної вологості повітря не більше ніж 80 % у спеціальних критих сухих вентильованих приміщеннях. Строк придатності сироватки — не більший ніж 8 міс. від дати виготовлення.

					Обґрунтування вибору та опис технологій обраного асортименту продуктів	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		17

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

Вимоги до сировини

Молоко є одним із продуктів харчування, у якому усі складові компоненти відіграють чи не найважливіше значення у фізіології харчування людини. У склад молока входять сухий залишок і вода. У складі сухого залишку молока присутні молочні білки, жир молочний, мінеральні солі, а також лактоза. До нього також входять гормони, вітаміни, ферменти, лимонна кислота, пігменти, фосфатиди і стерини.

Згідно з нормативною документацією, а саме *ДСТУ 3662:2018 молоко-сировина* - це молоко, без вилучення та/або додавання до нього будь-яких речовин або/та інших складників, яке заздалегідь очищене від механічних домішок з допомогою фізичних способів (наприклад, бактофугування), охолоджене та призначається для подальшої переробки.

Молоко-сировину допускається отримувати не охолодженим за умови, що його доставка на підприємство відбудеться не пізніше ніж за 2 год після процесу доїння.

У залежності від фізико-хімічних та мікробіологічних показників молоко поділяється на три гатунки:

- 1) екстра;
- 2) вищий;
- 3) перший.

Також молоко має отримуватися від здорових тварин в господарствах, що є благополучними щодо інфекційних захворювань, і за показниками якості відповідати вимогам *ДСТУ 3662:2018*. У молоці не допустимим є вміст інгібувальних речовин. У табл. 3.1 і 3.2 описано вимоги до органолептичних та фізико-хімічних показників молока-сировини.

					Характеристика сировини, основних і допоміжних матеріалів та готової продукції	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		18

Табл. 3.1- Органолептичні показники молока-сировини

Назва показника	Характеристика
Консистенція та зовнішній вигляд	М'яка, мазка або розсипчаста. Дозволено незначну крупинчастість та незначне виділення сироватки
Смак та запах	Характерний кисломолочний, без сторонніх присмаків і запахів
Колір	Білий або з кремовим відтінком, рівномірний за всією масою

Піддавати молоко заморожуванню не дозволяється. І використовувати дефростоване молоко.

Таблиця 3.2 — Фізико-хімічні показники молока-сировини

Назва показника	Норма	Метод контролювання
Масова частка жиру, %	Понад 2 до 18	Згідно з ГОСТ 5867
Масова частка білка, % не менше ніж	14	Згідно з ГОСТ 23327
Масова частка вологи, %	Від 65 до 80	Згідно з ГОСТ 3626
Кислотність титрована, ОТ, в межах	Від 170 до 250	Згідно з ГОСТ 3624
Фосфатаза	Не дозволено	Згідно з ГОСТ 3623
Температура під час випуску з підприємства-виробника, оС, не вище	4 ± 2	Згідно з ГОСТ 3622

Таблиця 3.3- Вміст мікроорганізмів та соматичних клітин у молоці

Назва показника	Норма	Метод контролювання
Кількість молочнокислих бактерій, КУО в 1 г продукту, не менше	1 · 10 ⁶	Згідно з ГОСТ 10444.11
Бактерії групи кишкової палички (коліформи) в— 0,001 г продукту з терміном зберігання не більше ніж 72 год— 0,01 г продукту з терміном зберігання понад 72 год	Не дозволено	Згідно з ГОСТ 9225 або ДСТУ IDF 73А
Кількість пліснявих грибів, КУО в 1 г продукту, не більше	50	Згідно з ГОСТ 10444.12
Кількість дріжджів, КУО в 1 г продукту, не більше	100	Згідно з ГОСТ 10444.12
Патогенні мікроорганізми, зокрема <i>Salmonella</i> , в 25 г продукту	Не дозволено	Згідно з 11.5 або ДСТУ IDF 93А
<i>Staphylococcus aureus</i> , в 0,01 г продукту	Не дозволено	Згідно з ГОСТ 30347

					Характеристика сировини, основних і допоміжних матеріалів та готової продукції	Арк. 19
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Молоко, у якого показники КМАФАнМ становлять не більше 3 000 КУО/см³, а кількість соматичних клітин не більш 800 тис./см³ допускається переробляти згідно до встановлених на молокопереробному підприємстві процедур.

У молоці не допускається наявність фальсифікуючих та інгібуючи домішок (наприклад, мийно-дезінфікувальних засобів, соди, аміаку, формаліну, антибіотиків, консервантів, пероксиду водню, білків і жирів, що мають немолочне походження і т.д.).

Для виробництва кисломолочних продуктів використовують:

- молоко коров'яче незбиране згідно з ДСТУ 3662:2018;
- вершки і молоко знежирене, що не містить сторонніх присмаків і запахів, має титровану кислотність не більшою ніж 20 °Т, отримані з молока коров'ячого, яке відповідає вимогам ДСТУ 3662 або згідно з чинною нормативною документацією;
- заквашувальні препарати чи закваски DVS(прямого внесення) вітчизняного виробництва згідно з чинною нормативною документацією або/та закордонні аналоги аналоги за наявності висновку центрального органу у сфері охорони здоров'я України;
- фрукти, овочі сушені та/або в'ялені – згідно з чинними нормативними документами;
- вода питна згідно з ГОСТ 2874.

Нормативні характеристики готової продукції

Нормативні вимоги до сиру кисломолочного згідно з ДСТУ 4554:2006

Кисломолочний сир має відповідати нормативним вимогам ДСТУ 4554:2006. Виробництво проводиться згідно з технологічним інструкціям і рецептурам, які затверджуються у встановленому порядку, з дотриманням санітарних правил для підприємств молокопереробної промисловості. У таблиці 3.1. зазначено вимоги до органолептичних показників.

					Характеристика сировини, основних і до- поміжних матеріалів та готової продукції	Арк.
						20
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Таблиця 3.4 - Органолептичні показники кисломолочного сиру

Назва показника	Характеристика
Консистенція та зовнішній вигляд	М'яка, мазка або розсипчаста. Дозволено незначну крупинчастість та незначне виділення сироватки
Смак та запах	Характерний кисломолочний, без сторонніх присмаків і запахів
Колір	Білий або з кремовим відтінком, рівномірний за всією масою

Таблиця 3.5 - Фізико-хімічні показники кисломолочного сиру

Назва показника	Норма	Метод контролювання
Масова частка жиру, %	Понад 2 до 18	Згідно з ГОСТ 5867
Масова частка білка, % не менше ніж	14	Згідно з ГОСТ 23327
Масова частка вологи, %	Від 65 до 80	Згідно з ГОСТ 3626
Кислотність титрована, 0Т, в межах	Від 170 до 250	Згідно з ГОСТ 3624
Фосфатаза	Не дозволено	Згідно з ГОСТ 3623
Температура під час випуску з підприємства-виробника, оС, не вище	4 ± 2	Згідно з ГОСТ 3622

Таблиця 3.6 - Вміст токсичних елементів у кисломолочному сири

Назва токсичного елемента	Допустимий рівень, мг/кг, не більше	Метод контролювання
Свинець	0,3	Згідно з ГОСТ 26932
Кадмій	0,2	Згідно з ГОСТ 26933
Миш'як	0,2	Згідно з ГОСТ 26930
Ртуть	0,02	Згідно з ГОСТ 26927

Таблиця 3.7 - Мікробіологічні показники кисломолочного сиру

Показник	Характеристика
Консистенція та зовнішній вигляд	М'яка сиркова маса з чітко відокремленими зернами, що покриті вершками
Смак і запах	Чистий, кисломолочний, без сторонніх присмаків і запахів
колір	Від білого до злегка жовтуватого з кремовим відтінком

					Характеристика сировини, основних і допоміжних матеріалів та готової продукції	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		21

Таблиця 3.8 –Органолептичні показники сиру кисломолочного

Показник	Характеристика
Консистенція та зовнішній вигляд	М'яка сиркова маса з чітко відокремленими зернами,що покриті вершками
Смак і запах	Чистий,кисломолочний, без сторонніх присмаків і запахів
колір	Від білого до злегка жовтуватого з кремовим відтінком

Таблиця 3.9 - Фізико-хімічні показники сиру кисломолочного

Найменування показника	0%-ї жирності	5%-ї жирності
Масова частка жиру, % не менше	2.0	5.0
Масова частка вологи, % не більше	80.0	80.0
Масова частка кухонної солі, % не більше	1.0	1.0
Кислотність, °Т, не більше	150	150
Температура, °С	8	8
Фосфатаза	Відсутня	Відсутня
активна кислотність, рН, у межах	3.6-4.4	3.6-4.4

Таблиця 3.10 - Мікробіологічні показники сиру кисломолочного зернистого

Показник	Норма
Загальна кількість молочнокислої мікрофлори в 1г	Не менше $1 \cdot 10^6$
Бактерії групи кишкової палички(колі-форми) в 0.001г продукту	Не допускається
Патогенні мікроорганізми,в тому числі роду Сальмонела, в 25г продукту	Не допускається

					Характеристика сировини, основних і до- поміжних матеріалів та готової продукції	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		22

Вимоги до десерту вершкового згідно з ТУ У 10-02-02-789-154-94

Таблиця 3. 11. Органолептичні показники десерту вершкового

Назва показника	Характеристика
Зовнішній вигляд і консистенція	Поверхня продукту глянцева, консистенція ніжна, желеподібна, однорідна
Смак і запах	Чистий, в міру солодкий, з вираженим смаком і ароматом доданих смакових і ароматичних речовин
Колір	Молочно-білий з кремовим відтінком, рівномірний за всією масою

Таблиця 3.12. Фізико-хімічні показники десерту вершкового

Назва показника	Норма
Масова частка жиру, %	Від 10 до 25
Масова частка сахарози, %	9
Кислотність титрована, °Т	50 до 60
Фосфатаза	Відсутня
Температура під час випуску з підприємства, °С	4±2

Таблиця 3.13. Мікробіологічні показники десерту вершкового

Назва показника	Норма	Методи контролю
Кількість життєздатних молочно-кислих бактерій в 1 г продукту, КУО, не менше ніж	$1 \cdot 10^7$	Згідно з 11.4
Бактерії групи кишкової палички(коліформи) в 0,1см ³	Не дозволено	Згідно з 11.5
Патогенні мікроорганізми в 25 г продукту, в тому числі <i>Salmonella</i>	Не дозволено	Згідно з 11.6 або 12.6
<i>Staphylococcus aureus</i> в 1,0 г продукту	Не дозволено	Згідно з 12.6 або 11.7
Дріжджі, КУО в 1 г, не більше ніж	50	Згідно 11.8

					Характеристика сировини, основних і до- поміжних матеріалів та готової продукції	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		23

Вимоги до кисломолочного десерту згідно з ТУ У 10.5:02070938–310:2021

За органолептичними показниками кисломолочний десерт з рослинними наповнювачами повинен відповідати вимогам, наведеним у таблиці 3.14.

