

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ

Інститут (факультет) Навчально-науковий інститут харчових технологій
Кафедра технології молока і молочних продуктів

«До захисту в ЕК»

Директор інституту(декан факультету)

Оксана КОЧУБЕЙ-ЛИТВИНЕНКО

(підпис)

(ім'я та прізвище)

«19» червня 2023 р.

«До захисту допущено»

Завідувач кафедри

Галина ПОЛЩУК

(підпис)

(ім'я та прізвище)

«19» червня 2023 р.

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА
НА ЗДОБУТТЯ ОСВІТНЬОГО СТУПЕНЯ БАКАЛАВРА

зі спеціальності 181 «Харчові технології»

(код та назва спеціальності)

освітньо-професійної програми Харчові технології та інженерія

на тему: Проект цеху по виробництву кисломолочних продуктів резервуарним способом потужністю 88 тон переробки молока за добу.

Виконав: здобувач 4 курсу, групи МО-4-2

Скічко Лілія Ігорівна

(прізвище, ім'я, по батькові повністю)

(підпис)

Керівник Грек Олена Вікторівна

(прізвище, ім'я та по батькові повністю)

(підпис)

Консультанти Олена ГРЕК

(ім'я та прізвище)

(підпис)

(ім'я та прізвище)

(підпис)

Рецензент Оксана ТОПЧІЙ

(ім'я та прізвище)

(підпис)

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

Здобувач

(підпис)


Київ – 2023 р.

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ

Інститут (факультет) Навчально-науковий інститут харчових технологій
Кафедра технології молока і молочних продуктів
Освітній ступінь бакалавр
Спеціальність 181 «Харчові технології»
(код і назва)
Освітньо-професійна програма Харчові технології та інженерія
(назва)

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри технології молока і
молочних продуктів ННІХТ


Галина ПОЛІЦУК
"28" березня 2023 року

ЗАВДАННЯ



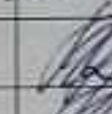
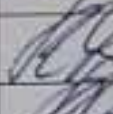
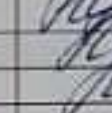
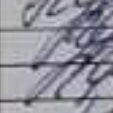

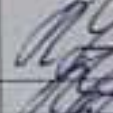
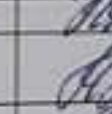
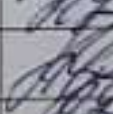
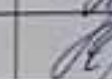
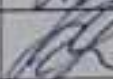


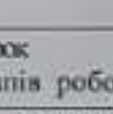
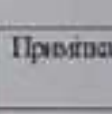
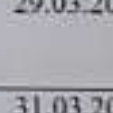

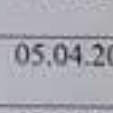

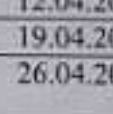
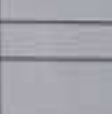
НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ ЗДОБУВАЧА

Скічко Лілії Ігорівни

(прізвище, ім'я, по батькові)

- Тема роботи Проект цеху по виробництві кисломолочних продуктів резервуарним способом потужністю 88 тон переробки молока за добу, керівник роботи Грек Олена Вікторівна, к.т.н., професор
(прізвище, ім'я, по батькові, науковий ступінь, вчене звання)
затверджені наказом закладу вищої освіти від "28" 03 2023 року № 196-кв
- Строк подання здобувачем роботи 01.06.2023 р.
- Вихідні дані до роботи Асортимент: кефір з м.ч.ж. 3,2 %, протокваща з м.ч.ж. 2,5 %, йогурт з м.ч.ж. 1,5 %, ряжанка з м.ч.ж. 4,0 %, сметана з м.ч.ж. 20,0 %. На підприємство надходить 88 т молока за добу з м.ч.ж. 3,4 %
- Зміст пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити) Анотація; Зміст; Вступ; 1. Обґрунтування заходів щодо будівництва підприємства (цеху, відділення) та вибору асортименту продуктів на основі аналізу сучасних трендів молокопереробної галузі за темою роботи; 2. Обґрунтування вибору та опис технологій обраного асортименту продуктів; 3. Характеристика сировини, основних і допоміжних матеріалів та готової продукції; 4. Технологічні розрахунки; 4.1. Вихідні дані до технологічних розрахунків; 4.2. Схема напрямків переробки молока; 4.3. Продуктовий розрахунок; 4.4. Зведена таблиця розрахунку продуктів; 5. Розрахунок та підбір технологічного обладнання; 6. Опис апаратурно-технологічної схеми виробництва продуктів зі специфікацією технологічного обладнання; 7. Розрахунок виробничих площ; 7.1. Розрахунок площ виробничих цехів та відділень; 7.2. Розрахунок площ холодильних камер; 8. Технохімічний контроль виробництва; 9. Миття технологічного обладнання; 10. Система екологічного управління; 11. Охорона праці; Висновки та рекомендації; Список використаної літератури.
- Перелік графічного матеріалу Апаратурно-технологічна схема, Графік організації виробничих процесів.

6. Консультанти розділів роботи

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
Обґрунтування заходів щодо будівництва підприємства та вибору асортименту продуктів на основі аналізу сучасних трендів молокопереробної галузі за темою роботи	Грек О.В., професор		
Обґрунтування вибору та опис технологій обраного асортименту продуктів;	Грек О.В., професор		
Характеристика сировини, основних і допоміжних матеріалів та готової продукції.	Грек О.В., професор		
Технологічні розрахунки.	Грек О.В., професор		
Розрахунок та підбір технологічного обладнання.	Грек О.В., професор		
Опис апаратурно-технологічної схеми виробництва продуктів зі специфікацією технологічного обладнання.	Грек О.В., професор		
Розрахунок виробничих площ.	Грек О.В., професор		
Технохімічний контроль виробництва	Грек О.В., професор		
Міття технологічного обладнання. Система екологічного управління.	Грек О.В., професор		
Охорона праці.	Грек О.В., професор		
Висновки та рекомендації. Список використаної літератури.	Грек О.В., професор		

7. Дата видачі завдання 28 березня 2023 р.

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№	Назва етапів виконання кваліфікаційної роботи	Срок виконання етапів роботи	Прізвище
1	Обґрунтування заходів щодо будівництва підприємства та вибору асортименту продуктів на основі аналізу сучасних трендів молокопереробної галузі за темою роботи	29.03.2023 р.	
2	Обґрунтування вибору та опис технологій обраного асортименту продуктів;	31.03.2023 р.	
3	Характеристика сировини, основних і допоміжних матеріалів та готової продукції.	05.04.2023 р.	
4	Технологічні розрахунки.	12.04.2023 р.	
5	Розрахунок та підбір технологічного обладнання.	19.04.2023 р.	
6	Опис апаратурно-технологічної схеми виробництва продуктів зі специфікацією технологічного обладнання.	26.04.2023 р.	
7	Розрахунок виробничих площ.	03.05.2023 р.	
8	Технохімічний контроль виробництва	11.05.2023 р.	
9	Міття технологічного обладнання. Система екологічного управління.	16.05.2023 р.	
10	Охорона праці.	19.05.2023 р.	
11	Висновки та рекомендації. Список використаної літератури	22.05.2023 р.	
12	Креслення апаратурно-технологічної схеми виробництва молочних продуктів.	24.05.2023 р.	
13	Креслення графіку організації виробничих процесів	26.05.2023 р.	
14	Оформлення пояснювальної записки	30.05.2023 р.	
15	Подання оформленої і підписаної кваліфікаційної роботи на кафедру	01.06.2023 р.	

Здобувач


(підпис)

Керівник роботи

Скічко Л.І.

(прізвище та ініціали)

Грек О.В.

(прізвище та ініціали)

Анотація

У цій кваліфікаційній роботі засвідчено основні техніко-економічні аргументи стосовно будівництва запроектованого цеху для виробництва кисломолочних продуктів резервуарним способом з потужністю 88 тон переробки молока на добу. Детально описані всі технологічні процеси, що використовуються.

Також надане обґрунтування щодо вибору асортименту продукції, де велика увага була приділена повному та раціональному використанню всіх складових частин незбираного молока. В пояснювальній записці наведені розрахунки для обраного асортименту продукції:

- Кефір з масовою часткою жиру (м.ч.ж.) 3,2%;
- Йогурт з масовою часткою жиру (м.ч.ж.) 1,5%;
- Простокваша з масовою часткою жиру (м.ч.ж.) 2,5%;
- Сметана з масовою часткою жиру (м.ч.ж.) 20%;
- Ряжанка з масовою часткою жиру (м.ч.ж.) 4%.

Було розроблено апаратурно-технологічну схему технологічних процесів, графік організації виробничих процесів. Був здійснений раціональний відбір сучасного обладнання та ліній з урахуванням виробничих потужностей цеху, що проектується. Також проведено розрахунки площ усіх виробничих та допоміжних приміщень з дотриманням правил розташування обладнання згідно з вимогами. Особлива увага приділена санітарно-технічним заходам, вимогам безпеки та протипожежним заходам, включаючи охорону навколишнього середовища (екологію) та охорону праці.

Ключові слова проекту: молочна промисловість, кисломолочні напої, сметана, йогурт, кефір.

					<i>190965 23 НГ 00А ПЗ</i>			
<i>Ви</i>	<i>Арку</i>	<i>№ документа</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>	<i>Анотація</i>	<i>Літера</i>	<i>Аркуш</i>	<i>Аркушів</i>
<i>Розробив</i>		<i>Скічко Л.І.</i>		<i>01.06.23</i>				
<i>Перевірив</i>		<i>Грек О.В.</i>		<i>01.06.23</i>			<i>4</i>	<i>69</i>
<i>Н. Контр.</i>		<i>Грек О.В.</i>				<i>МО-4-2</i>		
<i>Затвердив</i>		<i>Поліщук Г. С.</i>		<i>01.06.23</i>				

Abstract

In this qualification paper, the main technical and economic arguments regarding the construction of the designed workshop for the production of fermented milk products by the tank method with the capacity of 88 tons of milk processing per day are certified. All technological processes used are described in detail.

The rationale for the selection of the product range is also provided, where great attention was paid to the full and rational use of all components of whole milk. The explanatory note contains the calculations for the selected range of products:

- Kefir with a mass fraction of fat 3.2%;
- Yogurt with a mass fraction of fat 1.5%;
- Sourdough with a mass fraction of fat 2.5%;
- Sour cream with a mass fraction of fat 20%;
- Ryazanka with a mass fraction of fat 4%.

An equipment-technological diagram of technological processes, a schedule of the organization of production processes, a plan of the workshop (areas) designed or subject to reconstruction (technical re-equipment) on a scale of 1:100 were developed. A rational selection of modern equipment and lines was carried out, taking into account the production capacities of the workshop being designed. Calculations of the areas of all production and auxiliary premises were also carried out in compliance with the rules for the location of equipment in accordance with the requirements. Particular attention is paid to sanitary and technical measures, safety requirements and fire prevention measures, including environmental protection (ecology) and labor protection.

Key words of the project: dairy industry, fermented milk drinks, sour cream, yogurt, kefir.

					<i>Кваліфікаційна робота</i>	Аркуш
<i>Зм.</i>	<i>Арку</i>	<i>№ документа</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		2

Зміст

Вступ.....	5
1.Обґрунтування заходів щодо будівництва підприємства (цеху, відділення) та вибору асортименту продуктів на основі аналізу сучасних трендів молокопереробної галузі за темою роботи.....	6
2. Обґрунтування вибору та опис технологій обраного асортименту продуктів	9
3. Характеристика сировини, основних і допоміжних матеріалів та готової продукції.....	18
4. Технологічні розрахунки	23
4.1. Вихідні дані до технологічних розрахунків	23
4.2 Схема напрямків переробки молока.....	24
4.3. Продуктовий розрахунок.....	25
4.4. Зведена таблиця розрахунку продуктів.....	30
Розділ 5. Підбір технологічного обладнання виробничого цеху (дільниці).....	31
6. Опис апаратурно-технологічної схеми виробництва продуктів зі специфікацією технологічного обладнання	42
7. Розрахунок виробничих площ.....	45
7.1.Розрахунок площ виробничих цехів та відділень	45
7.2. Розрахунок площ холодильних камер.....	46
8. Технохімічний контроль виробництва.....	49
9. Миття технологічного обладнання.....	56
10. Система екологічного управління	58
11. Охорона праці	60
Висновки та рекомендації	62
Список використаної літератури	63

					<i>Кваліфікаційна робота</i>	Аркуш
Зм.	Арку	№ документа	Підпис	Дата		3

Вступ

Кисломолочні напої є однією з найулюбленіших і корисних категорій напоїв у всьому світі. Вони мають велике значення для здоров'я та харчування людей. Ці напої отримуються шляхом ферментації молочних продуктів, таких як йогурт, кефір, простокваша та інші. Цей процес не тільки надає їм особливий смак та аромат, але й додає корисних бактерій до продукту, які підтримують здоров'я шлунково-кишкової системи та міцність імунної системи.

Крім кисломолочних напоїв, кисломолочні продукти, такі як сири, кисловершкове масло, сметана, є важливою складовою раціону харчування людей на протязі життя.

Асортимент кисломолочних продуктів дуже розмаїтий, включаючи різноманітні напої, сири та високожирні продукти, наприклад, кисловершкове масло. Популярність кисломолочних продуктів базується на їх вишуканому смаку та відомому протягом віків позитивному впливу на здоров'я споживачів, навіть у лікувальному аспекті.

Кисломолочні продукти є найкращим джерелом всіх необхідних харчових поживних речовин для людей. Білки, які містяться в кисломолочних продуктах, знаходяться у денатурованому стані, що дозволяє їм легко засвоюватися організмом. Жири молока містять значну кількість ненасичених жирних кислот, таких як арахідонова, ліноленова і ліолева. Мінерали, такі як кальцій, фосфор і магній, присутні в кисломолочних продуктах у біодоступній формі, що особливо важливо для дітей і людей похилого віку.

Україна законодавчо визнає значення традиційних кисломолочних продуктів, таких як ряжанка, простокваша, кефір, йогурт і сметана, і надає їм особливий статус для збереження їх автентичності та врахування смакових уподобань населення.

Кефір - це кисломолочний продукт, який отримують шляхом бродіння змішаного молочнокислого та спиртового, застосовуючи кефірні грибки, симбіотичну кефірну закваску або заквашувальний препарат. Вміст дріжджів у готовому продукті в кінці терміну придатності не менш 10^3 КУО в 1 г продукту.

Йогурт - це ферментований продукт з підвищеним вмістом сухих речовин, який отримують шляхом бродіння молока культурами видів *Lactobacillus delbrueckii subsp. bulgaricus* і *Streptococcus salivarius subsp. thermophilus*. Згідно з ДСТУ 4343:2004, йогурти поділяються на категорії залежно від виду використовуваної закваски, такі як йогурт, біойогурт і біфідойогурт. Також йогурти розрізняються за масовою часткою жиру, включаючи нежирні йогурти (від 0,05% до 1,0%), жирні йогурти (від 1,5% до 6,0%) і вершкові йогурти (понад 6,0%).

									Аркуш
									4
Зм.	Арку	№ документа	Підпис	Дата	Кваліфікаційна робота				

Ряжанка - це ферментований продукт, який отримують шляхом бродіння пряженого молока за допомогою чистих культур термофільного молочнокислого стрептокока *Streptococcus salivarius subsp. thermophilus*.

Сметана - це ферментований продукт, який отримують шляхом бродіння вершків за допомогою чистих культур мезофільних молочнокислих коків *Lactococcus sp.*, з можливим додаванням або без додавання термофільного молочнокислого стрептокока *Streptococcus salivarius subsp. thermophilus*. Згідно з ДСТУ 4418:2005, сметана виготовляється з масовою часткою жиру від 15% до 40%.

Простокваша - це ферментований продукт, який отримують шляхом бродіння пастеризованого коров'ячого молока за допомогою чистих культур мезофільних лактококів *Lactococcus lactis subsp. lactis*, *Lactococcus lactis subsp. cremoris*, з додаванням або без додавання *Lactococcus lactis subsp. lactis biovar diacetylactis*.

					<i>Кваліфікаційна робота</i>	Аркуш
Зм.	Арку	№ документа	Підпис	Дата		5

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

Головна мета молочної промисловості полягає в забезпеченні стійкого постачання населенню різноманітних, високоякісних молочних продуктів, що містять необхідну балансовану кількість поживних речовин. У зв'язку з цим планується будівництво підприємства, спрямованого на виробництво кисломолочних напоїв.

Кисломолочні напої відіграють важливу роль на ринку молокопереробної галузі. Тому будівництво підприємства з ефективною технологією обробки є ключовим фактором для виробництва.

При виборі місця розташування молочного підприємства слід враховувати наступні фактори:

Доступність до сировини: Молочне підприємство потребує постачання свіжого молока. Оптимальне місце розташування повинне забезпечувати легкий доступ до постачальників молока та зменшення транспортних витрат.

Інфраструктура: Важливо мати доступ до добре розвинутої транспортної інфраструктури, зокрема доріг, залізниць та портів, для забезпечення ефективності постачання і доставки готової продукції.

Енергетичні ресурси: Молочне виробництво потребує значних енергетичних ресурсів. Важливо обрати місце з доступністю до надійних джерел електроенергії та інших енергетичних ресурсів.

Ринок збуту: Важливо аналізувати ринок збуту для молочних продуктів у вибраній локації. Це може включати оцінку попиту, конкуренції та можливостей експорту, якщо це потрібно.

Робоча сила: Доступність кваліфікованої робочої сили є важливим фактором. Розташування в місці, де є висококваліфіковані працівники з досвідом у молочної промисловості, може забезпечити високу якість продукції та ефективну виробничу діяльність.

Водні ресурси: Молочне виробництво вимагає значних обсягів води для процесу виробництва, мийки та інших потреб. Важливо мати доступ до достатнього та якісного джерела води для забезпечення неперервного виробництва.

Екологічні фактори: Важливо враховувати екологічні аспекти при виборі місця розташування. Молочне підприємство повинно дотримуватися стандартів охорони довкілля та бути віддаленим від чутливих екосистем, щоб запобігти негативному впливу на довкілля.

										Аркуш
										6
Зм.	Арку	№ документа	Підпис	Дата	Кваліфікаційна робота					

Логістична мережа: Важливо мати доступ до логістичної інфраструктури, такої як склади, логістичні центри та інші послуги, що забезпечують ефективну постачання сировини і доставку готової продукції.

Та інші.

У процесі вибору місця розташування підприємства, важливо враховувати аналіз населення та оцінку їхніх річних потреб у молочних продуктах. Для визначення чисельності населення можна скористатись такою формулою::

$$Ч = \frac{П}{Н}$$

Де Ч – кількість населення, тис. чол; Н – річна раціональна норма споживання різного виду молокопродукту на одну особу, кг; П - потреба у молокопродуктах на рік, кг, вираховуємо:

$$П = П_{зм} * К_{зм}$$

де Пзм – по молоку змінна потужність, т; Кзм – річна кількість змін;

$$П_{річ} = 44 \text{ т} * 600 = 26400 \text{ т};$$

$$Ч = \frac{26400}{123} = 215 \text{ тис. ч.};$$

Враховуючи те, що майбутнє підприємство по виробництву кисломолочних продуктів має задовольнити потреби 215 000 споживачів, ми плануємо його будівництво у місті Біла Церква Київської області. На даний момент, за даними на 1 січня 2020 року, кількість населення в цьому місті становить 210 128 осіб.

Застосовуючи аналіз SWOT, ми складаємо матрицю сильних і слабких сторін для підприємства, яку можна знайти в таблиці 1.

Таблиця 1.1 SWOT-аналіз

Сильні сторони	Можливості(зовнішні фактори)
Оптимальне розташування запланованого підприємства, яке дозволяє отримати переваги. Розширений асортимент продукції, що відповідає потребам ринку. Привабливе місце для залучення та збереження молодого персоналу. Створення підприємства, що використовує передове обладнання та сучасні технології.	Розпізнаваність в країнах за межами національних кордонів. Зростання споживчої здатності населення. Впровадження новаторських видів молочної продукції. Зменшення вартості сировини.
Слабкі сторони	Загрози (зовнішні фактори)
Висока рівень роздрібних цін на вироблену продукцію. Низький рівень мотивації персоналу.	Втрата інтересу споживачів. Різне зростання конкуренції. Недостатнє фінансування з державного боку.

Таким чином, можна зробити висновок про доцільність будівництва підприємства у місті Біла Церква Київської області, оскільки наявність сировинної зони гарантує достатню кількість молока-сировини для підприємства. Крім того, цей завод надає можливості працевлаштування для місцевих жителів та задовольняє потреби в молочному асортименті.

Пропонується такий асортимент продуктів:

- Кефір з м.ч.ж. 3,2%;
- Йогурт з м.ч.ж. 1,5 %;
- Ряжанка з м.ч.ж. 4%;
- Сметана з м.ч.ж. 20%;
- Простокваша з м.ч.ж. 2,5 %.

Обрано саме такий асортимент, по-перше, з тієї причини, що кисломолочні продукти на сьогодні дуже популярні. По-перше, вони мають високу харчову цінність і багаті на корисні мікроорганізми, такі як пробіотики. По-друге, вони містять важливі поживні речовини, такі як білки, кальцій і вітаміни. По-третє, кисломолочні продукти мають приємний смак і текстуру, що робить їх популярними серед споживачів. Усе це сприяє популярності кисломолочних продуктів і виправдовує їх виробництво.

					<i>Кваліфікаційна робота</i>	Аркуш
<i>Зм.</i>	<i>Арку</i>	<i>№ документа</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		8

2. Обґрунтування вибору та опис технологій обраного асортименту продуктів

На сьогоднішній день, ферментовані напої дуже популярні серед населення і вважаються важливими для здорового способу життя. Враховуючи результати маркетингових досліджень, було обрано певний асортимент ферментованих напоїв, які мають найбільший попит серед населення, зокрема:

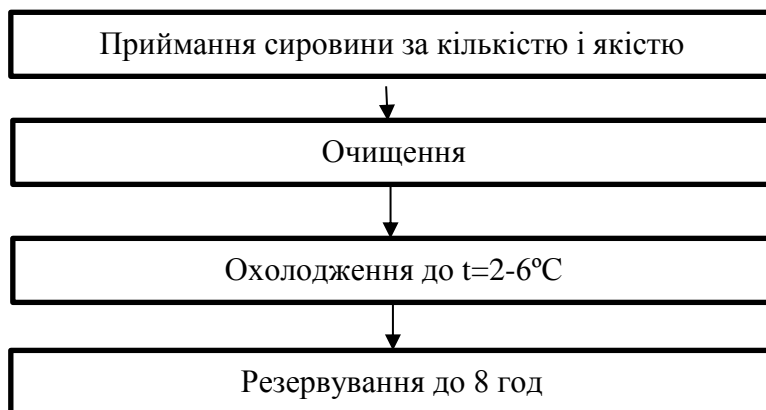
- Кефір з м.ч.ж. 3,2 %;
- Йогурт з м.ч.ж. 1,5 %;
- Ряжанка з м.ч.ж. 4,0 %;
- Простокваша з м.ч.ж. 2,5 %.
- Сметана з м.ч.ж. 20 %

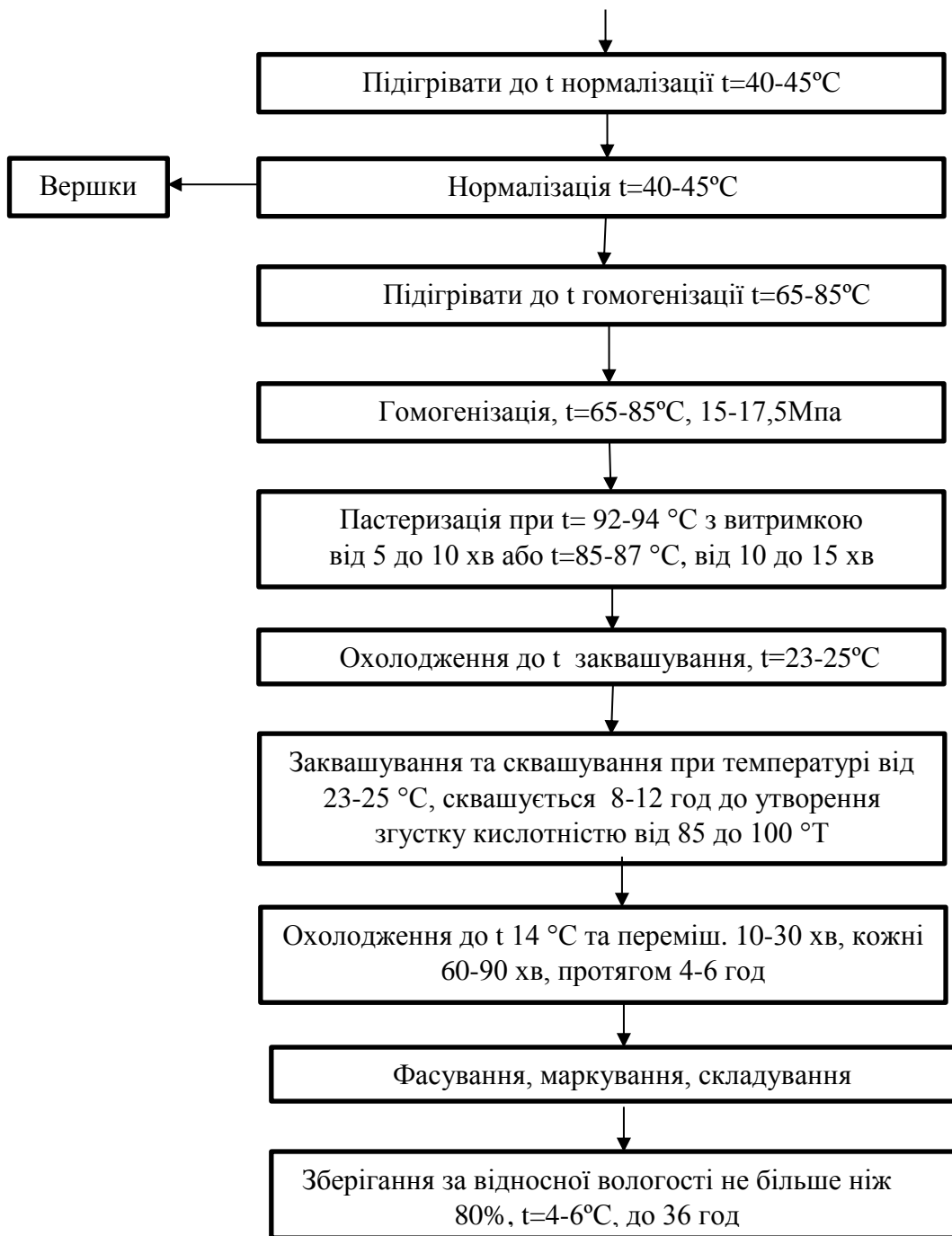
Зазначені ферментовані напої належать до середнього цінового сегменту, що відповідає купівельній спроможності населення України.

Для забезпечення безвідходного виробництва ми повинні переробити вторинну сировину яка отримується під час оброблення вхідного молока. А саме при сепаруванні молока ми отримуємо вершки, які надійшло на виробництво сметани з м.ч.ж.20 %.

Йогурт містить пробіотики, які покращують травлення та зміцнюють імунну систему, також містить білок, кальцій та вітаміни групи В. Кефір також містить пробіотики, а також більшу кількість білку та кальцію порівняно з йогуртом, антиоксиданти та вітаміни групи В і К. Простокваша містить білок, кальцій, фосфор, вітаміни групи В та Е, а також корисні бактерії, які підтримують здоров'я кишечника. Ряжанка містить пробіотики, білок, кальцій, фосфор та вітаміни групи В, а також допомагає знижувати рівень холестерину та стимулює імунну систему. Сметана містить жир, білок, кальцій, фосфор, вітаміни групи В та К, а також допомагає підтримувати здоров'я кісток і зміцнювати імунну систему. Проте через високий вміст жиру слід споживати з помірністю.

Опис загальних операцій виробництва кефіру з м.ч.ж. 3,2 %





Молоко, яке приймається в якості сировини повинно відповідати вимогам діючих нормативних документів за органолептичними, фізико-хімічними, мікробіологічними та санітарно-гігієнічним показникам. Молоко приймають за ДСТУ 3662:2018.

Молоко перекачують, визначають масу, очищують на відцентрових молокоочищувачах за температури приймання молока. Далі молоко охолоджують до 4...6 °С, тимчасово резервують (не більше 6...8 год).

Молоко підігрівають до температури нормалізації 40-45°C. Нормалізації молока проводять за вмістом жиру на сепараторах нормалізаторах.