Таблиця 3.14 — Органолептичні показники

Назва показника	Характеристика
Смак і запах	Чистий, кисломолочний, з вираженим смаком і ароматом добавлених фруктів, без сторонніх присмаків та запахів
Консистенція та зовнішній вигляд	Однорідна, пастоподібна, в міру щільна. Допускається незначна мучнистість і наявність поодиноких частинок наповнювача
Колір	Білий з кремовим відтінком, рівномірний за всією масою

За фізико-хімічними показниками кисломолочний десерт з рослинними наповнювачами повинен відповідати вимогам, наведеним у таблиці 3.15.

Таблиця 3.15 — Фізико-хімічні показники

Назва показника	Норма	Метод контролювання
Масова частка жиру, %	від 0,5 до 6,0	Згідно з ДСТУ ISO 1211:2002
Масова частка вологи, %, не більше ніж	81	Згідно з ДСТУ 8552:2015
Температура під час відвантажування з підприємства-виробника, °С, не вище ніж:	6	Згідно з ДСТУ 6066
Активна кислотність, од. рН	від 4,5 до 5,2	Згідно з ДСТУ 8550
Фосфатаза	відсутня	Згідно з ГОСТ 3623

					Характеристика сировини, основних і допоміжних матеріалів та готової продукції	Арк.
Змн.	Арк.	№ док.м.	Підпис	Дата		24

За мікробіологічними показниками кисломолочний десерт з рослинними наповнювачами повинен відповідати вимогам «Мікробіологічних критеріїв для встановлення показників безпеки харчових продуктів», наведеним у таблиці 3.16

Таблиця 3.16 — Мікробіологічні показники

Назва показника	Норма	Метод контролювання
Кількість молочнокислих бактерій, КУО в 1 г, не менша ніж	$1 \cdot 10^6$	Згідно з ГОСТ 10444.11:2013
Бактерії групи кишкової палички (коліформи) в 0,001 г продукту	Не дозволено	Згідно з ДСТУ 7357:2013
Кількість пліснявих грибів, КУО в 1 г продукту, не більше ніж	50	Згідно з ДСТУ 7357:2013
Кількість дріжджів, КУО в 1 г продукту, не більше	100	Згідно з ДСТУ 7357:2013
Патогенні мікроорганізми, у тому числі сальмонели в 25 г продукту	Не дозволено	Згідно з ДСТУ IDF 93A:2003
<i>Staphylococcus aureus</i> , в 0,01 г продукту	Не дозволено	Згідно з ГОСТ 30347, ГОСТ 10444.2

Вміст токсичних елементів та мікотоксинів не повинен перевищувати гранично допустимі концентрації, установлені «Регламентом максимальних рівнів окремих забруднюючих речовин у харчових продуктах».

Дозволено використання харчових добавок з дотриманням належної практики їх застосування та вимог санітарних заходів.

У разі виготовлення кисломолочного десерту з рослинними наповнювачами за угодою (контрактом), яка передбачає додаткові вимоги до якості та безпеки кисломолочного десерту з рослинними наповнювачами ніж ті, що встановлено цими технічними умовами, дозволено використовувати нормативний документ замовника або застосовувати норми угоди (контракту).

					Характеристика сировини, основних і до- поміжних матеріалів та готової продукції	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		25

Вимоги до сироватки сухої згідно з ДСТУ 4552:2006

За органолептичними та фізико-хімічними показниками суха сироватка повинна відповідати вимогам, вказаним у таблиці 3.17 та 3.18 відповідно.

Таблиця 3.17 – Органолептичні показники сироватки сухої

Назва показника	Норма
Масова частка вологи, %, не більше	5,0
Масова частка лактози, %, не менше	60,0
Масова частка жиру, %, не більше	2,0
Кислотність титрована сироватки, відновленої до масової частки сухих речовин 6,5 %, °Т, не більше	20
Індекс розчинності, см3 сирого осаду, не більше	0,8

Таблиця 3.18 – Фізико-хімічні показники сироватки сухої

Назва показника	Норма
Масова частка вологи, %, не більше	5,0
Масова частка лактози, %, не менше	60,0
Масова частка жиру, %, не більше	2,0
Кислотність титрована сироватки, відновленої до масової частки сухих речовин 6,5 %, °Т, не більше	20
Індекс розчинності, см3 сирого осаду, не більше	0,8

За мікробіологічними показниками суха сироватка повинна відповідати вимогам, наведеним в таблиці 3.19.

Таблиця 3.19 – Мікробіологічні показники сироватки сухої

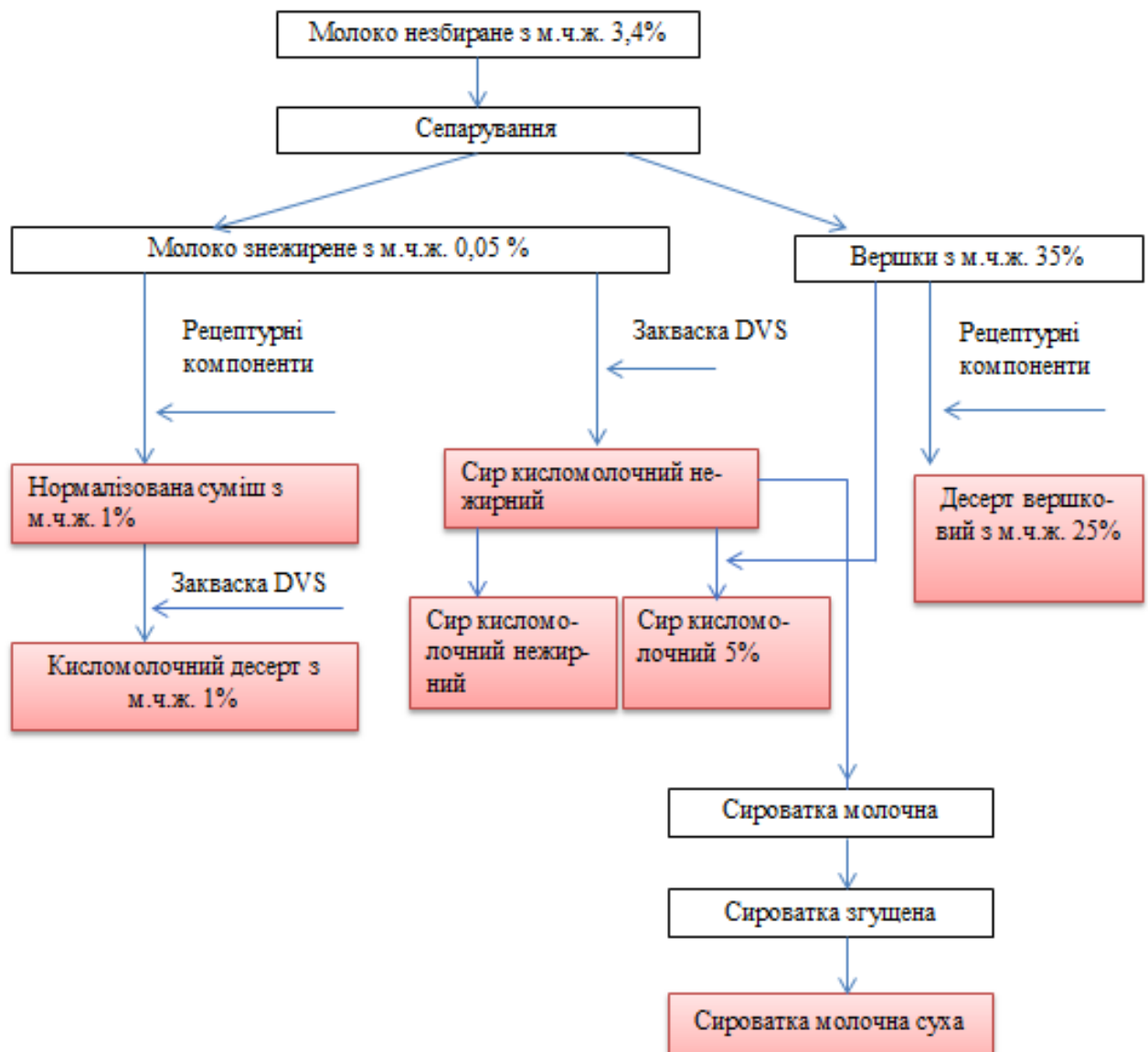
Показник	Норма
Кількість мезофільних аеробних та факультативно-анаеробних мікроорганізмів, КУО в 1 г продукту, не більше	1×10^5
Бактерії групи кишкових паличок (коліформи) не дозволено у масі продукту, г	0,1
Кількість пліснявих грибів, КУО в 1 г продукту, не більше	100
Кількість дріжджів, КУО в 1 г продукту, не більше	50
Патогенні мікроорганізми, в т.ч. Salmonella, в 25 г продукту	Не дозволено
Staphylococcus aureus, в 1 г продукту	Не дозволено
Listeria monocytogenes, в 25 г продукту	Не дозволено