Зм.	Арку	№ документа	Підпис	Дата

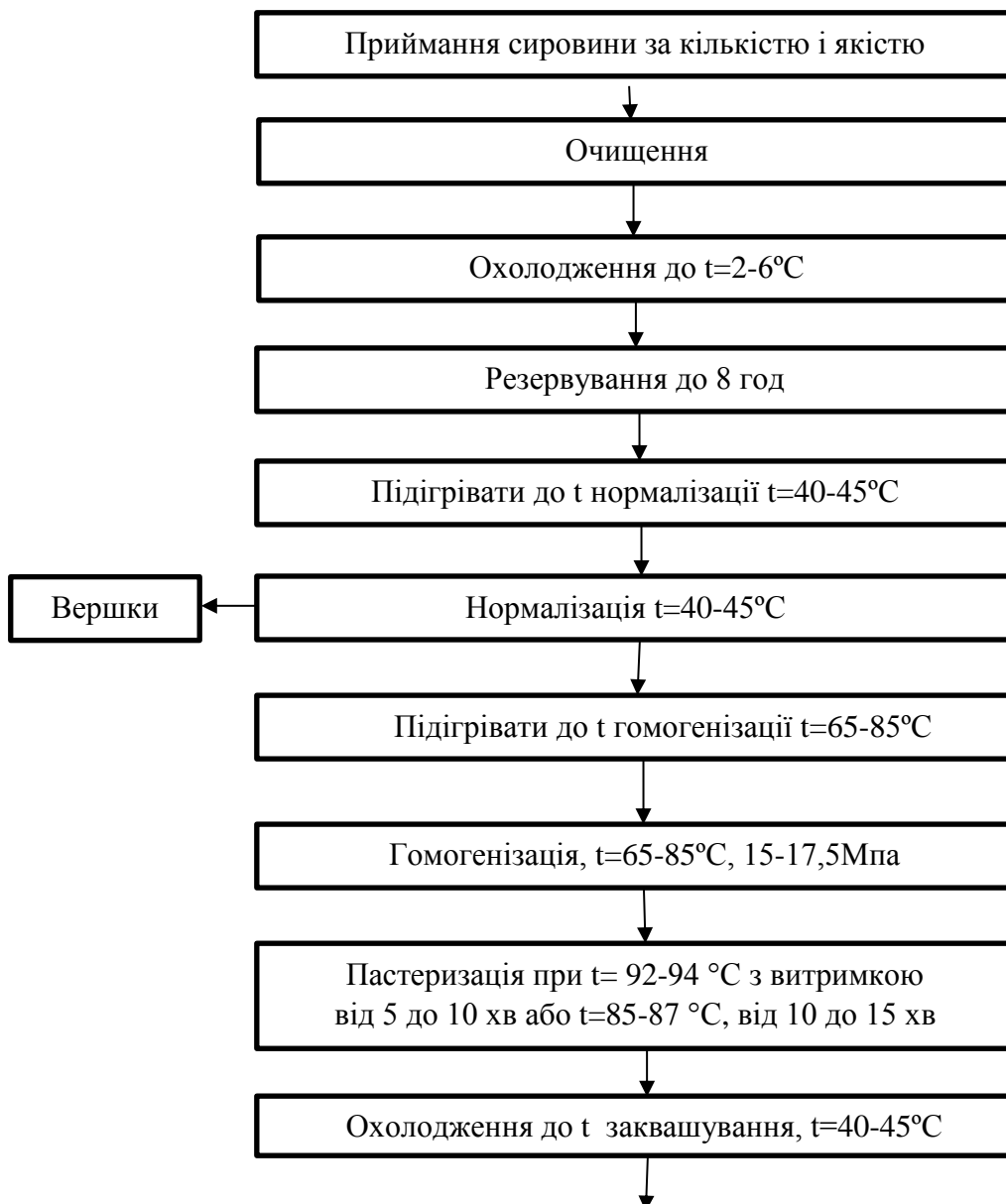
Далі молоко підігривають до температури гомогенізації (65-85°C) Гомогенізація нормалізованої суміші проводиться зп температури 65-85°C, при тиску 12,5...15,0 МПа.

Далі молоко підігривають до температури пастеризації і пастеризують при $t= 92-94$ °C з витримкою від 5 до 10 хв або $t=85-87$ °C, від 10 до 15 хв.

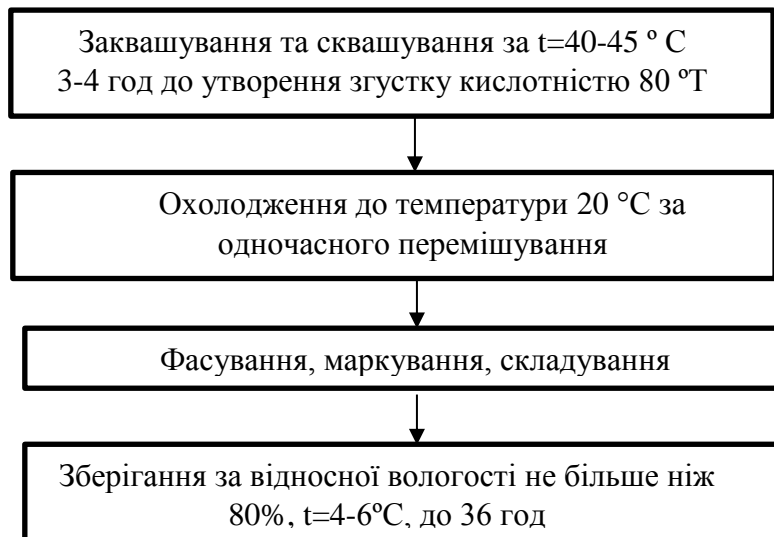
Після пастеризації молоко охолоджують до температури заквашування 23-25°C. Заквашування суміші закваскою для кефіру згідно інструкції по використанню даної культури при температурі 23-25 °C, рекомендованій фірмою-виробником. Заквашування та сквашування суміші відбувається при t від 23-25 °C, до появи згустку кислотністю від 85 до 100 °T.

Далі кефір охолоджується до температури 14 °C та перемішується 10-30 хв через кожні 60-90 хв протягом 4-6год. Фасується, маркується, складається і відправляється на зберігання за відносної вологості не більше ніж 80%, $t=4-6$ °C, до 36 год.

Опис загальних операцій виробництва йогурту з м.ч.ж. 1,5 %



Зм.	Арку	№ документа	Підпис	Дата



Молоко, яке приймається в якості сировини повинно відповідати вимогам діючих нормативних документів за органолептичними, фізико-хімічними, мікробіологічними та санітарно-гігієнічним показникам. Молоко приймають за ДСТУ 3662:2018.

Молоко перекачують, визначають масу, очищують на відцентрових молокоочищувачах за температури приймання молока. Далі молоко охолоджують до 4...6 °С, тимчасово резервують (не більше 6...8 год).

Молоко підігривають до температури нормалізації 40-45°С. Нормалізації молока проводять за вмістом жиру на сепараторах нормалізаторах.

Далі молоко підігривають до температури гомогенізації (65-85°С) Гомогенізація нормалізованої суміші проводиться зп температури 65-85 °С С, при тиску 12,5...15,0 МПа.

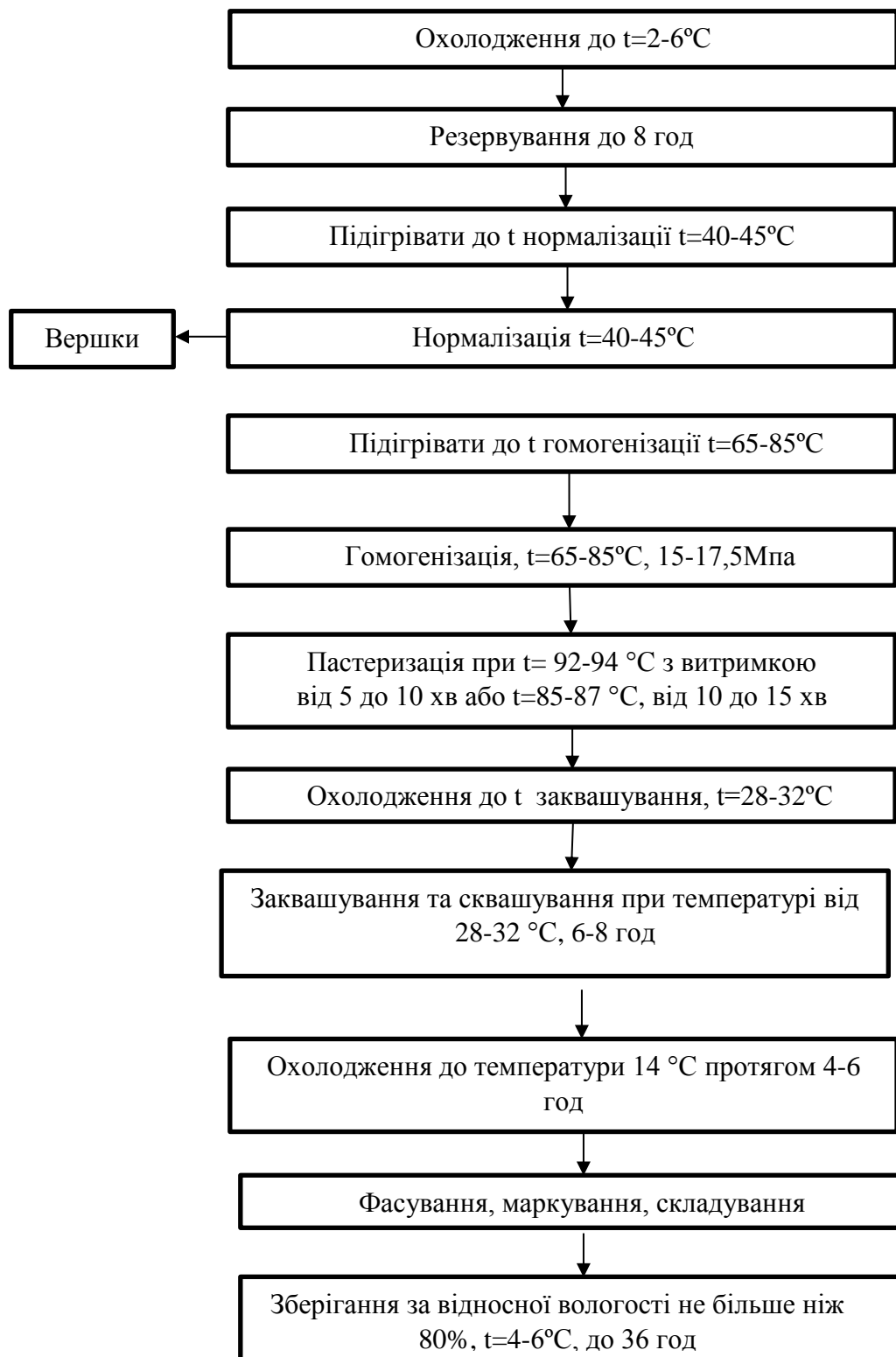
Далі молоко підігривають до температури пастеризації і пастеризують при t= 92-94 °С з витримкою від 5 до 10 хв або t=85-87 °С, від 10 до 15 хв.

Після пастеризації молоко охолоджують до температури заквашування 40-45°С. Заквашування суміші закваскою для йогурту згідно інструкції по використанню даної культури при температурі 40-45 °С, рекомендованій фірмою-виробником. Заквашування та сквашування відбувається за t=40-45 °С 3-4 год до утворення згустку кислотністю 80 °Т.

Далі йогурт охолоджується до температури 20 °С за одночасного перемішування. Фасується, маркується, складається і відправляється на зберігання за відносної вологості не більше ніж 80%, t=4-6°С, до 36 год.

Опис загальних операцій виробництва простокваші з м.ч.ж. 2,5 %





Молоко, яке приймається в якості сировини повинно відповідати вимогам діючих нормативних документів за органолептичними, фізико-хімічними, мікробіологічними та санітарно-гігієнічним показникам. Молоко приймають за ДСТУ 3662:2018.

Молоко перекачують, визначають масу, очищують на відцентрових молокоочищувачах за температури приймання молока. Далі молоко охолоджують до 4...6 °С, тимчасово резервують (не більше 6...8 год).

Зм.	Арку	№ документа	Підпис	Дата

Молоко підігривають до температури нормалізації 40-45°C. Нормалізації молока проводять за вмістом жиру на сепараторах нормалізаторах.

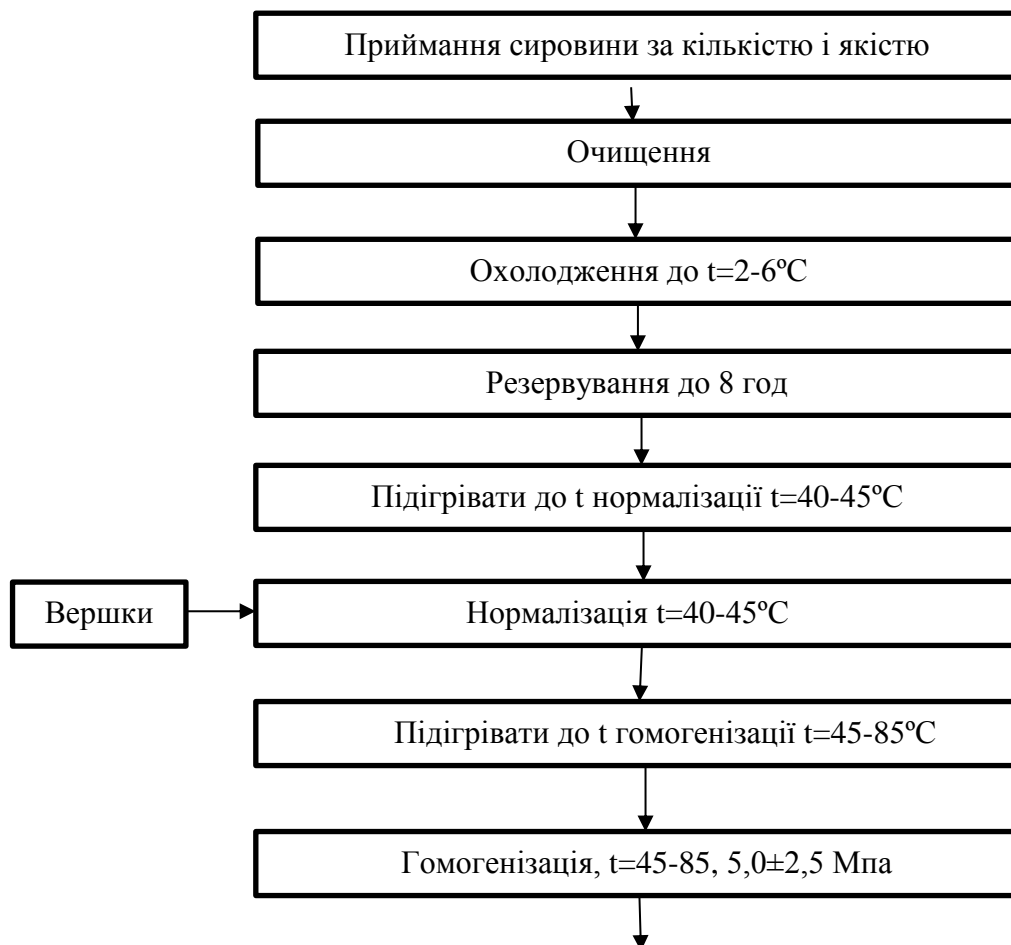
Далі молоко підігривають до температури гомогенізації (65-85 °С) Гомогенізація нормалізованої суміші проводиться за температури 65-85 °С, при тиску 12,5...15,0 МПа.

Далі молоко підігривають до температури пастеризації і пастеризують при $t=92-94$ °С з витримкою від 5 до 10 хв або $t=85-87$ °С, від 10 до 15 хв.

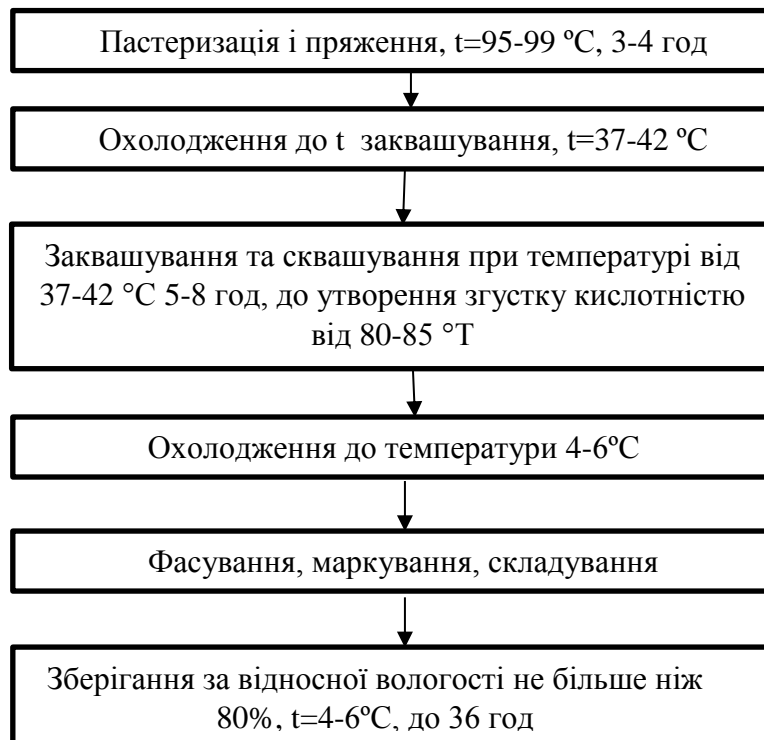
Після пастеризації молоко охолоджують до температури заквашування 28-32°C. Заквашування суміші закваскою для простокваші згідно інструкції по використанню даної культури при температурі 28-32 °С, рекомендованій фірмою-виробником. Заквашування та сквашування суміші відбувається при температурі від 28-32 °С протягом 6-8 год.

Далі простокваша охолоджується до температури 14 °С протягом 4-6 хв. Фасується, маркується, складається і відправляється на зберігання за відносної вологості не більше ніж 80%, $t=4-6$ °С, до 36 год.

Опис загальних операцій виробництва ряжанки з м.ч.ж. 4 %



Зм.	Арку	№ документа	Підпис	Дата



Молоко, яке приймається в якості сировини повинно відповідати вимогам діючих нормативних документів за органолептичними, фізико-хімічними, мікробіологічними та санітарно-гігієнічним показникам. Молоко приймають за ДСТУ 3662:2018.

Молоко перекачують, визначають масу, очищують на відцентрових молокоочищувачах за температури приймання молока. Далі молоко охолоджують до 4...6 °C, тимчасово резервують (не більше 6...8 год).

Молоко підігривають до температури нормалізації 40-45°C. Нормалізації молока проводять за вмістом жиру.

Далі молоко підігривають до температури гомогенізації (45-85°C) Гомогенізація нормалізованої суміші проводиться за температури 45-85°C, при тиску 5,0±2,5 МПа.

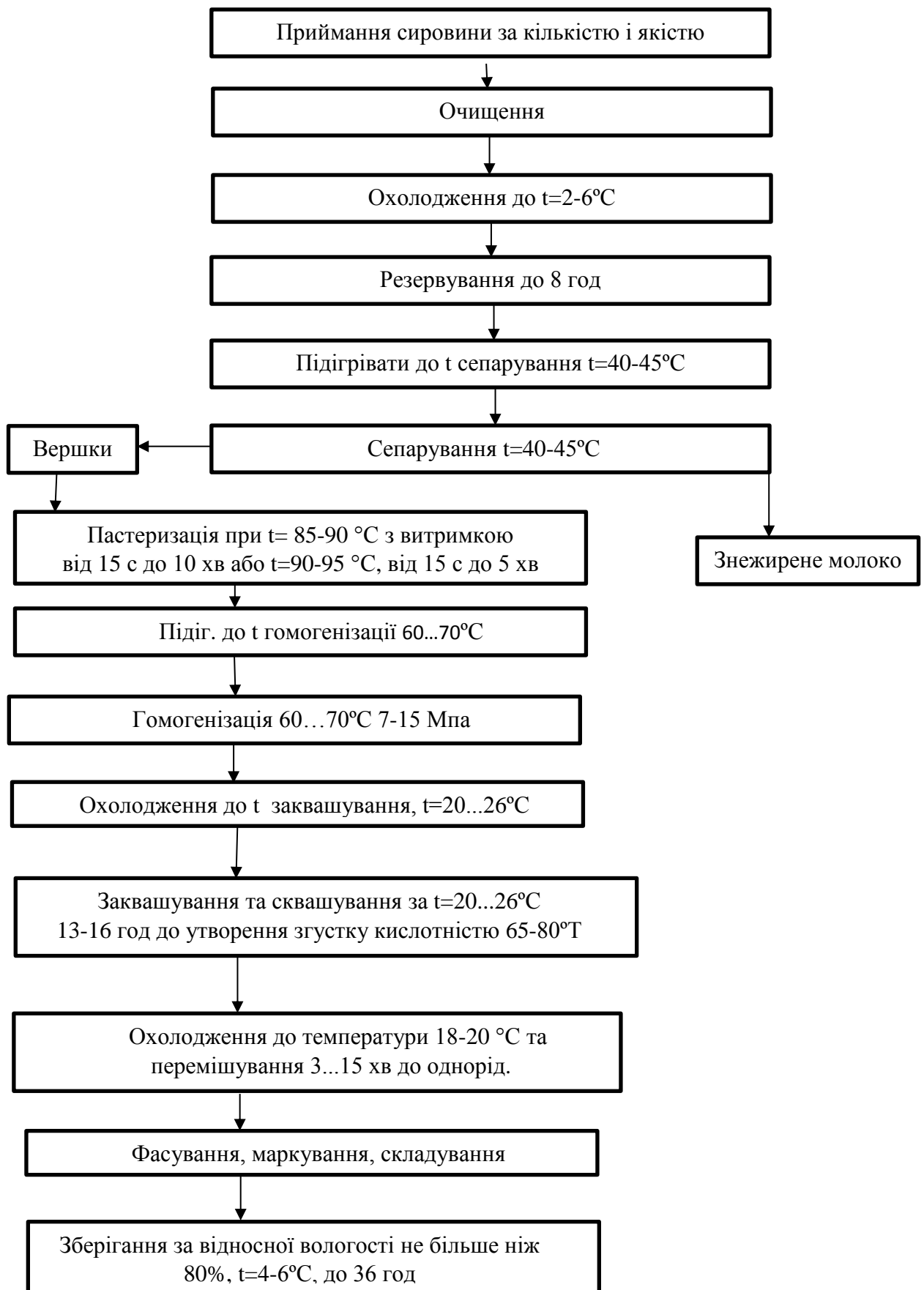
Далі молоко підігривають до температури пастеризації та пряження при температурі 95-99 °C, протягом 3-4 год до появи кремового кольору.

Після пряження молоко охолоджують до температури заквашування 37-42°C. Заквашування суміші закваскою для ряжанки згідно інструкції по використанню даної культури при температурі 37-42 °C, рекомендованій фірмою-виробником. Заквашування та сквашування суміші відбувається при температурі від 37-42 °C, до утворення згустку кислотністю від 80-85 °T.

Далі ряжанка охолоджується до температури 4-6 °C. Фасується, маркується, складається і відправляється на зберігання за відносної вологості не більше ніж 80%, t=4-6°C, до 36 год.

Опис загальних операцій виробництва сметани з м.ч.ж. 20 %

					<i>Кваліфікаційна робота</i>	Аркуш
Зм.	Арку	№ документа	Підпис	Дата		15



Зм.	Арку	№ документа	Підпис	Дата

Молоко, яке приймається в якості сировини повинно відповідати вимогам діючих нормативних документів за органолептичними, фізико-хімічними, мікробіологічними та санітарно-гігієнічним показникам. Молоко приймають за ДСТУ 3662:2018.

Молоко перекачують, визначають масу, очищують на відцентрових молокоочищувачах за температури приймання молока. Далі молоко охолоджують до 4...6 °С, тимчасово резервують (не більше 6...8 год).

Молоко підігривають до температури сепарування 40-45°С. Сепарування молока проводять за вмістом жиру.

Далі молоко підігривають до температури пастеризації і пастеризують при $t = 85-90$ °С з витримкою від 15 с до 10 хв чи $t = 90-95$ °С, від 15 с до 5 хв.

Пастеризовані вершки підігривають до температури гомогенізації (60-70 °С) Гомогенізація нормалізованої суміші проводиться за температури 60-70 °С, при тиску 7-15 МПа.

Після пастеризації молоко охолоджують до температури заквашування 20-26°С. Заквашування суміші закваскою для сетани згідно інструкції по використанню даної культури при температурі 20-26 °С, рекомендованій фірмою-виробником. Заквашування та сквашування відбувається за $t = 20-26$ °С 13-16 год до утворення згустку кислотністю 65-80 °Т.

Далі сметану охолоджується до температури 20 °С та перемішують 3-15 хв до однорідної консистенції. Фасується, маркується, складається і відправляється на зберігання за відносної вологості не більше ніж 80%, $t = 4-6$ °С, до 36 год.

					<i>Кваліфікаційна робота</i>	Аркуш
Зм.	Арку	№ документа	Підпис	Дата		17

3. Характеристика сировини, основних і допоміжних матеріалів та готової продукції ДСТУ 3662:2018 «Молоко-сировина коров'яче. Технічні умови»

Молоко-сировина - це молоко, яке не містить жодних додаткових речовин або складників і було попередньо очищене від механічних домішок за допомогою фізичних методів. Це молоко охолоджене і призначене для подальшої переробки. Для отримання молока використовують здорових корів, які перебувають під ветеринарним наглядом і не мають інфекційних захворювань. Виробництво молока здійснюється відповідно до гігієнічних вимог до сировини, чинних законодавчих вимог щодо безпечності та якості молока та молочних продуктів.[9]

Молоко повинно відповідати органолептичним вимогам, які наведені у таблиці 3.1.[9]

Таблиця 3.1 Органолептичні показники [9]

Показник	Характеристика
Консистенція	Однорідна рідина без пластівців білка та осаду
Смак і запах	Чистий, притаманний свіжому молоку, без сторонніх присмаків і запахів
Колір	Від білого до світло-кремового

Після доїння, молоко має бути очищене та охолоджене до температури не вище 8 °С, якщо збирання молока відбувається щодня, або до 6 °С, якщо збирання молока не відбувається щодня. Якщо молоко буде перероблено на підприємстві протягом 2 годин після доїння, то температура не регулюється. Молоко не повинно заморожуватися. Після його приймання на переробне підприємство, молоко потрібно швидко охолодити до температури не вище 6 °С та зберігати його при такій температурі до переробки.[9]

Молоко, яке включається до супровідного документу виробника, повинно відповідати фізико-хімічним вимогам, зазначеним у таблиці 3.2.[9]

Таблиця 3.2 . Фізико-хімічні показники [9]

Показник Одиниця вимірювання	Норма для гатунків			Методи контролювання
	екстра	вищий	перший	
Густина (за температури 20 °С), кг/м ³ не менше ніж	1028,0	1027,0		Згідно з ДСТУ 6082 та ДСТУ 7057
Масова частка	≥12,0	≥11,8	≥11,5	Згідно з ДСТУ ISO 6731,

сухих речовин, %				ДСТУ 8552 та ДСТУ 7057
Кислотність ¹⁾ , °Т	Від 16 до 17	Від 16 до 18	Від 16 до 19	Згідно з ГОСТ 3624
рН	Від 6,6 до 6,7		Від 6,55 до 6,8	Згідно з ДСТУ 8550
Група чистоти, не нижче ніж	I			Згідно з ДСТУ 6083
Точка замерзання ²⁾ , °С, не вище ніж	-0,520			Згідно з ДСТУ ГОСТ 30562
Температура молока, °С, не вище ніж	10			Згідно з ДСТУ 6066

1) Дозволено визначення кислотності °Т та/або рН.

2) Дозволено визначати густину або точку замерзання.

Фактичні масові частки жиру та білка в молоці встановлюють під час приймання

Молоко повинно відповідати гігієнічним вимогам, які наведені у таблиці 3.3.[9]

Таблиця 3.3. Вміст мікроорганізмів та соматичних клітин у молоці [9]

Показник вимірювання	одиниця	Норма для гатунків			Методи контролювання
		екстра	вищий	перший	
Кількість мезофільних аеробних факультативно-анаеробних мікроорганізмів (КМАФАнМ за температури 30 °С), тис. КУО/см ³	і	≤100	≤300	≤500	Згідно ДСТУ 7089, ДСТУ 7357, ДСТУ ISO 4833, ДСТУ IDF 100B
Кількість соматичних клітин, тис/см ³		≤400	≤400	≤500	Згідно ДСТУ 7672 або ДСТУ ISO 13366-1, або ДСТУ ISO 13366-2, або ГОСТ 23453

* показники визначають за змінною середньою геометричною величиною відповідних щомісячних аналізів за певний період: вміст мікроорганізмів – за двомісячний період, за зразками, які відбирають щонайменше двічі на місяць; вміст соматичних клітин – за тримісячний період, щонайменше за одним зразком на місяць.

Молоко, яке має показники КМАФАнМ не більше 300 тис. КУО/ см³ і кількість соматичних клітин не більше 800 тис./ см³, можна обробляти згідно з процедурами, встановленими на підприємстві. [9]

Молоко повинно бути вільним від інгібувальних та фальсифікаційних речовин, таких як мийно-дезінфікувальні засоби, консерванти, формалін, сода, аміак, перекис водню, антибіотики, немолочні білки та жири та інші подібні речовини. Молоко також повинно відповідати безпечним показникам і не перевищувати максимально допустимі рівні залишків забруднюючих речовин. [9]

ДСТУ 8131:2015 «Вершки-сировина. Технічні умови»

Вершки можна розділити на різні категорії в залежності від органолептичних, фізико-хімічних і мікробіологічних показників. Двома такими категоріями є "вищий" і "екстра".