4. Технологічні розрахунки

4.1. Вихідні дані до технологічних розрахунків

Назва продукту	Маса продукту, кг	Спосіб виробництва	Вид фасування, місткість	Норма витрат на 1000 кг продукту, кг	Нормативний документ на продукт
Молоко незбиране 3,4%	70000	-	-	-	ДСТУ 3662:2018
Сир к/м нежирний	4000	Роздільний	Поліст. коробочки місткістю по 250 г	1006,8	ДСТУ 4554:2006
Сир к/м 5%	3500	Роздільний	Поліст. коробочки місткістю по 250 г	1006,8	ДСТУ 4554:2006
Кисломолочний десерт з м.ч.ж. 1,0 %;	2000	Термостатний	Полістир. стаканчики по 100 г	1021,5	ТУ У 10.5:02070938-310:2021
Вершковий десерт 25%	2000	-	Поліст стаканчики по 100 г	1021,5	ТУ У 15.5-19492247-004-2002
Сироватка молочна суха	2800	Розпилювальне сушіння	Мішки по 25 кг	-	ДСТУ4552:2006

4.2. Схема напрямків переробки молока



Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

Таблиця 4.3– Рецептатура для десерту кисломолочного з урахуванням втрат

Сировина та рецептурні компоненти	Без врахування втрат	З урахуванням втрат	З урахуванням втрат в перерахунку на масу готового продукту
Знежирене молоко	887,00	895,16	5370,96
Сухий концентрат сироваткових білків	40,00	40,37	242,21
Желатин	5,00	5,05	30,28
Сублімовані фрукти	40,00	40,37	242,21
Закваска прямого внесення, що містить мікроорганізми біфідо- і лактобактерій	3,00	3,03	18,17
Вода	25,00	25,23	151,38
Разом	1000,00	1009,20	6055,20
Вихід	-	1000,00	6000,00

Розрахунок вершкового десерту з м.ч.ж. 25%

Планується виготовити 4 тони вершкового десерту. Проведено перерахунок рецептурних компонентів з урахуванням втрат при фасуванні.

Табл. 4.4 - Рецептатура на вершковий десерт 25%

№	Компоненти	На 1000 кг	З урахуванням втрат	Перерахунок від сировини
1	Вершки 35%	560,0	612,55	2450,2
2	Знежирене молоко	240,0	245,51	982,04
3	Цукор	70,0	71,5	286,0
4	Желатин	30,0	30,6	122,4
5	Сироп «Шипшина»	60,0	61,29	245,2
Всього		1000,0	1021,5	4086,0
			1000,0	4000,0

Вершковий десерт розфасовуємо у стаканчики по 100 г. Норму витрат на фасування беремо з наказу №1025. ($N_{в\phi} = 1021,5$ кг/т).

Кількість молока знежиреного, що залишається для виробництва сиру кисломолочного:

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

$$63037,25 - (5370,96 + 982,04) = 56684,25 \text{ кг}$$

Розрахунок сиру кисломолочного нежирного

Масова частка білка в молоці розраховується за формулою:

$$B = 0,5 \times Ж + 1,3$$

$$B = 0,5 \times 3,4 + 1,3 = 3,0 \%$$

$$B_{\text{знеж.мол}} = B_{\text{незб.м.}} + 0,1 = 3,0 + 0,1 = 3,1\%$$

$$M_{\text{CaCl}_2} = \frac{M_{\text{н.с.}} \times D_{\text{CaCl}_2}}{100}$$

$$M_{\text{CaCl}_2} = \frac{56684,25 \times 0,04}{100} = 22,67 \text{ кг}$$

$$M_{\text{н.с.}} = M_{\text{зн.м}} = 56684,25 \text{ кг}$$

Маса сиру:

$$M_{\text{сиру}} = \frac{M_{\text{н.с.}} \times 1000}{N_{\text{н.с.}}} = \frac{56684,25 \times 1000}{7479} = 7579,12 \text{ кг}$$

$N_{\text{н.с.}}$ – норма витрати нормалізованої суміші на виготовлення 1 т продукту

$$N_{\text{н.с.}} = 7479 \text{ кг/т.}$$

Вноситься закваска прямого внесення, не враховується при розрахунках.

Норма збирання сироватки – 80%

$$M_{\text{с.}} = M_{\text{н.с.}} \times 0,8 = 56684,25 \times 0,8 = 45347,4 \text{ кг}$$

Розрахунок сиру кисломолочного нежирного та сиру к/м 5%

На виробництві було отримано 7579,12 кг знежиреного сиру. На фасування відправляється 4 тонни знежиреного сиру.

Норма витрат при фасуванні сиру кисломолочного знежиреного у брикети по 250 г становить 1006,8 кг/т.

Маса сиру знежиреного з урахуванням втрат при фасуванні:

$$M_{\text{прод}} = \frac{M_{\text{с.}} \times 1000}{1006,8} = \frac{4000 \times 1000}{1006,8} = 3972,98 \text{ кг}$$

Для виготовлення сиру кисломолочного 5% спрямовуємо 3579,12 т сиру к/м знежиреного. Потрібно розрахувати необхідну кількість вершків жирністю 35% для отримання сиру к/м з м.ч.ж. 5%.

Маса вершків, які додають до сиру к/м:

$$m_{\text{в}} = \frac{m_{\text{с.}} \times Ж_{\text{с.}}}{Ж_{\text{в}} - Ж_{\text{с.}}} = \frac{3579,12 \times 5}{35 - 5} = 596,52 \text{ кг.}$$

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

Маса сиру к/м з м.ч.ж 5% дорівнюватиме:

$$m_{5\%} = 3579,12 + 596,52 = 4175,64 \text{ кг}$$

Маса сиру к/м 5% з урахуванням втрат при фасуванні:

$$M_{\text{прод}} = \frac{M_c \times 1000}{1006,8} = \frac{4175,64 \times 1000}{1006,8} = 4147,44 \text{ кг}$$

Норма витрат при фасуванні сиру кисломолочного у брикети по 250 г становить 1006,8 кг/т.

Розрахунок сироватки сухої

Маса сироватки становить 45347,4 кг

Сепарування сироватки проводиться лише з метою очищення від сирного пилу, так як сир к/м отримували зі знежиреного молока.

Маса згущеного продукту перед сушкою дорівнює:

$$\frac{(M_{\text{сиров}}/3) \times C_{\text{сиров}}}{C_{\text{зг.сиров}}} \times \frac{100 - B_{\text{с.р}}}{100} = \frac{(45347,4/3) \times 19}{40} \times \frac{100 - 5}{100} = 6820,94 \text{ кг}$$

$C_{\text{сиров}}$ – масова частка сухих речовин у знежиреній сироватці, %
(у підсирній 19%);

$C_{\text{зг.сиров}}$ – масова частка сухих речовин у згущеній сироватці, %
(для розпилювального сушіння 40%)

$B_{\text{с.р}}$ – нормативні втрати сухих речовин при згущенні, % (для розпилювального сушіння 5%)

Маса випареної вологи при згущенні становить:

$$M_{\text{вип.вологи}} = M_{\text{зн.с.}} - M_{\text{зг.с.}} = 45347,4 - 6820,94 = 38526,46 \text{ кг.}$$

Маса сухої сироватки:

$$M_{\text{сух.сир-ки.}} = \frac{M_{\text{зг.с.}} \times C_{\text{зг.с.}}}{C_{\text{сух.сиров}}} \times \frac{100 - B_{\text{с.р}}}{100} = \frac{6820,94 \times 40}{95} \times \frac{100 - 12}{100} = 2527,34 \text{ кг}$$

$C_{\text{сух.сиров}}$ – м. ч. СР у сироватці сухій, % (для розпилювальної сушарки 95%)

$B_{\text{с.р}}$ – нормативні втрати СР при сушці сироватки, %
(для розпилювальної сушарки 12%)

Маса випареної вологи при сушінні сироватки становить:

$$M_{\text{вип.вол.}} = M_{\text{зг.сир}} - M_{\text{сух.сир}} = 6820,94 - 2527,34 = 4293,6 \text{ кг.}$$

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

4.4. Зведена таблиця розрахунку продуктів

Таблиця 4.5

№	Назва продукту	М.ч.ж.%	Витрачено на виробництво, кг										Отримано при виробництві, кг						
			Надійшло незбираного молока, кг	Сир к/м нежирний	Вершки м.ч.ж. 35%	Знежирене молоко	Сироватка	Сухий КСБ	Сублімовані фрукти	Вода	Цукор	Желатин	Сироп «Шипшина»	Вершки 35%	Знежирене молоко 0,05%	Сироватка з підсиру к/м			
1	Молоко незбиране (на сепарування)	3,4	70000	-	-	-											6704,89	63037,25	-
2	Сир кисломолочний нежирний	0,05	-	4000	-	56684,25											-		45347,4
3	Сир кисломолочний 5%	5	-	3579,12	596,52	-											-	-	-
4	Десерт к/м	1	-			5370,96		242,21	242,21	151,38			30,28				-	-	-
5	Десерт вершковий	25	-	-	2450,2	982,04						286,0	122,4	245,2			-	-	-
6	Сироватка суха	-	-	-	-	-	45347,4					-	-	-			-	-	-
Всього		-	70000	7579,12	3046,72	480,96	45347,4	242,21	242,21	151,38	286,0	152,68	245,2				6704,89	45347,4	

Технологічні розрахунки

Арк.

33

Змн. Арк. № докум. Підпис Дата

5. Розрахунок та підбір технологічного обладнання

Загальна потужність комбінату, що проектується, переробки незбираного молока становить 140 т за добу. Передбачається, що комбінат-працює в дві зміни.