За органолептичними показниками вершки, залежно від гатунків, мають відповідати вимогам, наведеним у таблиці 3.4. [10]

Таблиця 3.4. Органолептичні показники вершків питних [10]

Назва показника	Характеристика
Смак і запах	Вершковий, чистий, солодкуватий, без сторонніх присмаків і запахів
Консистенція	Однорідна рідина, без грудочок жиру та пластівців білка
Колір	Білий, з кремовим відтінком, однорідний за всією масою

За фізико-хімічними показниками залежно від масової частки жиру вершки повинні відповідати вимогам, наведеним у таблиці 3.5. [10]

Таблиця 3.5 Фізико-хімічні показники [10]

Назва показника, одиниця вимірювання	Норма для вершків з масовою часткою жиру, %	Метод контролювання
	Від 15,0 до 20,0 включ.	
Титрована кислотність, °Т для гатунків: екстра вищий	Від 14,0 до 16,0 Від 14,0 до 17,0	Згідно з ГОСТ 3624
Масова частка сухого знежиреного молочного залишку (СЗМЗ), %	Від 7,1 до 6,7 включ.	Згідно з 10.7
Густина, кг/м ³	Від 1014,0 до 1008,0 включ.	Згідно з ДСТУ 6082

Вершки повинні відповідати мікробіологічним вимогам, які приведені у таблиці 3.6. [10]

Таблиця 3.6. Мікробіологічні показники [10]

Назва показника	Норма	Метод контролювання
-----------------	-------	---------------------

	екстра	вищий	
Кількість мезофільних аеробних факультативно-анаеробних мікроорганізмів (КМАФАМ), тис. КУО/см ³	≤100	≤300	Згідно з відповідними пунктами ДСТУ 7357, ДСТУ IDF 100 В або ДСТУ ISO 8553
Кількість соматичних клітин, тис./см ³	<400		Згідно з ГОСТ 23453
Патогенні мікроорганізми, зокрема бактерії роду Salmonella, у 25 см ³	Не дозволено		Згідно з 10.11
Staphylococcus aureus, в 1 см ³	Не дозволено		Згідно з 10.12
Listeria monocytogenes, у 25 см ³	Не дозволено		Згідно з 10.13

ДСТУ 4273:2015 Молоко та вершки сухі. Загальні технічні умови

Молоко знежирене сухе - це продукт, який отримують шляхом пастеризації знежиреного коров'ячого молока або його суміші з масляною згущенням, а потім висушують. Органолептичні показники таб. 3.7. [12]

Таблиця 3.7. Органолептичні показники вершків питних [12]

Назва показника	Характеристика
	Молоко знежирене сухе розпилювальне
Смак і запах	Властивий свіжому пастеризованому знежиреному молоку, без сторонніх присмаків та за пахів. Допускається присмак перепастеризації
Консистенція	Дрібнорозпилений сухий порошок
	Добавляється незначна кількість крупинок, які легко розпадаються при механічній дії
Колір	Білий з світлим кремовим відтінком

Продукти повинні відповідати вимогам і нормам, які визначені у таблиці 3.8, що містить фізико-хімічні показники. [12]

Таблиця 3.8 Фізико-хімічні показники молока знежиреного сухого [12]

Назва показника	Норма	Метод контролю
-----------------	-------	----------------

	в транспортній тарі	
Масова частка вологи, не більше, %:		
-молока розпилювального	5,0	Згідно з ГОСТ 29246
-молока плівкового	5,0	Те саме
Масова частка жиру, не більше, %	1,5	ГОСТ 29247
Масова частка білка, не менше, %	-	ГОСТ 23621
Масова частка лактози, не менше, %	-	ГОСТ 29248
Індекс розчинності сирого осаду, не більше, смЗ :		
-молока розпилювального	0,4	ГОСТ 30305.4
-молока плівкового	1,5	Те саме
Кислотність, не більше, °Т	21,0	ГОСТ 30305.3
Чистота, не нижче, група	II	ГОСТ 29245

Закваска для йогурту з м.ч.ж. 1,5 %

Приготовлена культурами видів *Lactobacillus delbrueckii subsp. bulgaricus*, *Streptococcus salivarius subsp. Thermophilus*

Закваска для кефіру з м.ч.ж. 3,2 %

Приготовлена з кефірних грибків, симбіотичною кефірною закваскою або заквашувальним препаратом

Закваска для ряжанки з м.ч.ж. 4 %

Приготовлена з чистих культур термофільного молочнокислого стрептокока *Streptococcus salivarius subsp. thermophilus*.

Закваска для сметани з м.ч.ж. 20 %

Приготовлена з чистих культур мезофільних молочнокислих коків *Lactococcus sp.* з додаванням чи без додавання термофільного молочнокислого стрептокока *Streptococcus salivarius subsp*

Закваска для простовкаші з м.ч.ж. 20 %

Приготовлена з чистих культур мезофільних лактококів *Lactococcus lactis subsp. lactis*, *Lactococcus lactis subsp. cremoris* з *Lactococcus lactis subsp. lactis biovar diacetylactis* або без нього.

4. Технологічні розрахунки

4.1. Вихідні дані до технологічних розрахунків

№	Назва продукту	М.ч.ж ., %	Маса, кг	Спосіб виробництва	Вид фасування	Норми витрат на 1000 кг	Нормативний документ на продукт
1	Молоко сировина	3,4	44000	-	-	-	ДСТУ 3362:2018
2	Кефір	3,2	12000	Резервуарний	Поліетиленова плівка 500 см ³	1012,3	ДСТУ 4417:2005
3	Простокваша	2,5	8748,8	Резервуарний	Поліетиленова плівка 500 см ³	1012,3	ДСТУ 4539:2006
4	Йогурт	1,5	13000	Резервуарний	Поліетиленова плівка 500 см ³	1014,7	ДСТУ 4343:2004
5	Ряжанка	4,0	8000	Резервуарний	Поліетиленова плівка 500 см ³	1013,7	ДСТУ 4565:2006
6	Сметана	20	1739,3	Резервуарний	Поліетиленова плівка 500 см ³	1010,1	ДСТУ 4418:2005

Зм.	Арку	№ документа	Підпис	Дата

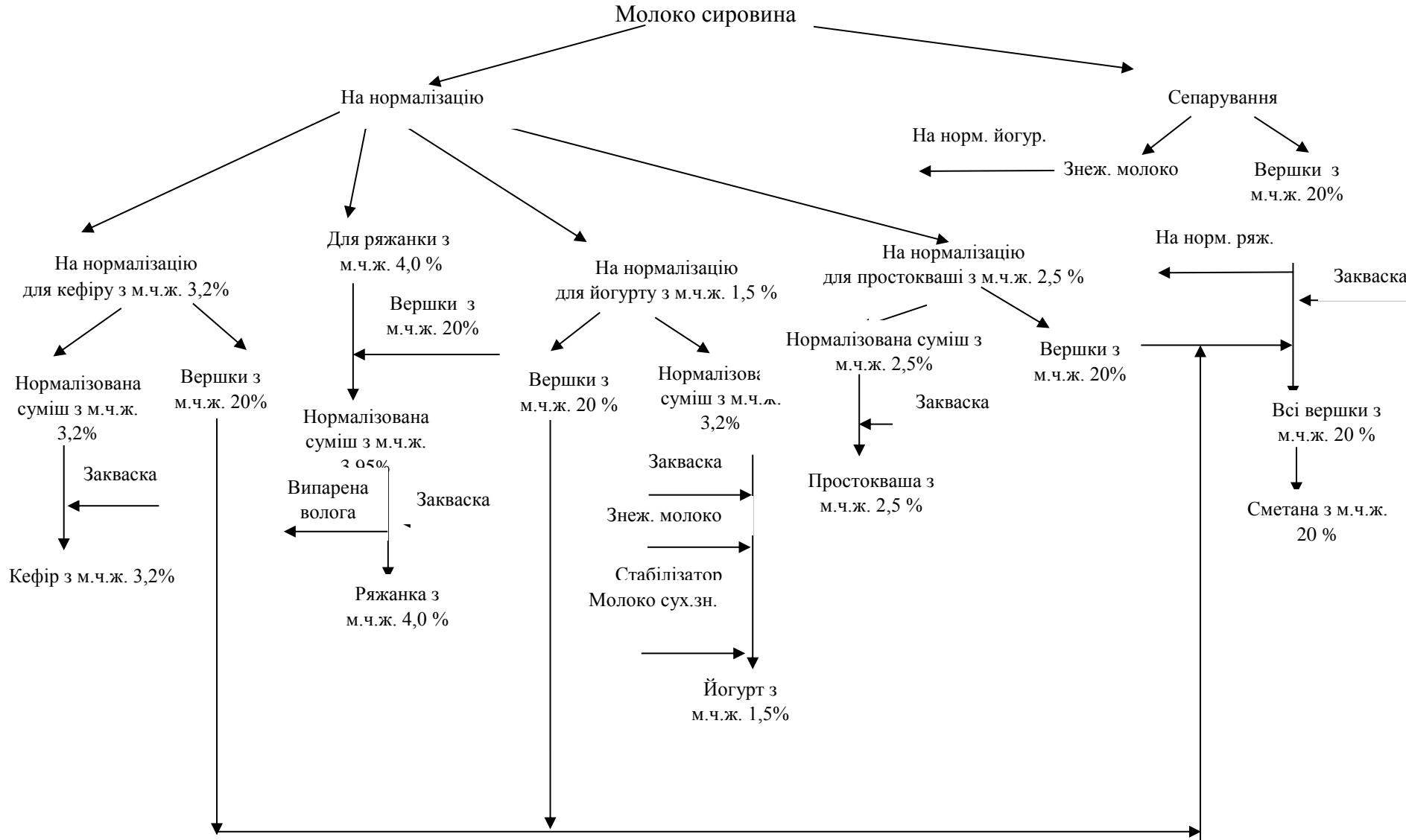
Кваліфікаційна робота

Аркуш

23

Змн.	
Арк.	
№ докум.	
Підпис	
Дата	

4.2 Схема напрямків переробки молока



Технологічні розрахунки

4.3. Продуктовий розрахунок

В цех надходить 88 т незбираного молока за добу з м.ч.ж. 3,4 %. Виробити кефір з м.ч.ж. 3,2 %, простоквашу з м.ч.ж. 2,5 %, йогурт з м.ч.ж. 1,5 %, ряжанку з м.ч.ж. 4,0 %, сметану з м.ч.ж. 20,0%.

Кількість витраченої сировини залежить від щорічного обсягу переробки сировини. За проектними нормами, міські молочні заводи проводять 600 змін на рік, а цехи - 300 змін на рік. Знаходимо річний обсяг перероблення сировини становить, кг

$$P_{\text{річ}} = 44 \text{ т} * 600 = 26400 \text{ кг}$$

Розрахунок кефіру з м.ч.ж. 3,2%

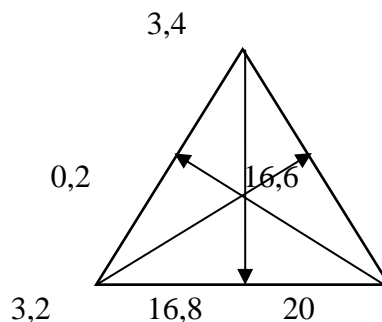
Для виготовлення 12 т йогурту розрахунок починаємо визначати з маси нормалізованої суміші при фасуванні в поліетиленові плівки місткістю 500 см³, кг,

Норма витрат - 1012,3 кг/т

$$m_{\text{н.с.}} = \frac{Nm_{\text{пр}}}{1000} = \frac{1012,3 \cdot 12000}{1000} = 12147,6 \text{ кг}$$

Використовуємо закваску прямого внесення, масу якої розраховувати непотрібно.

За графічним методом трикутника визначаємо масу незбираного молока і масу вершків з масовою часткою жиру 20 %.



$$\frac{m_{\text{н.с.}}}{16,6} = \frac{m_{\text{незб.м}}}{16,8} = \frac{m_{\text{в}}}{0,2}$$

Визначаємо масу незбираного молока, кг

$$m_{\text{незб.м}} = \frac{12147,6 \cdot 16,8}{16,6} = 12294 \text{ кг}$$

Визначаємо масу вершків, кг

$$m_{\text{в}} = \frac{12147,6 \cdot 0,2}{16,6} = 146,4 \text{ кг}$$

Визначаємо масу незбираного молока з втратами, кг

$$m_{\text{незб.м}}' = 12294 \cdot \frac{100}{100-0,4} = 12343,4 \text{ кг}$$

Визначаємо масу вершків з урахуванням втрат, кг

$$m_{\text{в}}' = 146,4 \cdot \frac{100-0,07}{100} = 146,2 \text{ кг}$$

Зм.	Арку	№ документа	Підпис	Дата
-----	------	-------------	--------	------

Кваліфікаційна робота

Аркуш

25

Розрахунок ряжанки з м.ч.ж. 4%

Для виготовлення 8 т ряжанки розрахунок починаємо визначати з маси нормалізованої суміші після пряження, при фасуванні в поліетиленові плівки місткістю 500 см³, кг,

Норма витрат – 1013,7кг/т

$$m_{\text{н.с. після пряж}} = \frac{Nm_{\text{пр}}}{1000} = \frac{1013,7 \cdot 8000}{1000} = 8109,6 \text{ кг}$$

Знаходимо масу води, яка випаровується у момент пряження в закритих місткостях, кг

Втрати води при топленні - 1,4 %

$$m_{\text{вип.вод.}} = \frac{8000 \cdot 1,4}{100} = 112 \text{ кг}$$

Визначаємо масу нормалізованої суміші до пряження, кг

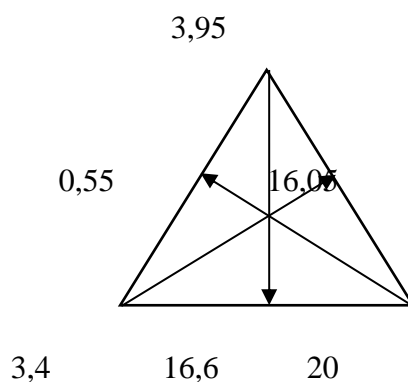
$$m_{\text{н.с. до пряж}} = m_{\text{н.с. після пряж}} + m_{\text{вип.вод.}} = 8109,6 + 112 = 8221,6 \text{ кг}$$

Визначаємо масову частку жиру нормалізованої суміші до пряження, %

$$Ж_{\text{н.с. до пряження}} = Ж_{\text{н.с. після пряж}} \cdot \frac{m_{\text{н.с. після пряж.}}}{m_{\text{н.с. до пряж.}}} = 4,0 \cdot \frac{8109,6}{8221,6} = 3,95 \%$$

Використовуємо закваску прямого внесення (масу її не розраховуємо).

За графічним способом «трикутника» визначаємо масу незбираного молока і масу вершків з масовою часткою жиру 35 %.



$$\frac{m_{\text{незб.м}}}{16,05} = \frac{m_{\text{норм.с}}}{16,6} = \frac{m_{\text{в}}}{0,55}$$

Визначаємо масу незбираного молока, кг

$$m_{\text{незб.м}} = \frac{8221,6 \cdot 16,05}{16,6} = 7949,2 \text{ кг}$$

Визначаємо масу вершків, кг

$$m_{\text{в}} = \frac{8221,6 \cdot 0,55}{16,6} = 272,4 \text{ кг}$$

Визначаємо масу незбираного молока з втратами, кг

$$m_{\text{незб.м}}' = 7949,2 \cdot \frac{100}{100-0,4} = 7981,1 \text{ кг}$$

Зм.	Арку	№ документа	Підпис	Дата
-----	------	-------------	--------	------

Кваліфікаційна робота

Аркуш

26

Знаходимо масу вершків і враховуємо втрати, кг

$$m'_B = 272,4 \frac{100}{100-0,07} = 272,6 \text{ кг}$$

Розрахунок йогурту з м.ч.ж. 1,5 %.

Рецептура йогурту з м.ч.ж. 1,5 % в кг на 1 т

Сировина	Витрати на 1 т не враховуючи втрати т	Витрати на 1 т і враховуючи втрати
Молоко з м.ч.ж 3,4 %	448,2	454,8
Молоко знежирене	526,8	534,5
Молоко сухе знежирене	15	15,2
Стабілізатор	10	10,1
Всього	1000	1014,7

Визначаємо масу суміші, при фасуванні в поліетиленові плівки місткістю 500 см³, кг,

Норма витрат – 1014,7 кг/т

$$m_{cm} = \frac{13000 \cdot 1014,7}{1000} = 13191,1 \text{ кг}$$

Використовуємо закваску прямого внесення, масу якої не розраховуємо в тому числі.

- маса молока з масовою часткою жиру 3,4 %: , кг

$$m_{незб.м.} = \frac{13191,1 \cdot 454,8}{1014,7} = 5912,4 \text{ кг}$$

- маса молока знежиреного, кг

$$m_{зн.м} = \frac{13191,1 \cdot 534,5}{1014,7} = 6948,5 \text{ кг}$$

- маса молока сухого знежиреного, кг

$$m_{с.зн.м} = \frac{13191,1 \cdot 15,2}{1014,7} = 197,6 \text{ кг}$$

- маса стабілізатору, кг

$$m_{ст} = \frac{13191,1 \cdot 10,1}{1014,7} = 131,3 \text{ кг}$$

Ми направляємо незбиране молоко на сепарування для отримання знежиреного молока кількістю 6948,5, яке ми використовуємо для виготовлення йогурту.

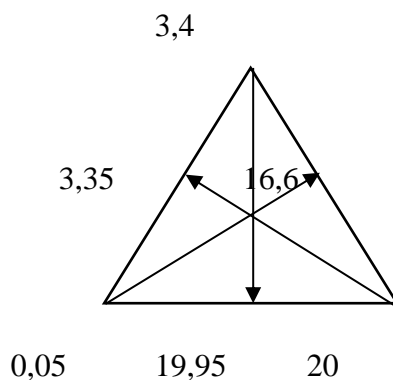
За графічним методом трикутника визначаємо масу незбираного молока з м.ч.ж. 3,4 % і масу вершків з масовою часткою жиру 20 %.

Зм.	Арку	№ документа	Підпис	Дата

Кваліфікаційна робота

Аркуш

27



$$\frac{m_{\text{зн.м.}}}{16,6} = \frac{m_{\text{незб.м.}}}{19,95} = \frac{m_{\text{в.}}}{3,35}$$

Визначаємо масу незбираного молока, кг

$$m_{\text{незб.м.}} = \frac{6948,5 \cdot 19,95}{16,6} = 8350,8 \text{ кг}$$

Визначаємо масу вершків, кг

$$m_{\text{в.}} = \frac{6948,5 \cdot 3,35}{16,6} = 1402,3 \text{ кг}$$

Визначаємо масу незбираного молока з втратами, кг

$$m_{\text{незб.м.}}' = 8350,8 \cdot \frac{100}{100-0,4} = 8384,3 \text{ кг}$$

Знаходимо масу вершків і враховуємо втрати, кг

$$m_{\text{в.}}' = 1402,3 \cdot \frac{100-0,07}{100} = 1401,3 \text{ кг}$$

Розрахунок простокваші м.ч.ж. 2,5%

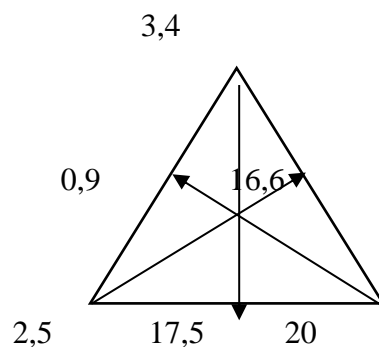
Розраховуємо залишок незбираного молока, яке направляється на виготовлення простокваші:

$$M_{\text{зал.незб.м.}} = 44000 - 12343,4 - 7981,1 - 8384,3 - 5912,4 = 9378,7 \text{ кг}$$

На виробництво простокваші з м.ч.ж. 2,5% направляємо 9378,7 кг незбираного молока з м.ч.ж. 3,4%. Фасують простоквашу у поліетиленову плівку місткістю 500 см³. Закваска прямого внесення.

Норма витрат - 1012,8 кг/т

За графічним способом «трикутника» знаходимо масу молока з м.ч.ж. 2,5 % та вершків з м.ч.ж. 20 %



Зм.	Арку	№ документа	Підпис	Дата

$$\frac{m_{н.с}}{16,6} = \frac{m_{незб.м}}{17,5} = \frac{m_{в}}{0,9}$$

Обчислимо масу вершків і врахуємо втрати, кг

$$m_{в}' = \frac{m_{незб.м} \cdot 0,9}{17,5} \cdot \frac{100-0,07}{100} = \frac{9378,7 \cdot 0,9}{17,5} \cdot \frac{100-0,07}{100} = 482 \text{ кг}$$

Обчислимо масу нормалізованої суміші і врахуємо втрати, кг

$$M_{н.с.}' = \frac{m_{незб.м} \cdot 16,6}{17,5} = \frac{9378,7 \cdot 16,6}{17,5} \cdot \frac{100-0,4}{100} = 8860,8 \text{ кг}$$

Використовуємо закваску прямого внесення, масу якої не розраховуємо.

Норма витрат - 1012,8 кг/т

Обчислимо масу готового продукту і врахуємо втрати при фасуванні в поліетиленові плівки місткістю 500 см³, кг

$$M_{г.п.} = \frac{m_{н.с.} \cdot 1000}{H} = \frac{8860,8 \cdot 1000}{1012,8} = 8748,8 \text{ кг}$$

Розрахунок сметани з м.ч.ж. 20%

Визначаємо загальну масу вершків, кг,

$$m_{в.загал} = 146,2 - 272,6 + 1401,3 + 482 = 1756,9 \text{ кг}$$

Використовуємо закваску прямого внесення, масу якої не розраховуємо.

Отже, на виробництво сметани буде спрямовано 1756,9 кг вершків жирністю 20%

Визначаємо масу готового продукту, норма витрат - 1010,1 кг/т при фасуванні в поліетиленові плівки місткістю 500 см³, кг:

$$m_{сум} = \frac{1756,9 \cdot 1000}{1010,1} = 1739,3 \text{ кг}$$

4.4. Зведена таблиця розрахунку продуктів.

Назва продукту	Надійшло на виробництво, кг	Маса продукту, кг	Витрачено на виробництво, кг					Отримано на виробництві, кг					
			Молока незбираного	Молока знежиреного	Вершкі в з м.ч.ж. 20%	Молоко сухе знежирене	Стабілізатор	Вершків з м.ч.ж. 20%	Н.с. з м.ч.ж. 3,2%	Н.с. з м.ч.ж. 3,95%	Н.с. з м.ч.ж. 2,5%	Н.с. з м.ч.ж. 1,5%	Знежирене молоко
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Молоко незбиране сировина 3,4%	44000												
Сепарування			8384,3					1402,3					6948,5
Кефір 3,2%		12000	12343,4					146,2	12147,6				
Ряжанка 4%		8000	7981,1		272,4					8221,6			
Простокваша 2,5%		8748,8	9378,7					482			14446,8		
Йогурт 1,5 %		13000	5912,4	6948,5		197,6	131,3					13191,1	
Сметана 20 %		1739,3			1756,9								
Всього	44000		44000	6948,5	2029,3	197,6	131,3	2029,3	12141,6	8221,6	14446,8	5912,4	6948,5

Технологічні розрахунки

Змін. Арк. № док. Підпис Дата Арк. 34

Розділ 5. Підбір технологічного обладнання виробничого цеху (дільниці)

Здійснити підбір технологічного обладнання для підприємства потужністю 44000 кг за зміну, які направляється для виробництва кефіру з м.ч.ж. 3,2 %, простокваші з м.ч.ж. 2,5 %, йогурту з м.ч.ж. 1,5 %, ряжанки з м.ч.ж. 4,0 %, сметани з м.ч.ж. 20,0%.

Приймальне відділення

Продуктивність насосу, лічильника визначають за формулою:

$$P_{\text{розрах}} = \frac{M}{T_{\text{пр}}} = \frac{44000}{3} = 14666,7 \text{ кг/год}$$

де P – продуктивність кг/год (м^3 /год); $M_{\text{прод.}}$ – маса продукту, кг; $T_{\text{еф.р}}$ – ефективний час роботи обладнання, год.

За каталогом обираємо насос: Я9 – ОЦП 11 (продуктивність $15 \text{ м}^3/\text{год}$)

Через необхідність синхронної роботи обладнання для приймання сировини, ми вибираємо обладнання з однаковою потужністю або більшою. Конкретно, обладнання має мати потужність не менше $15 \text{ м}^3/\text{год}$.

Лічильник марки СВШ-15 ($15 \text{ м}^3/\text{год}$ потужність)

2 сепаратора молокоочишувача Ж5 – ОМЕ – С ($15 \text{ м}^3/\text{год}$ потужність)

Пластинчастий охолоджува ООЛ-15 ($15 \text{ м}^3/\text{год}$ потужність)

Кількість резервуарів

$$N_p = \frac{M}{V_{\text{рез}}} = \frac{44000}{50000} = 1 \text{ шт}$$

Врез - об'єм резервуару, л, який найбільш наближений до кількості молока, яке приходить на підприємство.

2 резервуари марки В2 – ОХР – 50, ємність 50 м^3

Фактичний час приймання молока, год., визначають за формулою:

$$T_{\text{ф}} = \frac{44000}{15000} = 2,9 \text{ год} = 2 \text{ год } 56 \text{ хв}$$

Рельний час роботи обладнання, з урахуванням охолодження 70% вихідного молока:

$$T_{\text{охол.}} = \frac{M}{P_{\text{пасп}}} = \frac{44000 * 0,7}{15000} = 2,1 \text{ год} = 2 \text{ год } 6 \text{ хв}$$

$P_{\text{пасп}}$ – паспортна продуктивність обладнання, найбільш наближена до розрахункової, л/год; кг/год.

$T_{\text{еф.р}}$ – ефективний час роботи обладнання, год.

Апаратний цех

$44000 - 7981,1 - 5912,4 = 30106,5 \text{ кг}$

Зм.	Арку	№ документа	Підпис	Дата

Розрахункову продуктивність пластинчатої пастеризаційноохолоджувальної установки без урахування молока на ряженку з м.ч.ж. 4% і йогурт 1,5%:, кг/год., розраховують за формулою:

$$P_{\text{поу}} = \frac{M}{T_{\text{пр}}} = \frac{30106,5}{5} = 6021,3 \text{ кг/год}$$

M - маса молока, яка приходить на пастеризацію, кг;

T_{пр} – час роботи пластинчатої пастеризаційно-охолоджувальної установки (Ефективний час роботи поу 5-5,5 год)

Вибираємо, згідно каталогу, пластинчату пастеризаційно-охолоджувальну установку, найбільш наближеної продуктивності до розрахункової:

- ПОУ марки А1 – ОК2Л – 10, потужністю 10 м³/год.

Час роботи установки, год., розраховуємо за формулою:

$$T_{\text{поу}} = \frac{M}{P_{\text{пасп}}} = \frac{30106,5}{10000} = 3,0 \text{ год} = 3 \text{ год}$$

P_{пасп} – паспортна продуктивність обладнання, найбільш наближена до розрахункової, л/год; кг/год.

Тривалість оброблення молока на ПОУ для різних продуктів

- молоко для виробництва кефіру

$$T_{\text{кеф}} = \frac{M}{P_{\text{пасп}}} = \frac{12343,4}{10000} = 1,2 \text{ год} = 1 \text{ год } 12 \text{ хв}$$

-молоко для виробництва простокваші

$$T_{\text{пр}} = \frac{M}{P_{\text{пасп}}} = \frac{9378,7}{10000} = 0,9 = \text{год } 54 \text{ хв}$$

- незбиране молоко на сепарування

$$T_{\text{сеп}} = \frac{M}{P_{\text{пасп}}} = \frac{8384,3}{10000} = 0,9 \text{ год} = 54 \text{ хв}$$

Оскільки нам потрібно, щоб обладнання працювало одночасно, ми вибираємо обладнання з однаковою потужністю.

- 2 сепаратори вершковідділювача з нормалізуючим пристроєм Ж5 – ОС2Н – С (10 м³/год потужність)

- Гомогенізатор К5 – ОГА – 10 (10 м³/год потужність)

Цех виробництва кефіру м.ч.ж. 3,2%

Підбір резервуарів для заквашування сировини шт., визначаємо за формулою:

$$N_{\text{м}} = \frac{M}{VK} = \frac{12147,6}{0,7 * 10000} = 2 \text{ шт}$$

Зм.	Арку	№ документа	Підпис	Дата

N – кількість одиниць технологічного обладнання, шт; M – кількість продукту, що обробляється, кг (m^3); V – місткість технологічного обладнання, що обчислюють, кг, K – коефіцієнт використання місткості технологічного обладнання:

- для сквашування кефіру резервуар – 0,7,

Згідно ГОВП необхідно встановити 4 резервуари типу Я1 – ОСВ – 6, місткістю $10 m^3$.

Пластинчастий охолоджувач для охолодження кефіру

Розрахункову продуктивність пластинчатого охолоджувача, кг/год., розраховують за формулою:

$$P_{\text{пл.ох.}} = \frac{M}{T_{\text{пр}}} = \frac{12147,6}{5} = 2429,5 \text{ кг/год}$$

За каталогом обираємо пластинчастий охолоджувач, найбільш наближеної продуктивності до розрахункової:

Пластинчастий охолоджувач марки ОПУ – 10 (10000 л/год)

Тривалість роботи пластинчастого охолоджувача, год., визначаємо за формулою:

$$T_{\text{пл}} = \frac{M}{P_{\text{пасп}}} = \frac{12147,6}{5700} = 2,1 \text{ год} = 2 \text{ год } 6 \text{ хв}$$

Цех виробництва простокваші м.ч.ж. 2,5 %

Підбір резервуарів для заквашування сировини шт., визначаємо за формулою:

$$N_M = \frac{M}{VK} = \frac{9378,7}{0,7 * 10000} = 2 \text{ шт}$$

Згідно ГОВП необхідно встановити 4 резервуари типу Я1 – ОСВ – 6 ($10 m^3$ місткість).