Приймальне відділення

Ефективний час приймання молока на молокопереробному підприємстві потужністю до 70 т за зміну становить 4 год.

З урахуванням тривалості приймання обираємо продуктивність відцентрового насосу:

$$P_n = \frac{M}{T_{пр}} = \frac{70000}{4} = 17500 \text{ кг}$$

де M - маса сировини, $T_{пр}$ – тривалість приймання.

Час приймання молока дорівнює:

$$T_{прій.} = \frac{60000}{17500} = 4 \text{ год}$$

У приймальному відділенні встановлюємо дві лінії приймання, ураховуючи приймання негатункового молока.

Для перекачування молока планується встановити відцентровий насос марки Я9 ОЦП 11 з потужністю 15000 л/год. Час роботи 1 насоса не більше 3 годин. Тому їх встановлюється 2 шт. Лічильник підбираємо такої ж потужності, що й насос – 15 м³/год марки ІР-43.

Для очищення молока підбираємо два сепаратора-очисника марки Г9-ОЦМ-15 потужністю 15 м³ /год. Сепаратор-молокоочисник працює всього 2 години. Тому їх встановлюємо 2 шт.

Також підбираємо пластинчастий теплообмінник **ООЛ** потужністю 15 м³/год для охолодження молока.

Резервуємо молоко у два резервуари **В2-ОХР-50** місткістю 50 м³, а також 2 резервуари на 20 м³ - **В2-ОМГ-20**. Для негатункового молока підбираємо ще один резервуар **Я9-ОСВ-10** місткістю 10 м³.

Для сепарування молока встановлюємо сепаратори – нормалізатори марки

					Розрахунок та підбір технологічного обладнання	Арк.
						34
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Ж5-ОС2Н-С потужністю 15 м³/год.

Апаратне відділення

Для того, щоб забезпечити синхронність роботи обладнання для механічної та теплової обробки та безперервність технологічного процесу підбираємо його однакової потужності. Для нагрівання та пастеризації необхідно підібрати ПОУ.

Оптимальний час роботи ПОУ становить 5 годин.

$$P_{\text{поу}} = \frac{70000}{5} = 14000 \text{ кг/год}$$

Підбираємо пастеризаційно-охолоджувальну установку ОПУ 15 потужністю 15 м³/год.

Обчислюємо час роботи ПОУ:

$$T_{\text{роб}} = \frac{70000}{15000} = 4,66 \text{ год} = 4 \text{ год } 39 \text{ хв}$$

Для резервування молока підбираємо 2 резервуари ємністю 20 000 л марки ОХР-20 і 2 резервуари марки ОХР 50 ємністю 50000 л.

Пастеризацію вершків проводять на трубчастому пастеризаторі.

$$P_{\text{т/п}} = \frac{6704,89}{5} = 1340,98 \text{ кг/год}$$

Підбираємо трубчастий пастеризатор марки ТІ-ОУК потужністю 2 м³/год

Та пластинчастий охолоджувач ООТ-М такої ж потужності 2 м³/год

Резервуються вершки у резервуарі Я1-ОСВ-6,3 місткістю 6300л в кількості 1 шт.

Цех по виробництву сиру кисломолочного

Для виробництва сиру кисломолочного нежирного, з м.ч.ж. 5 % обираємо лінію ОВРАМ з продуктивністю 1500 кг/год (готового продукту). В цю лінію входять: 6 коагуляторів, мембранний насос, колонний формувальний апарат, мультиформи, преси сиркові, пресувальні кришки, обгороджувач мультиформ, мийка мультиформ, пакувальна машина, автоматизована станція миття, підйомник, змішувач марки ОСТ-1, охолоджувач ОТД та фасувальний автомат ОРП-01. Загальна маса сиру кисломолочного складає **8428,57** кг.

Визначимо час роботи цієї лінії:

					Розрахунок та підбір технологічного обладнання	Арк.
						35
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$T_{\text{дійсн}} = \frac{M_{\text{пр}}}{\Pi} = \frac{8428,57}{1500} = 5,62 \text{ год}$$

Готовий сир кисломолочний нежирний та 5% масою **7449,34** кг фасуємо у брикети 250 см³ на фасувальному автоматі марки ОРП-01 продуктивністю 100 уп/хв.

$$T_{\text{ф/а}} = \frac{M_{\text{пр}}}{T_{\text{еф}}} = \frac{8877,91}{100 \cdot 60 \cdot 0,25} = 5,92 \text{ год}$$

Час ефективної роботи при фасуванні сиру кисломолочного нежирного станіть:

$$T_{\text{ф/а}} = \frac{M_{\text{пр}}}{T_{\text{еф}}} = \frac{3972,98}{100 \cdot 60 \cdot 0,25} = 2,65 \text{ год}$$

Час ефективної роботи при фасуванні сиру кисломолочного 5 % становить:

$$T_{\text{ф/а}} = \frac{M_{\text{пр}}}{T_{\text{еф}}} = \frac{3476,36}{100 \cdot 60 \cdot 0,25} = 2,32 \text{ год}$$

Час ефективної роботи при фасуванні вершкового десерту становить:

$$T_{\text{ф/а}} = \frac{M_{\text{пр}}}{T_{\text{еф}}} = \frac{4000}{100 \cdot 60 \cdot 0,25} = 2,6 \text{ год}$$

Кисломолочний десерт

Для складання суміші на десерт кисломолочний в кількості 6000 кг встановлюємо резервуар Я1-ОСВ-10 місткістю 10000 л в кількості 1 шт.

Підготовка сухих компонентів, розчинення (666,18 кг) буде відбуватись у ємності з двостінним простором ванні ВДП марки Г6-ОПА-1 об'ємом 1000 л.

Підбираємо потужність пластинчастої установки. Оптимальний час роботи складає 5-6 год. Отже, розрахуємо потужність пластинчастої ПОУ, на яку направляємо суміші:

$$\Pi_{\text{н}} = \frac{M}{T} = \frac{6000}{5} = 1200 \text{ кг/год}$$

Підбираємо установку марки ОПУ-2,5М з продуктивністю 2,5 т/год.

Час роботи ПОУ становить:

$$T_{\text{поу}} = \frac{6000}{2500} = 2 \text{ год } 24 \text{ хв}$$

					Розрахунок та підбір технологічного обладнання	Арк.
						36
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Підбираємо гомогенізатор такої ж потужності А1-ОГМ-2,5 потужністю 2,5 м³/год, а також трубчастий пастеризатор ПІ-ОУК такої ж потужності.

Час роботи гомогенізатора становитиме:

$$T_{\text{гом}} = \frac{6000}{2500} = 2 \text{ год} 24 \text{ хв}$$

Для заквашування нормалізованої суміші для виробництва десерту кількістю 6000 кг встановлюємо резервуар марки Я1-ОСВ-10 місткістю 10000 л.

Фасування проводимо в полістиролові стаканчики масою 450 г. Для цього встановлюємо фасувальний автомат марки ОРП-01 продуктивністю 100 уп/хв

Розрахуємо дійсний час роботи фасувального автомату:

$$T_{\text{дійс}} = \frac{6000}{100 \times 60 \times 0,25} = 4 \text{ год}$$

Цех переробки молочної сироватки

Для збору молочної сироватки в кількості **50229,8** кг, яку спрямовують на виготовлення сироватки сухої встановлені резервуари Я1-ОСВ-10. Таких резервуарів встановлюємо в кількості 5 шт.

Для теплової обробки встановлені пластинчасту пастеризаційну установку ОПЖ-10 продуктивністю 10000 кг/год.

Час роботи установки для теплової обробки суміші:

$$T_{\text{поу}} = \frac{50429,8}{15} = 3,4 \text{ год}$$

Сепаратор для сироватки марки МС УДВ-621.

Для накопичення пастеризованих сумішей використовуємо 5 резервуарів Я1-ОСВ-10 ємністю 10000 л.

Знаходимо кількість випареної вологи:

$$M = 50229,8 - 7555,4 = 42674,4 \text{ кг}$$

$$\text{За добу: } 42674,4 \times 2 = 85348,8 \text{ кг}$$

Підбираємо продуктивність ВВУ:

$$П = \frac{M}{T} = \frac{85348,8}{17} = 5020,52 \text{ кг / год}$$

					Розрахунок та підбір технологічного обладнання	Арк.
						37
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Підбираємо ВВУ марки Віганд продуктивністю 4000 кг/год та визначаємо тривалість роботи:

$$P = \frac{M}{T} = \frac{85348,8}{6000} = 14,2 \text{ год}$$

Для проміжного резервування згущеної сироватки $M_{\text{сиров}} = 7555,4 \times 2 = 15110,8$ кг передбачаємо 2 резервуари марки Я1-ОСВ-10 місткістю 10000 л.

За добу розпилювальна сушарка може працювати близько 17-19 годин за добу. Необхідно розрахувати кількість випареної вологи за годину, для того, щоб підібрати необхідної потужності сушарку.

Маса сироватки сухої:

$$M_{\text{с.с}} = 2799,47 \times 2 = 5598,94 \text{ кг.}$$

Маса випареної вологи суміші дорівнює:

$$M_{\text{в.в.с.}} = M_{\text{зг.с.}} - M_{\text{сух.с.}} = 7555,4 - 2799,47 = 4755,93 \text{ кг.}$$

Продуктивність сушарки дорівнює:

$$P_{\text{суш}} = \frac{W_{\text{суш}}}{T_{\text{еф}}} = \frac{4755,93}{17} = 280 \text{ кг/год}$$

Підбираємо розпилювальну сушарку марки АНГИДРО-500 з потужністю 500 кг випареної вологи за годину.