Пластинчастий охолоджувач для охолодження простокваші

Розрахункову продуктивність пластинчатого охолоджувача, кг/год., розраховують за формулою:

$$P_{\text{пл.ох.}} = \frac{M}{T_{\text{пр}}} = \frac{8860,8}{5} = 1772,2 \text{ кг/год}$$

За каталогом обираємо пластинчастий охолоджувач, найбільш наближеної продуктивності до розрахункової:

Пластинчастий охолоджувач марки ОПУ – 10 (10000 л/год)

Тривалість роботи пластинчастого охолоджувача, год., визначаємо за формулою:

$$T_{\text{пл}} = \frac{M}{P_{\text{пасп}}} = \frac{8860,8}{5800} = 1,5 \text{ год} = 1 \text{ год } 30 \text{ хв}$$

									Аркуш
Зм.	Арку	№ документа	Підпис	Дата					33

Цех виробництва ряжанки м.ч.ж. 4 %

Підбір резервуарів для змішування суміші, шт., визначаємо за формулою:

$$N_p = \frac{M}{VK} = \frac{8221,6}{1 * 10000} = 1 \text{ шт}$$

Резервуар марки Я1-ОСВ-6 (10 м³ місткість)

Розрахункову продуктивність пластинчатої пастеризаційноохолоджувальної установки для оброблення суміші у виробництві ряжанки, кг/год., розраховують за формулою:

$$P_{\text{тр.паст}} = \frac{M}{T_{\text{пр}}} = \frac{8221,6}{5} = 1644,3 \text{ кг/год}$$

M - маса молока, що надходить на пастеризацію, кг;

T_{пр} – тривалість роботи пластинчатої пастеризаційно-охолоджувальної установки.

Трубчастий пастеризатор марки Т1 – ОУК, (2000 л/год потужність)

Час роботи установки, год., розраховуємо за формулою:

$$T_{\text{тр.паст.}} = \frac{M}{P_{\text{пасп}}} = \frac{8221,6}{2000} = 4,1 \text{ год} = 4 \text{ год } 6 \text{ хв}$$

Решту технологічного обладнання обираємо відповідної продуктивності, а саме:

Гомогенізатор SHZ – 25 (продук. 2 м³/год)

Підбір резервуарів пряження, шт., визначаємо за формулою:

$$N_p = \frac{8221,6}{1 * 6000} = 2 \text{ шт}$$

Згідно ГОВП необхідно встановити 4 резервуари марки РЧ – ОТН – 6, місткістю 6 м³.

Пластинчастий охолоджувач для охолодження пряженого молока

Розрахункову продуктивність пластинчатого охолоджувача, кг/год., розраховують за формулою:

$$P_{\text{пл.ох.}} = \frac{M}{T_{\text{пр}}} = \frac{8109,6}{5} = 1621,9 \text{ кг/год}$$

За каталогом обираємо пластинчастий охолоджувач, найбільш наближеної продуктивності до розрахункової:

Пластинчастий охолоджувач марки ОПУ – 3М (3000 л/год)

Час роботи установки, год., розраховуємо за формулою:

$$T_{\text{пл}} = \frac{M}{P_{\text{пасп}}} = \frac{8109,6}{3000} = 2,7 \text{ год} = 2 \text{ год } 42 \text{ хв}$$

Зм.	Арку	№ документа	Підпис	Дата

Підбір резервуарів для технологічних потреб (заквашування та сквашування), шт., визначаємо за формулою:

$$N_p = \frac{M}{VK} = \frac{8109,6}{0,8 * 6300} = 1,6 = 2 \text{ шт}$$

коефіцієнт використання місткості технологічного обладнання:

- для сквашування ряжанки резервуар – 0,8,

Згідно ГОВП необхідно встановити 4 резервуари марки Л5 – ОСВ – 6, місткістю 6300 м³.

Пластинчастий охолоджувач для охолодження ряжанки

Розрахункову продуктивність пластинчатого охолоджувача, кг/год., розраховують за формулою:

$$P_{\text{пл.ох.}} = \frac{M}{T_{\text{пр}}} = \frac{8109,6}{5} = 1621,9 \text{ кг/год}$$

За каталогом обираємо пластинчастий охолоджувач, найбільш наближеної продуктивності до розрахункової:

Пластинчастий охолоджувач марки ОПУ – 10 (10000 л/год)

Тривалість роботи пластинчастого охолоджувача, год., визначаємо за формулою:

$$T_{\text{пл}} = \frac{M}{P_{\text{пасп}}} = \frac{8109,6}{5700} = 1,4 \text{ год} = 1 \text{ год } 24 \text{ хв}$$

Цех виробництва йогурту м.ч.ж. 1,5 %

Ми визначаємо кількість резервуарів, які потрібні для задоволення технологічних потреб, таких як проміжне зберігання сировини, створення сумішей і ферментація напоїв. Цю кількість ми визначаємо за допомогою формули:

$$N_p = \frac{M}{VK} = \frac{13191,1}{1 * 10000} = 2 \text{ шт}$$

Резервуар марки Я1 – ОСВ – 6, об'ємом - 10 м³

Розрахункову продуктивність пластинчатої пастеризаційноохолоджувальної установки для оброблення суміші у виробництві ряжанки, кг/год., розраховують за формулою:

$$P_{\text{поу}} = \frac{M}{T_{\text{пр}}} = \frac{13191,1}{5} = 2638,2 \text{ кг/год}$$

Для вибору пластинчатої пастеризаційно-охолоджувальної установки з каталогу, ми шукаємо ту, яка має найближчу продуктивність до розрахункової.

Наприклад, можна взяти установку марки ОПУ – 3М з потужністю 3 м³/год.

Тривалість роботи цієї установки, в годинах, визначається за такою формулою:

									Аркуш
									35
Зм.	Арку	№ документа	Підпис	Дата	Кваліфікаційна робота				

$$T_{\text{пou}} = \frac{M}{\text{Ппасп}} = \frac{13191,1}{3000} = 4,4 \text{ год} = 4 \text{ год } 24 \text{ хв}$$

2 сепаратори молокоочищувач марки А1 – ОЦМ - 5, потужністю 5000 л/год

Гомогенізатор марки К5 – ОГ – 2А – 1,25, потужністю 3500 л/год

Підбір резервуарів для технологічних потреб (заквашування та сквашування), шт., визначаємо за формулою:

$$N_p = \frac{M}{VK} = \frac{13191,1}{0,85 * 10000} = 1,6 = 2 \text{ шт}$$

коефіцієнт використання місткості технологічного обладнання:

- для сквашування йогурту резервуар – 0,85,

Згідно ГОВП необхідно поставити 4 резервуари марки Я1 – ОСВ – 6, місткістю 10000 м³.

Пластинчастий охолоджувач для охолодження йогурту

Розрахункову продуктивність пластинчатого охолоджувача, кг/год., розраховують за формулою:

$$P_{\text{пл.ох.}} = \frac{M}{T_{\text{пр}}} = \frac{13191,1}{5} = 2638,2 \text{ кг/год}$$

За каталогом обираємо пластинчастий охолоджувач, найбільш наближеної продуктивності до розрахункової:

Пластинчастий охолоджувач марки ОПУ – 10 (10000 л/год)

Тривалість роботи пластинчастого охолоджувача, год., визначаємо за формулою:

$$T_{\text{пл}} = \frac{M}{\text{Ппасп}} = \frac{13191,1}{5900} = 2,2 \text{ год} = 2 \text{ год } 12 \text{ хв}$$

Цех виробництва сметани м.ч.ж. 20 %

Розрахункову продуктивність пластинчатого охолоджувача, кг/год., розраховують за формулою:

$$P_{\text{пл.ох.}} = \frac{M}{T_{\text{пр}}} = \frac{2029,3}{5} = 405,9 \text{ кг/год}$$

За каталогом обираємо пластинчастий охолоджувач, найбільш наближеної продуктивності до розрахункової:

Пластинчастий охолоджувач марки ООТ – М (1000 л/год)

Тривалість роботи установки, год., визначаємо за формулою:

$$T_{\text{пл}} = \frac{M}{\text{Ппасп}} = \frac{2029,3}{3000} = 0,67 \text{ год} = 40 \text{ хв}$$

Зм.	Арку	№ документа	Підпис	Дата

Кваліфікаційна робота

Аркуш

36

Ми визначаємо кількість резервуарів, які потрібні для задоволення технологічних потреб, таких як проміжне зберігання сировини, створення сумішей і ферментація напоїв. Цю кількість ми визначаємо за допомогою формули:

$$N_p = \frac{M}{VK} = \frac{2029,3}{1 * 2500} = 1 \text{ шт}$$

Резервуар марки Я1 – ОСВ – 3, місткістю 2,5 м³

Розрахункову продуктивність пластинчатої пастеризаційноохолоджувальної установки для оброблення суміші у виробництві ряжки, кг/год., розраховують за формулою:

$$P_{\text{поу}} = \frac{M}{T_{\text{пр}}} = \frac{1756,9}{5} = 351,4 \text{ кг/год}$$

Для вибору пластинчатої пастеризаційно-охолоджувальної установки з каталогу, ми шукаємо ту, яка має найближчу продуктивність до розрахункової.

Наприклад, можна взяти установку марки ОП1 – У1 з потужністю 1 м³/год.

Тривалість роботи цієї установки, в годинах, визначається за такою формулою:

$$T_{\text{поу}} = \frac{M}{P_{\text{пасп}}} = \frac{1756,9}{1000} = 1,8 \text{ год} = 1 \text{ год } 48 \text{ хв}$$

Гомогенізатор марки SHZ – 05, потужністю 400 л/год

Підбір резервуарів для технологічних потреб (заквашування та сквашування), шт., визначаємо за формулою:

$$N_p = \frac{M}{VK} = \frac{1756,9}{0,5 * 2500} = 1,4 = 2 \text{ шт}$$

коефіцієнт використання місткості технологічного обладнання: - резервуари для сквашування сметани – 0,5

Згідно ГОВП необхідно встановити 4 резервуари марки Я1 – ОСВ – 3, місткістю 2500 м³.

Пластинчастий охолоджувач для охолодження сметани

Розрахункову продуктивність пластинчатого охолоджувача, кг/год., розраховують за формулою:

$$P_{\text{пл.ох.}} = \frac{M}{T_{\text{пр}}} = \frac{1756,9}{5} = 351,4 \text{ кг/год}$$

За каталогом обираємо пластинчастий охолоджувач, найбільш наближеної продуктивності до розрахункової:

Пластинчастий охолоджувач марки ОПУ – 3М (3000 л/год)

Тривалість роботи пластинчатого охолоджувача, год., визначаємо за формулою:

										Аркуш
Зм.	Арку	№ документа	Підпис	Дата	Кваліфікаційна робота					37

$$T_{пл} = \frac{M}{Ппасп} = \frac{1756,9}{2500} = 0,7 \text{ год} = 42 \text{ хв}$$

Фасувальне відділення

Фасування кисломолочних продуктів відбувається в поліетиленову плівку,

Потужність фасувального автомата для кефіру з м.ч.ж. 3,2 % та простокваши з м.ч.ж. 2,5 %:

$$P_{FA} = \frac{M}{T_{пр}} = \frac{(12000+8748,8)}{6*0,5} = 6917 \frac{\text{кг}}{\text{год}} = 6917 \frac{\text{уп}}{\text{год}} = 116 \text{ уп/хв}$$

Підбираємо фасувальний автомат для розливу кисломолочних напів у поліетиленову плівку по 0,5 л марки ФП-9000 пак/год, потужністю 11700 пак/год

Дійсний час фасування кефіру з м.ч.ж. 3,2 %:

$$T_m = \frac{M}{Ппасп} = \frac{12000}{11700 * 0,5} = 2,1 \text{ год} = 2 \text{ год } 6 \text{ хв}$$

Дійсний час фасування простокваши з м.ч.ж. 2,5 %:

$$T_m = \frac{M}{Ппасп} = \frac{8748,8}{11700 * 0,5} = 1,5 \text{ год} = 1 \text{ год } 30 \text{ хв}$$

Потужність фасувального автомата для ряжанки з м.ч.ж. 4 % та йогурту з м.ч.ж. 1,5 %:

$$P_{FA} = \frac{M}{T_{пр}} = \frac{(8000 + 13000)}{6 * 0,5} = 7000 \frac{\text{кг}}{\text{год}} = 7000 \frac{\text{уп}}{\text{год}} = 117 \text{ уп/хв}$$

Підбираємо фасувальний автомат для розливу напів у поліетиленову плівку по 0,5 л марки ФП-9000 пак/год, потужністю 11700 пак/год

Дійсний час фасування ряжанки з м.ч.ж. 4 %:

$$T_p = \frac{M}{Ппасп} = \frac{8000}{11700 * 0,5} = 1,4 \text{ год} = 1 \text{ год } 24 \text{ хв}$$

Дійсний час фасування йогурту з м.ч.ж. 1,5 %:

$$T_m = \frac{M}{Ппасп} = \frac{13000}{11700 * 0,5} = 2,2 \text{ год} = 2 \text{ год } 12 \text{ хв}$$

$$P_{FA} = \frac{M}{T_{пр}} = \frac{1739,3}{6 * 0,5} = 580 \frac{\text{кг}}{\text{год}} = 580 \frac{\text{уп}}{\text{год}} = 10 \text{ уп/хв}$$

Обираємо фасувальний автомат для розливу кисломолочних напів у поліетиленову плівку по 0,5 л марки ФП-5000 пак/год, потужністю 5000 пак/год

Дійсний час фасування сметани з м.ч.ж. 20 %:

$$T_m = \frac{M}{Ппасп} = \frac{1739,3}{5000 * 0,5} = 0,7 \text{ год} = 42 \text{ хв}$$

Зм.	Арку	№ документа	Підпис	Дата

Змн.	Дрк.	№ докум.	Підпис	Дата	Зведена таблиця підбору технологічного обладнання								
					Найменування обладнання	Тип, марка	Продуктивність, кг/год, л/год, л	Кількість одиниць	Габаритні розміри, мм			Площа, що займається обладнанням, м ³	Загальна площа, м ³
Довжина, l	Ширина b	Висота, h											
Приймальне відділення													
					Відцентровий насос	Я9 – ОЦП 11	15000	1	810	310	327	1,12	1,12
					Лічильник	СВШ-15	15000	1	640	420	1200	0,27	0,27
					Сепаратор-молокоочисник	Ж5 – ОМЕ – С	15000	2	990	800	1250	0,79	1,58
					Пластинчастий охолоджувач	ООЛ-15	15000	1	1600	600	1050	0,96	0,96
					Резервуар	В2 - ОХР – 50	50000	2	4965	3450	8960	17,13	34,26
Апаратне відділення													
					Пластинчаста пастеризаційно-охолоджувальна установка	А1 – ОКЛ – 10	10000	1	4100	700	1530	2,87	2,87
					Сепаратор вершковідділювач з нормалізуючим пристроєм	Ж5 – ОС2Н – С	10000	2	1200	850	1780	1,02	2,04
					Гомогенізатор	К5 – ОГА – 10	10000	1	1800	1500	1900	2,7	2,7
Цех виробництва кефіру м.ч.ж. 3,2%													
					Резервуар	Я1 – ОСВ – 6	10000	4	2900	2535	3380	7,35	29,4
					Пластинчастий охолоджувач	ОПУ – 10	10000	1	4100	700	3650	2,87	2,87
Цех виробництва простокваші м.ч.ж. 2,5%													
					Резервуар	Я1-ОСВ-6	10000	4	2900	2535	3380	7,35	29,4
					Пластинчастий охолоджувач	ОПУ – 10	10000	1	4100	700	3650	2,87	2,87
Цех виробництва ряжанки м.ч.ж. 4%													

Технологічні розрахунки

Эмн.	Арк.	№ док.м.	Підпис	Дата	Резервуар	Я1-ОСВ-6	10000	1	2900	2535	3380	7,35	7,35					
					Трубчастий пастеризатор	T1 – ОУК	2000	1	1150	1100	1315	2,25	2,25					
					Гомогенізатор	SHZ – 25	2000	1	1360	1130	1440	2,49	2,49					
					Резервуар	РЧ – ОТН – 6	6000	4	2100	2100	2840	4,41	17,64					
					Пластинчастий охолоджувач	ОПУ – 3М	3000	1	2500	700	1530	1,75	1,75					
					Резервуар	Л5 – ОСВ – 6	6300	4	3900	4400	3210	17,16	68,64					
					Пластинчастий охолоджувач	ОПУ – 10	10000	1	4100	700	3650	2,87	2,87					
					Цех виробництва йогурту м.ч.ж. 1,5%													
					Резервуар	Я1 – ОСВ – 6	10000	2	2900	2535	3380	7,35	14,7					
					Пластинчата пастеризаційно-охолоджувальна установка	ОПУ – 3М	3000	1	2500	700	1530	32,86	1,75					
Сепаратор молокоочищувач	A1 – ОЦМ - 5	5000	2	1320	860	1210	1,14	2,28										
Гомогенізатор	K5 – ОГ – 2А – 1,25	3500	1	993	930	1400	0,92	0,92										
Резервуар	Я1 – ОСВ – 6	10000	4	2900	2535	3380	7,35	29,4										
Пластинчастий охолоджувач	ОПУ – 10	10000	1	4100	700	3650	2,87	2,87										
Цех виробництва стемани м.ч.ж. 20%																		
Пластинчастий охолоджувач	ООТ – М	1000	1	460	270	640	0,12	0,12										
Резервуар	Я1 – ОСВ – 3	2500	1	1735	1535	2750	2,66	2,66										
40	Арк.																	