Дійсний час роботи сушильної установки становить, год:

$$P = \frac{M}{T} = \frac{4755,93}{500} = 9,5 = 9 \text{ год } 30 \text{ хв}$$

					Розрахунок та підбір технологічного обладнання	Арк.
						38
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Таблиця підбору технологічного обладнання

Таблиця 5.1

Назва техно- логічного обладнання	Марка, тип	Продук- тив- ність	Дов- жина мм	Ши- рина мм	Ви- сота мм	Площа од. облад- нання	Кіль- кість, шт	Заг. площа обладна- ння
2	3	4	5	6	7	8	9	10
Приймальне відділення								
Відцентровий насос	50-3Ц7-1-15	15 м ³ /год	825	365	690	0,301	2	0,602
Лічильник	СВШ-15	15 м ³ /год	780	360	125	0,281	2	0,56
Сепаратор-мо- локоочисн.	A1-ОЦМ-15	15 м ³ /год	1300	1050	1550	1,365	4	5,46
Пластинчастий охолоджувач	ООЛ-15	15 м ³ /год	2000	705	1460	1,41	2	2,82
Резервуар	B2-ОХР- 50	50 000 л	4865	3460	8960	16,83	2	33,66
Резервуар	B2-ОМГ- 20	20 000 л	6200	2820	3600	17,36	2	34,72
Σ Фобл.= 44,16 м ² площа без урах. резервуарів на 50 т								
Апаратний цех								
Пластинчаста ПОУ	A1- ОКЛ-10	10м ³ /год	4100	4200	2500	17,22	1	17,22
Сепаратор-вер- ковідділювач	Ж5- ОС2Н-С	10 м ³ /год	1200	750	1780	0,9	2	1,8
Трубчастий стеризатор	ТІ-ОУК	2 м ³ /год	1150	1100	1315	1,26	1	1,26
Пластинчастий охолоджувач	ООТ-М	2 м ³ /год	460	270	640	0,12	1	0,12
Резервуар для ршків 35 %	Я1- ОСВ-6,3	6300 л	2900	2535	3380	7,35	1	7,35
Σ Фобл.= 27,75м ²								
Відділення виробництва сиру кисломолочного								
Змішувач	ОСТ-1	700 кг/год	2190	1010	1540	2,2	2	4,4
Коагулятор	ОВРАМ	10000 л	4350	2340	3000	10,2	6	61,1
Лінія	ОВРАМ	1500 кг/год	18000	12000	3300	216	1	216*
Фасувальний автомат	ОРП-01	100 уп/хв	6500	1800	2300	11,7	1	11,7
Σ Фобл.= 78,76м ² *								

					Розрахунок та підбір технологічного облад- нання	Арк.
						39
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Відділення виробництва десерту кисломолочного та вершкового

Резервуари	Я1-ОСВ-10	10 м ³	2900	2535	3380	7,35	2	14,7
Ванна ДП	Г6-ОПА-1	1м ³	1200	1200	1500	1,44	1	1,44
ППОУ	ОПУ-2,5М	2,5м ³ /год	2500	700	1530	1,75	1	1,75
Гомогенізатор	А1-ОГМ-2,5	2,5м ³ /год	1480	1110	1640	1,64	1	1,64
Трубчастий пастеризатор	ПІ-ОУК	2,5м ³ /год	1150	1100	1315	1,26	1	1,26
Резервуари	Я1-ОСВ-10	10 м ³	2900	2535	3380	7,35	2	14,7
Фасувальний автомат	М6-ОРЗ-Е	100 ст/хв	6500	1800	2300	9,7	1	9,7

Σ Фобл.= 45,19м²*

Відділення виробництва сироватки сухої

Резервуари	Я1-ОСВ-10	10000кг.	2900	2535	3380	7,35	5	36,75
Сепаратор	МС УДВ-621	10 м ³ /год	1475	910	2072	1,3	2	2,6
Пластинчаста ПОУ	А1-ОКЛ-10	10м ³ /год	4100	4200	2500	17,22	1	17,22
Вакуум-апарат "Віганд"	"Віганд"	4000 кг/год.	8000	6000	5000	48	1	48
Розпилювальна сушарка	Ангидро-500	500	12000	12000	12100	144	1	144
Дозатор	В6-ОФГ-	190 міш./год.	4063	1463	2900	5,9	1	5,9

Σ Фобл=254,47 м²

Розрахунок та підбір технологічного обладнання

Арк.

40

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

6. Опис апаратурно-технологічної схеми виробництва продуктів зі специфікацією технологічного обладнання

Опис виробництва сиру кисломолочного

Відібране за якістю та кількістю молочна сировина-сировину сепарують для отримання знежиреного молока на сепараторі-вершковідділювачі (поз.2-8) із врахуванням м. ч. білка, щоб отримати нормовану готову продукцію згідно з вимогами технічних умов.

Молоко знежирене пастеризують на пастеризаціоно-охолоджувальній установці (поз.2-7) за температури 82 ± 2 °С протягом 20-30 секунд. Потім охолоджують до температури заквашування ($24-35$ °С) та подають у коагулятор (поз.3-12). Використовують закваски прямого внесення. Сквашування триває 10-14 год до значення рН не нижче 4,4.

Далі видаляється сироватка від отриманого згусту за допомогою клапанів сировиготовлювача у кількості 60-65 %. Протягом 14-16 годин відбуваються усі технологічні процеси, включаючи обробку зерна сирного та спороження коагуляторів. Насосом для згустку (поз.3-13) білкове зерно потрапляє до розподілювача формувального пристрою (поз. 3-14). Сироватка з-під сиру кисломолочного направляється у спеціальний проміжний резервуар (поз. 5-28). Сирне зерно ж розподіляється по трубах для формування, а потім самопресується у формах з перфоруючою поверхнею.

Сформований кисломолочний сир короткочасно пресують. Мультиформи автоматично підставляються під преси. Лінією здійснюється 5 режимів, на кожному з яких задається тривалість пресування і показник тиску (0...6 бар).

Після здійснення останнього режиму пресування сир кисломолочний у мультиформах надходить до обертального обладнання, де проводиться поворот форми на 180 градусів і повертається під формувально- пресуючий пристрій.

Перед операцією фасування сир кисломолочний охолоджують в візках у холодильній камері (поз.3-16) до температури $1...10$ °С близько 2 год.

Фасування здійснюється у полістиролові коробочки. Термін придатності згідно нормативної документації становить 14 діб за температур (4 ± 2) °С.

					Опис апаратурно-технологічної схеми виробництва	Арк.
						41
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Опис виробництва десерту вершкового

Пастеризовані вершки при температурі 85-86 °С без витримки охолоджують до температури 10 °С і перекачують у спеціальний резервуар (поз.4-21) для складання суміші для вершкового десерту. Далі суміш відновлених рецептурних інгредієнтів, змішаних та оброблених у ванні подовженої пастеризації (поз.4-27) насосом для в'язких рідин (поз.4-11) подається в резервуар (поз.4-21). Желатин попередньо витримують у холодній воді у ванні з двохстінним простором, доданій за рецептурою, не менше 30 хв, потім розчин нагрівають у цій же ванні до температури 55-65 °С при перемішуванні до повного розчинення.

Суміш нагрівають до 80 °С у резервуарі (поз.4-21), потім додають розчин желатину, далі відправляють у трубчастий пастеризатор (поз.4-9) на теплову обробку при 90 °С з витримкою 50-55 с, гомогенізують (поз.4-22), фільтрують (поз.4-23), охолоджують до температури 10...12 °С і подають на розлив у стаканчики (поз.4-25), а далі у холодильну камеру. Десерт доохолоджують протягом 8-16 год до температури 4±2 °С.

Опис виробництва кисломолочного десерту

Знежирене молоко в пастеризаційно-охолоджувальній установці (поз.2-7) пастеризується при температурі 85-87 °С з витримкою 10-15 хвилин, після витримки суміш охолоджують до температури 40-45 °С. Далі суміш подається в резервуар для подальшого внесення відновлених сироваткового білкового концентрату та інших рецептурних інгредієнтів у ВДП (поз.4-27). Желатин попередньо підготовлюють так само як і для вершкового десерту.

Суміш при перемішуванні нагрівають до 80 °С в резервуарі (поз.4-21) за рахунок подачі насиченої пари в міжстінний простір, додають розчин желатину, далі відправляють до ПОУ та нагрівають до 90 °С з витримкою 50-60 с для пастеризації, подають на фільтр (поз.4-23), охолоджують до температури 55-60 °С та направляють в резервуар (поз.4-24), де ретельно перемішують, охолоджують до температури заквашування 38-42 °С і вносять закваску, що містить мікроорганізми біфідо- і лактобактерій у кількості 0,3-0,5 %.

					Опис апаратурно-технологічної схеми виробництва	Арк.
						42
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Заквашену суміш ретельно перемішують протягом 15-20 хв для запобігання осідання закваски і направляють для фасувальний автомат (поз.4-25) у полістиролові стаканчики по 400 г. Розфасований продукт направляють у термостатну камеру (поз.4-27), температура в якій підтримується 38-42 °С. Сквашують протягом 4-6 год до утворення міцного згустку та активної кислотності 4,8-5,0 од. рН. Кисломолочний десерт доохолоджують протягом 8-16 год до температури 4±2 °С.

Опис виробництва сухої молочної сироватки

Сироватку з вертикального резервуара (поз.5-28) за допомогою відцентрового насоса (поз.5-1) подається в урівнювальний бачок (поз.5-6) і насосом подається на сепаратор для сироватки (поз.5-29), де відділяють сирний пил. Сироватку направляють на пластинчасту ПОУ (поз.5-7) для пастеризації за температури 71...72°С протягом 15 секунд та охолоджують до 4...6 °С. Пастеризована сироватка надходить до вертикального резервуару, де знаходиться до моменту направлення у вакуум-випарний апарат (поз.5-30), де і проходить згущення сироватки за температури 55...65°С до мас.ч. СР 35...40%.

Далі уже згущена сироватка перекачується у проміжну місткість (поз.5-31), звідти подається на розпилювальну сушарку (поз.5-32), де саме і проходить процес сушіння (температура у межах 160...170 °С, на виході – 70...85 °С).

Перед операцією розфасування суха сироватка може попередньо накопичуватися та зберігатися у спеціальних бункерах (поз.5-34). Для фасування у мішки використовується агрегат, який складається із дозатора та вагів (поз.5-35).

Пакують суху сироватку у паперові п'ятишарові мішки з вкладками з поліетилену масою 25 кг.

Сироватка зберігається за температур (18 ± 2)°С та відносної вологості повітря не більше ніж 80 % у спеціальних сухих вентильованих приміщеннях.

					Опис апаратурно-технологічної схеми виробництва	Арк.
						43
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Поз. познач.	Найменування	Кіл.	Примітка
1-1,2-1	3-1, 5-1 Відцентровий насос	9	
1-2	Лічильник	1	
1-3	Сепаратор-молокоочисник	1	
1-4, 2-4	Пластинчастий охолоджувач	2	
1-5	Резервуар для тимчасового зберігання	1	
2-6	Урівнювальний бачок	2	
2-7	4-7, 5-7 Пластинчаста пастеризаційно-охолоджувальна устано-	3	
2-8	Сепаратор-вершковід	1	
2-9	Трубчастий пастеризатор	1	
2-10	Резервуар для зберігання вершків	1	
2-11, 4-11	Насос для в'язких рідин	1	
3-12	Коагулятор	1	
3-13	Насос для згустку	1	
3-14	Формувально-пресувальний апарат	1	
3-15	Візок	1	
3-16	Камера охолодження	1	
3-17	Візок	1	
3-18	Підйомник	1	
3-19	Змішувач - кутер	1	
3-20	Фасувальний автомат	1	
4-21	Резервуар для приготув. нормаліз. сумішей	1	
4-22	Гомогенізатор	1	
4-23	Фільтр	1	
4-24	Резервуар з сорочкою	1	
4-25	Фасувальний автомат	1	
4-26	Камера термостатна	1	
4-27	Ванна подовженої пастеризації	1	
5-28	Резервуар для збирання сироватки	1	
5-29	Сепаратор для сироватки	1	
5-30	Вакуум-випарна установка	1	
5-31	Резервуар для згущеної сироватки	1	
5-32	Розпилювальна сушарка	1	
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис
			Дата
<p style="text-align: center;">Специфікація технологічного обладнання</p>			Арк.
			44

7. Розрахунок виробничих площ

7.1. Розрахунок площ виробничих цехів та відділень

Площа приймально-миючого відділення:

1. Визначення кількості машин, що надходять за годину:

$$n_m = \frac{M_{\text{год.}}}{M_{\text{ц.}}}$$

Де $M_{\text{год}}$ – ц інтенсивність приймання молока-сировини, кг/год,
 $M_{\text{ц}}$ – місткість автомолцистерни, кг.

$$n_m = \frac{70000}{7600} \approx 3 \text{шт.}$$

2. Визначення загального часу приймання молока:

$$T_{\text{заг}} = T_{\text{пр.}} + T_{\text{д.}} + T_{\text{м}}$$

$T_{\text{пр}}$ – час приймання 1 машини (20-60 хв),

$T_{\text{д}}$ – допоміжний час на 1 машину (2-5 хв),

$T_{\text{м}}$ – час миття машини (11-14 хв).

$$T_{\text{заг}} = 4 \cdot (30 + 2 + 12) = 176 \text{хв.}$$

3. Кількість постів:

$$П = \frac{T_{\text{заг}}}{60}$$

$$П = \frac{176}{60} \approx 3 \text{шт.}$$

4. Площа приймально-миючого відділення:

$$F_{\text{п.м}} = F_1 \cdot П$$

F_1 - площа одного поста, 72м^2 .

$$F_{\text{п.м}} = 3 \cdot 72 = 216\text{м}^2$$

5. Площа приймально-миючого відділення у буд. кв.:

$$F_{\text{п.м}} = \frac{216}{36} = 6 \text{буд.кв.}$$

Площа приймального відділення:

1. Площа приймального відділення:

$$F_{\text{п.в.}} = K \cdot \sum F_i$$

K - коефіцієнт запасу площі, т/зм

$$F_{\text{п.в.}} = 5 \cdot 44.16 = 220,8\text{м}^2$$

2. Площа приймального відділення у буд. кв.:

$$F_{\text{п.м}} = \frac{220,8}{36} = 6 \text{буд.кв.}$$

					Розрахунок виробничих площ	Арк.
						46
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Площа апаратного цеху:

1. Площа апаратного цеху:

$$F_{a.в.} = K \cdot \sum F_i + F_{лін} + F_{лін1..}$$

$F_{лін}$ - площа пластинчастої пастеризаційно-охолоджувальної установки, до якої входить гомогенізатор і сепаратор.

$$F_{a.в.} = 5 \cdot 9,27 + 17,22 + 1,26 = 64,83 м^2$$

2. Визначення площі апаратного цеху у буд. кв.:

$$F_{a.в.} = \frac{64,84}{36} = 2 \text{ буд. кв.}$$

Площа цеху з виробництва сиру к/м

1. Визначення площі цеху:

$$F_{a.в.} = K \cdot \sum F_i + F_{лін} = 4 \cdot 78,76 + 216 = 531,04 м^2$$

2. Визначення площі цеху у буд. кв.:

$$F_{a.в.} = \frac{531,04}{36} = 14 \text{ буд. кв.}$$

Площа цеху з виробництва десертів

1. Визначення площі цеху:

$$F_{a.в.} = K \cdot \sum F_i + F_{лін} = 4 \cdot 45,19 + 1,75 = 182,51 м^2$$

2. Визначення площі цеху у буд. кв.:

$$F_{a.в.} = \frac{182}{36} = 5 \text{ буд. кв.}$$

Площа цеху з виробництва сироватки сухої

1. Визначення площі цеху:

$$F_{a.в.} = K \cdot \sum F_i = 4 \times 131,23 = 524,92 м^2$$

2. Визначення площі цеху у буд. кв.:

$$F_{a.в.} = \frac{524,92}{36} = 15 \text{ буд. кв.}$$

					Розрахунок виробничих площ	Арк.
						47
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

7.2. Розрахунок площ холодильних камер

1.) Камера зберігання для сиру та десертів

$$F_{\text{кам}} = \frac{m_{\text{пр}} \times \tau_{\text{збер}}}{q} = \frac{11449,34 \times 0,75}{570} = 15 \approx 0,5 \text{ буд. кв}$$

Де $m_{\text{пр}}$ – маса продукту,

$\tau_{\text{збер}}$ – час зберігання продукту на підприємстві (для кисломолочних продуктів – 0,75 діб),

q – кількість продукції, що зберігається ($q = 570$).

2.) Камера зберігання для сухої сироватки

$$F_{\text{кам}} = \frac{m_{\text{пр}} \times \tau_{\text{збер}}}{q} = \frac{2527,34 \times 20}{1112} = 45,5 \approx 1,5 \text{ буд. кв}$$

Де $m_{\text{пр}}$ – маса продукту,

$\tau_{\text{збер}}$ – час зберігання продукту на підприємстві (для сухих продуктів – 20 діб),

q – кількість продукції, що зберігається ($q = 1112$).

Результати розрахунку площ:

Назва приміщення	Площа розрахункова	
	м ²	буд.кв.
Приймально-миюче відділення (ПМВ)	216	6
Приймальне відділення	220,8	6
Апаратний цех	64,84	2
Цех виробництва сиру кисломолочного	531,04	14
Цех з виробництва десертів	182,91	5
Цех виробництва сироватки сухої	524,92	15
Камера зберігання для сиру та десертів	15	0,5
Камера зберігання для сухої сироватки	45,5	1,5

8. Технохімічний контроль виробництва

Правильно організований технохімічний контроль на виробництві є дуже важливою умовою успішної роботи підприємства та отримання готового продукту з відмінними показниками якості.

Технологічний контроль на підприємствах здійснюється відділами технологічного контролю (ВТК), що являють собою самостійні структурні одиниці. У таблиці 8.1 наведено схему технохімічного контролю виробництва сиру кисломолочного

Табл. 8.1 – Схема технохімічного контролю виробництва сиру кисломолочного

Об'єкт	Контрольний показник	Періодичність контролю	Відбір проб	Методи контролю і вимірювальні прилади
Приймання нормалізованого молока	Масова частка жиру, % Масова частка білка, % Кислотність, °Т Густина, кг/м ³ Маса, кг Об'єм, м ³	Щоденно “ _ ” “ _ ” “ _ ”	В кожній партії “ _ ” “ _ ” “ _ ”	Кислотний метод Гербера ГОСТ 5867 ГОСТ 25179 або ГОСТ 23452 Титрометрично ГОСТ 3624 Ареометрично ДСТУ 6082:2009 Ваги, лічильники
Очищення нормалізованої суміші	Температура підігріву, °С	“ _ ”	“ _ ”	Термометр ДСТУ 6066:2008
Пастеризація суміші	Температура, °С Тривалість витримки, с	“ _ ” “ _ ”	“ _ ” “ _ ”	Термометр Годинник
Охолодження суміші	Температура, °С	“ _ ”	“ _ ”	Термометр
Заквашування суміші	Маса закваски, кг Кислотність закваски, °Т Доза сичужного ферменту або пепсину Доза хлористого Са	“ _ ” “ _ ” “ _ ” “ _ ”	“ _ ” “ _ ” “ _ ” “ _ ”	Титрометрично ГОСТ 3624 Ваги Ваги

Заквашена суміш	Масовачастка жиру,% Температура, °С	“ _ ” “ _ ”	“ _ ” “ _ ”	Кислотний метод Гербера ГОСТ 5867 Термометр
Сквашування молока	Кислотність, °Т Температура, °С Кислотність, рН Якість згустку	Щоденно “ _ ” “ _ ” “ _ ”	У кожній партії “ _ ” “ _ ” “ _ ”	Титриметрично ГОСТ 3624 Термометр рН – метр ДСТУ 8550:2015 Візуально
Нагрівання згустку	Температура, °С Тривалість витримки, хвилини	“ _ ” “ _ ”	“ _ ” “ _ ”	Термометр Годинник
Відділення згустку від сироватки	Температура, °С Тривалість витримки, хвилини	“ _ ” “ _ ”	“ _ ” “ _ ”	Термометр Годинник
Підготовка охолоджуючого середовища	Температура теплової обробки сироватки абознеженого молока, °С Температура охолодження, °С Тривалість витримки, хвилини	“ _ ” “ _ ” “ _ ”	“ _ ” “ _ ” “ _ ”	Термометр Годинник

Охолодження сиру кисломолочного	Температура, °С	“ _ ”	“ _ ”	Термометр
Сироватка	Масова частка жиру, % Кислотність, °Т Густина, кг/м ³	“ _ ” “ _ ” “ _ ”	“ _ ” “ _ ” “ _ ”	Кислотний метод Гербера ГОСТ 5867 Титрометрично ГОСТ 3624 Ареометрично
Сир кисломолочний перед фасуванням	Масова частка жиру, % Масова частка вологи, % Кислотність, °Т Органолептична оцінка	Щоденно “ _ ” “ _ ” “ _ ”	У кожній партії “ _ ” “ _ ”	Кислотний метод Гербера ГОСТ 5867 Згідно з ГОСТ 3626 Титрометрично ГОСТ 3624 Органолептично
Фасування сиру кисломолочного	Маса, кг	“ _ ”	“ _ ”	Ваги
Сир кисломолочний (готовий продукт)	Органолептична оцінка Масова частка жиру, % Температура, °С Масова частка вологи, % Кислотність, °Т Ефективність пастеризації	“ _ ” “ _ ” “ _ ” “ _ ” “ _ ” “ _ ”	“ _ ” “ _ ” “ _ ” “ _ ” “ _ ” “ _ ”	Органолептично Кислотний метод Гербера ГОСТ 5867 Термометр Згідно з ГОСТ 3626 Титрометрично ГОСТ 3624 Наявність фосфатази чи пероксидази ГОСТ 3623

9. Миття технологічного обладнання

Якість молочної продукції залежить від ступеня забезпеченості молокозаводу ефективним технологічним обладнанням, що відповідає вимогам і гігієнічним вимогам. Технологічне обладнання, супутні матеріали та транспортні засоби, в яких перевозяться та зберігаються молоко, сире молоко та молочні продукти, мають бути виготовлені з матеріалів, затверджених ЦОЗ для цільового використання та контакту з харчовими продуктами. .

Основне і допоміжне технологічне обладнання на підприємстві має відповідати таким умовам: забезпечення поточності і високої продуктивності, оптимальний технологічний вплив на молочні продукти, герметизація та автоматизація технологічного процесу, безрозбірне миття.

Технологічне обладнання, прилади, ущільнювачі та прокладки, інвентар, інструменти та тару повинні бути виготовлені з матеріалів, дозволених МОЗ для контакту з харчовими продуктами. Забороняється використання обладнання з оцинкованої сталі, нелудженої міді, а також емальованого посуду та обладнання.

Мийні засоби — це механічні та хімічні суміші мийних засобів у вигляді порошків або розчинів. Дія миючих засобів спрямована на підготовку бруду до подальшого видалення механічним шляхом або полоскання.

За фізико-хімічними властивостями найвідоміші мийні засоби умовно можна розділити на неорганічні та органічні, з яких готують лужний і кислотний склади. До миючих засобів також відноситься велика група композицій, які містять поверхнево-активні речовини і називаються технічними миючими засобами.

Пропонується використання таких засобів для механічного миття, як «Дезмол», «Вімол», «Мойтар», які наведені в табл. 9.1..

					Миття технологічного обладнання	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		52

Таблиця 9.1 - Рецептатура деяких ТМС:

Найменування компонентів	Вміст, %			
	Тріас-А	Вітол	Мойтар	Дезмол
ПАР(сульфонати)	1,0-1,5	-	-	1,0
Пар(синтанол ДС-10)	-	2,5	1,5	-
Сода кальцинована	50,0	50,0	60,0	-
Соді каустична	-	-	-	-
Триполіфосфат натрію	13,0	15,0	15,0	20,0
Силікат натрію	15,0	20,0	15,0	30,0
Сульфат натрію	10,0	10,0	-	До 100
Трилон Б	-	-	-	-
Дезинфікуючий засіб	0,0-10,0	-	-	18,0
Вода	До 100	До 100	До 100	-

Дезинфекційні засоби. Сучасна промисловість випускає різноманітні дезинфекційні засоби для молочної промисловості, які мають різну хімічну структуру.

Таблиця 9.2 – Дезинфекційні засоби (обов'язкова сертифікація):

Хлорвмісні	гіпохлорат натрію (кальцію), хлорамін Б, «Жавель Солід», «Деохлорат-таблетки», «Діаско-1000»
Перекисні сполуки	(«ПЗ-Оксонія-Актив», «Неосептал ПЕ», «Саносил супер 25», «Оксилізін», «Дивосан форте», «Кріодез», «Ф 18 Аірол»
Амонійні сполуки і гуанідини	(«Септабік», «Септодор», «Дезефект», «Вапусан», «Септустин», «Самаровка», «Фобос», «Діацил максі», «Неосептал Кват», «Анавідін», «Велтлен»
Нашкірні антисептики	містять хлор чи спирт: «Вело-септ», «Декосепт», «Велтоллек», «Інол», «Стериліум» та без вмісту спирту – «Дезихенд»

Але не всі засоби цих групи можна використовувати циркуляторним (механізованим) способом обробки через занадто сильне піноутворення. Відомо, що амонієві сполуки і полігексаметиленгуанідини утворюють мікроплівки на поверхнях, що оброблялися, саме тому ними доцільно обробляти поверхні, які ніяк не контактують з харчовими продуктами чи сировиною (стіни, двері, підвіконня тощо) у виробничих приміщеннях.

					Миття технологічного обладнання	Арк.
						53
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

10. Система екологічного управління

При виробництві молочних продуктів не допускається використання механізмів та обладнання, що не відповідають вимогам екологічної безпеки, а також скиди в стічні води промислових і побутових стічних вод без належного очищення. Мікрофлора цих забруднень надзвичайно багата, різноманітна і часом небезпечна. Санітарна оцінка стічних вод фокусується на тих видах мікробів, які небезпечні для людини. Бактеріологічні дослідження проводять як для визначення загальної кількості бактерій, наявності фекальних забруднень, так і для виявлення небезпечних збудників.

Розробка та впровадження системи поводження з харчовими відходами є однією зі складових екологічної політики компанії. Для вибору більш раціонального способу вирішення проблеми необхідний попередній аналіз: врахування кількості та якості відходів, оцінка екологічної небезпеки та класифікація відходів.

Відходи повинні бути класифіковані при прийнятті рішення щодо їх утилізації, вибору технології обробки чи утилізації чи повного використання. Поділ відходів за видовим складом дозволяє розробити централізовані схеми збору, вивезення, переробки та реалізації.

Низька ефективність використання екологічного контролю за управлінням природними об'єктами та промисловим виробництвом негативно впливає на якість харчових продуктів та загальну екологічну ситуацію. Харчова та переробна промисловість включає понад 30 підгалузей, які об'єднують 12 000 підприємств і майстерень. Вони виробляють майже всю необхідну для населення їжу, в тому числі і їжу для дітей.

Промисловість щорічно виробляє близько 400 тис. тонн шкідливих речовин, з яких 44% піддається очищенню. Частка забруднених стічних вод у загальній кількості стічних вод становить близько 80%, що свідчить про низьку ефективність діючих очисних споруд.

Відходи переробки молока є переважно органічними речовинами тваринного походження, деякі з яких можуть бути цінними як вторинна сировина і підлягають переробці.

					Система екологічного управління	Арк.
						54
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Молочні підприємства мають примітивні споруди для очищення стічних вод від механічних домішок (відстійники), а багато з них не мають жодних засобів. Необхідна екологізація виробництва харчових продуктів, тобто розробка та впровадження нешкідливих, безвідходних технологічних процесів, закритих від навколишнього середовища, а також розробка та впровадження інтенсивних технологічних процесів та утилізації відходів чи використання біоконверсії побічних продуктів бізнесу.

Серія міжнародних стандартів, система екологічного менеджменту в молочній промисловості. Підприємства захочуть отримати сертифікацію в основному тому, що така сертифікація буде однією з передумов для маркетингу продукції на міжнародних ринках. Наприклад, ЄЕС оголосила про намір дозволити лише сертифікованим компаніям виходити на ринок Співдружності. Стандарт забезпечує дотримання законодавства про безпеку, енерго- та ресурсозбереження, високу якість, безпечне виробництво та залучення висококваліфікованого персоналу.

У найзагальнішому вигляді санітарно-епідеміологічні вимоги до виробництва харчових продуктів можна визначити як комплексну багатосторонню діяльність підприємства, орієнтовану на реалізацію екологічних проблем і програм, що сприяють забезпеченню якості та безпеки харчових і промислових об'єктів.

Виробництво молока є пріоритетним у харчовій промисловості. В Україні поширені підприємства з переробки молока, що пояснюється специфікою сировинної бази цього виробництва. Технологія виробництва харчових продуктів передбачає утворення певної кількості відходів у кожному закладі, різного за кількістю, ступенем забруднення, фізичного стану тощо.

					Система екологічного управління	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		55

11. Охорона праці

Відповідно до статті 1 Закону України «Про охорону праці» охорона праці — це система правових, соціально-економічних, організаційно-технічних, санітарно-гігієнічних, лікувально-профілактичних заходів і засобів, спрямованих на збереження життя, здоров'я та працездатності людини. робота в процесі роботи.

Організація служби охорони праці на підприємстві

Кількість промислово-виробничих працівників на молокопереробних підприємствах становила 333. Відповідно до Закону України «Про охорону праці» на підприємстві службу охорони праці представляє інженер з охорони праці. Він підпорядковується безпосередньо керівнику підприємства.

Служба охорони праці вирішує такі завдання:

- організація роботи щодо забезпечення дотримання вимог охорони праці.
- контроль за дотриманням працівниками законів та інших нормативно-правових актів з охорони праці, колективних договорів, договорів з охорони праці, інших локальних нормативно-правових актів організації.
- організація профілактичної роботи з попередження нещасних випадків на виробництві, професійних захворювань і виробничих захворювань, а також роботи з поліпшення умов праці.
- інформування та консультування працівників підприємства (організації), у тому числі його роботодавця, з питань охорони праці.
- вивчення та поширення передового досвіду в галузі охорони праці, супровід питань охорони праці.

Служба охорони праці виконує такі функції:

- Докази та аналіз стану та причин нещасних випадків на виробництві, професійних захворювань та професійних захворювань, спричинених виробничими факторами.
- сприяння підрозділам в організації та вимірюванні параметрів небезпечних і шкідливих виробничих факторів, в оцінці безпеки аварій та обладнання.

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

- Організація та участь у спеціальній оцінці умов праці.
- Проведення перевірок, оглядів технічного стану будівель, споруд, обладнання, машин і механізмів, обладнання, засобів колективного та індивідуального захисту працівників спільно з представниками відповідних підрозділів та за участю довірених або інших уповноважених представницьких органів. системи органів відповідно до вимог охорони праці.
- участь у роботі комісій з введення в експлуатацію закінченого чи реконструйованого промислового обладнання, а також у діяльності пусконаладжувальних комісій з ремонту установок, агрегатів, машин та іншого обладнання в частині дотримання вимог охорони праці.
- Узгодження підготовленої в організації проектної, технологічної та іншої документації з точки зору вимог охорони праці.

Працівники служби охорони праці організації мають право:

- У будь-який час дня вони можуть вільно відвідувати та оглядати виробничі, службові та домашні приміщення організації, ознайомлюватися з документами з охорони праці в межах їх компетенції.

- Давати обов'язкові розпорядження керівникам підрозділів та іншим посадовим особам організації щодо усунення виявлених під час перевірок порушень вимог охорони праці та контролю за їх дотриманням.

- Вимагати від керівників підрозділів відсторонення від роботи осіб, не уповноважених на виконання даного виду робіт, які не виконувались при встановленій недостатній освітленості робочої зони;

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

Висновки та рекомендації

У ході виконання даної кваліфікаційної роботи було розроблено план цеху з виробництва сиру кисломолочного та десертних продуктів на основі сиру кисломолочного та вершків потужністю 140 тонн молока за добу обрано та обґрунтовано його асортимент. Розроблено схему виробництва обраних продуктів згідно з технологічними інструкціями.

Асортимент продукції включає сироватку молочну суху. Комплексне використання складових молока та вторинної молочної сировини збагачує асортиментний ряд, дозволяє виготовляти більше одиниць продукції з наявної сировини, зміцнює конкурентоспроможність підприємства та допомагає збільшити коло споживачів.

Обрані методи та способи виробництва якнайбільше відповідають поставленим цілям. Розроблені схеми техніко-хімічного контролю забезпечать стабільність складу та якості продуктів, що виробляє підприємство.

Останнім часом досить помітно розширився асортимент виробництва сиру кисломолочного. Адже значний вміст у сирі кисломолочному повноцінних білків зумовлює його високу біологічну та харчову цінність. Наявність таких амінокислот, як метіоніну, лізину та холіну надає сиру кисломолочному профілактичних і лікувальних властивостей.

Асортимент продукції також включає сироватку молочну суху.

Комплексне використання складових молока та вторинної молочної сировини збагачує асортиментний ряд, дозволяє виготовляти більше одиниць продукції з наявної сировини, зміцнює конкурентоспроможність підприємства та допомагає збільшити коло споживачів.

Згідно з проведеними розрахунками, розроблено апаратурно-технологічну схему виробництва продуктів запроєктованого асортименту.

					Висновки та рекомендації	Арк.
						58
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Список використаної літератури

1. Технологія молочних продуктів: Підруч. / Г.Є. Поліщук, О.В. Грек, Т.А. Скорченко та ін. – К.: НУХТ,2013. – 502 с.
2. Грек, О. В. Безвідходні технології молочної промисловості [Електронний ресурс] : конспект лекцій для здобувачів освітнього ступеня “Бакалавр” спеціальності 181 “Харчові технології”, освітньо-професійної програми “Харчові технології та інженерія” денної форми навчання / О. В. Грек, О. О. Онопрійчук ; Національний університет харчових технологій. – Київ : НУХТ, 2021. – 94 с. – № 68.160
3. Поліщук, Г. Є. Технології незбираномолочних продуктів та морозива [Електронний ресурс] : конспект лекцій для здобувачів освітнього ступеня «Бакалавр» спеціальності 181 «Харчові технології» освітньо-професійної програми «Харчові технології та інженерія» денної та заочної форм навчання / Г. Є. Поліщук – Київ : НУХТ. – 2021 –137 с. – № 68.138
4. Кочубей-Литвиненко, О. В. Технологія отримання та первинного оброблення молока: підручник / О. В. КочубейЛитвиненко, Н. М. Ющенко:Нац. ун-т харч. технол. – Київ: НУХТ, 2013. – 211 с.
5. ДСТУ 3662:2018 «Молоко-сировина коров'яче. Технічні умови»
6. Технологічні розрахунки у молочної промисловості / Поліщук Г.Є., Грек О.В., Скорченко Т.А. та ін.: Навч.посіб. – К.: НУХТ, 2013. –343 с.
7. ДСТУ 4554:2006 Сир кисломолочний. Технічні умови.
8. Осьмак, Т. Г. Вхідний контроль сировини харчових виробництв. Змістовий модуль 1. Вхідний контроль молочної сировини [Електронний ресурс] : конспект лекцій для здобувачів освітнього ступеня “Бакалавр” спеціальності 181 “Харчові технології” освітньо-професійної програми “Харчові технології та інженерія” денної та заочної форм навчання / Т. Г. Осьмак, У. Г. Кузьмик ; Національний університет харчових технологій. – Київ : НУХТ, 2021. – 41 с. – № 68.163.
9. Проектування харчових виробництв [Електронний ресурс] : методичні рекомендації до виконання курсового проекту для здобувачів освітнього ступеня «Бакалавр» спеціальності 181 «Харчові технології» освітньо-професійної програми «Харчові технології та інженерія» денної та заочної форм навчання / укладачі : А. Г. Пухляк, Т. Г. Осьмак ; Національний університет харчових технологій. – Київ : НУХТ, 2022 – 39 с. – № 68

					Список використаної літератури	Арк.
						59
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Додатки

Позначення технохімічного та мікробіологічного контролю на виробництві

Позначення	Назва
М	Маса
К	Кислотність
Г	Густина
Т	Температура
Ж	Масова частка жиру
Р	Тиск
Б	Масова частка білку
Тр	Тривалість резервування
В	Вміст вологи
ОП	Органолептичні показники
Ч	Група чистоти
Еп	Ефективність пастеризації
Км	Кількість молока
Ег	Ефективність гомогенізації
М	Маса
Мз	Маса закваски
Тв	Тривалість витримки
τ	Тривалість сквашування
Тф	Тривалість фасовки

Поз. познач.	Найменування	Кіл.	Примітка
-Т91-1-	Молоко незбиране		
-Т91-2-	Молоко очищене незбиране		
-Т91-3-	Молоко охолоджене		
-Т92-1-	Молоко підігріте до темп. сепарування		
-Т92-2-	Вершки		
-Т92-3-	Знежирене молоко		
-Т92-4-	Пастеризоване охолоджене знежир. молоко на сир к/м		
-Т92-5-	Пастериз. охолодж. знежир. молоко для вершк. десерту		
-Т92-6-	Вершки пастеризовані охолоджені		
-Т93-1-	Сироватко-зернова суміш		
-Т93-2-	Сироватка		
-Т93-3-	Сир к/м знежирений		
-Т93-4-	Сир к/м знежирений охолоджений		
-Т93-5-	Сир к/м 5%		
-Т94-1-	Нормаліз. суміш на кисломолочний десерт		
-Т94-2-	Нормаліз. суміш на вершковий десерт		
-Т94-3-	Пастеризована суміш для к/м десерту м.ч.ж. 1 %		
-Т94-4-	Очищена суміш для кисломолочного десерту		
-Т94-5-	Охолоджена нормаліз. суміш для кисломолочного десерту		
-Т94-6-	Пастеризована суміш для вершкового десерту м.ч.ж. 25%		
-Т94-7-	Гомогенізована суміш для вершкового десерту м.ч.ж. 25%		
-Т94-8-	Охолоджена суміш для вершкового десерту м.ч.ж. 25%		
-Т94-9-	Заквашений кисломолочний десерт		
-Т94-10-	Розфасований вершковий десерт		
-Т94-11-	Розфасований кисломолочний десерт		
-Т94-12-	Сквашений кисломолочний десерт		
-Т94-13-	Суміш відновлених компонентів для кисломолочного десерту		
-Т94-14-	Суміш відновлених компонентів для вершкового десерту		
-Т94-15-	Десерт кисломолочний 1%		
-Т94-16-	Вершковий десерт 25% розфасований		
-Т94-17-	Десерт кисломолочний 1% розфасований		
-Т94-18-	Десерт кисломолочний 1% сквашений		
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис Дата

Умовні позначення потоків

Арк.

61