Технологічні розрахунки

Змн.		Пластинчата пастеризаційно-охолоджувальна установка	ОП1 – У1	1000	1	3400	2400	2500	8,16	8,16
Дрк.		Гомогенізатор	SHZ – 05	400	1	790	490	1200	0,39	0,39
№ доцм.		Резервуар	Я1 – ОСВ – 3	2500	4	1735	1535	2750	2,66	10,64
		Пластинчастий охолоджувач	ОПУ – 3М	3000	1	2500	700	1530	1,75	1,75
		Фасувальне відділення								
Підпис		Фасувальний автомат	ФП-9000	11700	2	2450	1500	3450	3,68	7,36
Дата		Фасувальний автомат	ФП-5000	5000	1	2080	1350	2300	2,81	2,81

Технологічні розрахунки

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

Незбиране молоко з автомолочистерни (поз. 1-1) за допомогою відцентрового насосу (поз. 1-2) поступає на лічильник (поз. 1-3) для визначення його кількості. Потім за допомогою відцентрового насосу (поз. 1-2) молоко направляють на очищення від механічних домішок на сепаратор-молокоочисник (поз. 1-4) та 50% молока охолоджують у пластинчастому охолоджувачі (поз. 1-5) до $t (4\pm 2)^{\circ}\text{C}$. Усе охолоджене молоко подається на тимчасове резервування до резервуару (поз. 1-6) не більше 6-8 годин.

Через насос (поз. 2-2) частина охолодженого молока направляється на виготовлення ряжанки до насосу (поз. 3-2) та йогурту 1,5 % до насосу (поз. 3-2), а інша частина подається в урівнювальний бачок (поз. 2-7) звідки насосом (поз. 2-2) подається на пластинчасту пастеризаційно-охолоджувальну установку (поз. 2-8) та підігрівається до температури сепарування $35-45^{\circ}\text{C}$ і подається на сепаратор вершковідділювач з нормалізованим пристроєм (поз. 2-9). Від сепаратора вершковідділювача з нормалізованим пристроєм (поз. 2-9) ми отримуємо молоко з масовою часткою жиру 3,2 %, молоко з масовою часткою жиру 2,5%, знежирене молоко та вершки з м.ч.ж. 20 %.

Вершки від сепаратора вершковідділювача з нормалізованим пристроєм (поз. 2-9) направляється до пластинчастого охолоджувача (поз. 4-5), потім надходять у резервуар для змішування вершків (поз. 4-22) і направляється у насос для в'язких продуктів (поз. 4-14)

Молоко з масовою часткою жиру 3,2%, 2,5% та знежирене молоко повертається у пастеризаційно-охолоджувальну установку (поз. 2-8), де молоко з масовою часткою жиру 3,2%, 2,5% підігрівається до температури гомогенізації $45-65^{\circ}\text{C}$ і подається на гомогенізатор (поз. 2-11). Гомогенізується за температури $45-65^{\circ}\text{C}$ та тиску 12,5 – 17,5 МПа, після чого знову повертається у пастеризаційно-охолоджувальну установку (поз. 2-8), де молоко з м.ч.ж. 3,2%, 2,5%, та знежирене молоко пастеризується за $t 85 - 87^{\circ}\text{C}$ з витриманням 5 – 10 хв або при $90 - 92^{\circ}\text{C}$ впродовж 2 – 3 хв і охолоджується до температури заквашування.

Виготовлення кефіру з м.ч.ж. 3,2%

Молоко з м.ч. ж. 3,2% охолоджене до температури заквашування $23-25^{\circ}\text{C}$ від пастеризаційно-охолоджувальної установки (поз. 2-8), направляється до резервуару для заквашування (поз. 2-12), де молоко заквашується та сквашується при t від $23-25^{\circ}\text{C}$, до появи згустку кислотністю 85-100 °Т, рН від 4,65 до 4,5 та охолоджується до температури 14°C та перемішується (кожні 60-90 хв) тривалістю 10-30 хв. Після йогурт

											Аркуш
Зм.	Арку	№ документа	Підпис	Дата							42

насоса для в'язких продуктів (поз. 4-14). Нормалізоване молоко з м.ч.ж. 3,95 % через насос (поз. 3-2) подається в урівнювальний бачок (поз. 3-7) звідки насосом (поз. 3-2) подається у трубчастий патеризатор (поз. 3-17) та підігрівається до температури гомогенізації і подається у гомогенізатор (поз. 3-11), де молоко гомогенізується при температурі 65-95 °С і тиску 15-17,5 МПа. Гомогенізоване молоко повертається у трубчастий патеризатор (поз. 3-17), де молоко пастеризується та підігрівається до температури пряження 95-99 °С і направляється у резервуар для пряження де молоко пражиться при температурі 95-99 °С 3-4 год. Пряжене молоко з м.ч.ж. 4% через насос (поз. 3-2) подається в урівнювальний бачок (поз. 3-7) звідки насосом (поз. 3-2) подається у пластинчастий охолоджувач (поз. 3-5) та охолоджується до температури заквашування 40-42 °С та подається у резервуар для сквашування (поз 4-23), де вершки заквашуються і сквашуються за температри 40-42 °С до утворення згустку кислотністю 65-70 °Т. Після ряжанка з м.ч.ж. 4 % через насос для в'язких продуктів (поз. 3-14) направляється у пластинчастий охолоджувач (поз.3-5), де охолоджується до температури 2-6°С та направляється у фасувальний автомат (поз. 3-15), де пакується у поліетиленову плівку по 500 см³.

Виготовлення йогурту з м.ч.ж. 1,5 %

Молоко з м.ч.ж. 3,4 % через насос (поз. 3-2) подається у резервуар для змішування (поз. 3-21), куди також надходять рецептурні компоненти (стабілізатор, сухе знежирене молко) та знежирене молоко з ПОУ (поз. 2-8). Суміш через насос (поз. 3-2) подається в урівнювальний бачок (поз. 3-7) звідки насосом (поз. 3-2) подається у пластинчасту пастеризаційно-охолоджувальну установку (поз. 3-8) та підігріваються до температури очищення 65... 95 °С. Далі суміш надходить у сепаратор-молокоочишувач, де суміш очищують від залишків сухого молока і повертється у пластинчасту пастеризаційно-охолоджувальну установку (поз. 3-8) та підігріваються до температури у гомогенізації 65-95 °С. Підігріта суміш надходить у гомогенізатор (поз. 3-11), де гомогенізується при температурі 65-95 °С і тиску 15...20 Мпа. Далі гомогенізовану суміш повертають у пластинчасту пастеризаційно-охолоджувальну установку (поз. 3-8), де суміш охолоджується до температури заквашування 35...45 °С. Охолоджена суміш надходить у резервуар для заквашування (поз. 3-20). Суміш заквашується і сквашується за температури 35...45 °С 3-4 год до утворення згустку кислотністю 80 °Т та охолоджується до температури 20 °С за одночасного перемішування. Далі йогурт з м.ч.ж. 1,5 % через насос для в'язких продуктів (поз. 3-14) направляється у пластинчастий охолоджувач (поз.3-5), де охолоджується до температури 2-6°С та направляється у фасувальний автомат (поз. 3-15), де пакується у поліетиленову плівку по 500 см³.

7. Розрахунок виробничих площ

7.1. Розрахунок площ виробничих цехів та відділень

Площа приймально-миючого відділення

Кількість автомолочистерн визначаємо, що надходить за годинк за формулою:

$$n_{\text{ц}} = \frac{m_{\text{мол/год}}}{V_{\text{ц}}} = \frac{15172,4}{12000} = 2 \text{ шт}$$

$V_{\text{ц}}$ – об'єм цистерни

Загальний час приймання:

$$T = T_{\text{пр}} + T_{\text{д}} + T_{\text{м}} = 2 * 30 + 2 * 4 + 2 * 14 = 96 \text{ хв}$$

$T_{\text{пр}}$ – час приймання молока, $T_{\text{д}}$ – додаткові операції, $T_{\text{м}}$ – час миття

Кількість постів за годину:

$$П = 96 \text{ хв} / 60 \text{ хв} = 2 \text{ пост}$$

Площа одного поста приймально-миючого відділення становить 36 м²

$$F_{\text{ПМВ}} = П * F = 2 * 36 = 72 \text{ м}^2$$

На підприємстві існує два поста проїздного типу.

Площа приймального відділення

Площа цеху чи відділення розраховуємо за формулою:

$$F_{\text{від}} = \sum F_{\text{обл}} * K + F_{\text{лін}} + F_{\text{уст}}$$

$$F_{\text{ліч}} = 0,64 * 0,42 = 0,27 * 1 = 0,27 \text{ м}^2$$

$$F_{\text{насосів}} = 0,81 * 0,31 = 1,12 * 1 = 1,12 \text{ м}^2$$

$$F_{\text{сеп-молокоочищ}} = 0,99 * 0,8 = 0,79 * 2 = 1,58 \text{ м}^2$$

$$F_{\text{пласт.охол}} = 1,6 * 0,6 = 0,96 * 1 = 0,96 \text{ м}^2$$

$$F_{\text{резерв}} = 4,965 * 3,450 = 17,13 * 2 = 34,26 \text{ м}^2 \text{ (за межею приміщення)}$$

$$F_{\text{цех}} = 3,93 * 4 = 15,72 \text{ м}^2$$

$F_{\text{лін}}$ – площа лінії; $F_{\text{уст}}$ – площа установки

Приймаємо площу приймального відділення 1 будівельний квадрат становитиме 36 м²

Площа апаратного відділення

Площа пластинчастої пастеризаційно-охолоджувальної установки враховує не лише площі самого обладнання, але й технологічні проходи, що розташовуються між ними.

$$F_{\text{ПОУ}} = 4,1 * 0,7 = 2,87 * 1 = 2,87 \text{ м}^2$$

$$F_{\text{сеп}} = 1,2 * 0,85 = 1,02 * 2 = 2,04 \text{ м}^2$$

$$F_{\text{ГОМ}} = 1,8 * 1,5 = 2,7 * 1 = 2,7 \text{ м}^2$$

$$F_{\text{цех}} = (2,7 + 2,04) * 5 + 2,87 = 26,57 \text{ м}^2$$

Приймаємо площу апаратного відділення 36 м²:

Площа цеху чи відділення знаходиться за формулою:

$$F_{\text{від}} = \sum F_{\text{обл}} * K$$

K – коефіцієнт запасу площі - це показник, який залежить від типу виробництва, наявності транспортних засобів та розмірів обладнання. Якщо обладнання має менші габаритні розміри, то це призводить до вищого коефіцієнта запасу площі; F_ц – площа цеху виробничого, м²; ΣF_м сумарна площа, яка зайнята технологічним обладнанням, виключаючи площу, яка використовується для обслуговування, м².

Для різних типів підприємств K має такі значення: для молочних комбінатів – 4...5;

Площа цеху виробництва незбираномолочних продуктів

Кефіру м.ч.ж. 3,2%:

$$F_k = 29,4 * 4 = 117,6 \text{ м}^2$$

Простокваші м.ч.ж. 2,5%:

$$F_{\text{пр}} = 29,4 * 4 = 117,6 \text{ м}^2$$

Ряжанки м.ч.ж. 4%:

$$F_{\text{ряж}} = (7,35 + 2,25 + 2,49 + 14,7 + 1,75 + 68,64) * 4 = 381,72 \text{ м}^2$$

Йогурту м.ч.ж. 1,5%:

$$F_{\text{йог}} = (14,7 + 2,28 + 0,92 + 29,4) * 4 + 1,75 = 190,95 \text{ м}^2$$

Сметани м.ч.ж. 20%:

$$F_{\text{см}} = (0,12 + 2,66 + 0,39 + 10,64) * 4 + 8,16 = 63,4 \text{ м}^2$$

Площа дільниці фасування

$$F_{\text{фасув}} = 3,68 \text{ м}^2$$

$$F_{\text{фас ц}} = 3,68 * 2 = 7,36 \text{ м}^2$$

$$F_{\text{фасув}} = 2,81 \text{ м}^2$$

7.2. Розрахунок площ холодильних камер

Площа складських приміщень:

$$F = \frac{P * C}{Y_k} * K^{-1}$$

Для незбираномолочних продуктів камера зберігання:

$$F = \frac{m * z}{q}$$

Зм.	Арку	№ документа	Підпис	Дата

де F_v – вантажна площа, m^2 , яка визначається відніманням площі будівлі від загальної площі, зайнятою напілними повітроохолоджувачами, пристінними відступами і батареями; q – навантаження на $1 m^2$ камери, kg/m^2 (кисломолочна продукція в пакетах - $570 kg/m^2$); m – маса продукції, яка також перебуває у зберіганні, kg ; Z – час зберігання молочної продукції, тари, допоміжної сировини, пакувальних матеріалів, доби (сметана – $0,75$, всі інші $-0,5$)

Для незбирано-молочних продуктів камера зберігання

$$F = \frac{41748,8 * 0,5}{570} * \frac{1}{0,5} = 73,2 m^2$$

Для сметани м.ч.ж. 20% камера зберігання

$$F = \frac{1739,3 * 0,75}{570} * \frac{1}{0,5} = 4,6 m^2$$

Зведена таблиця

Найменування приміщення	Розрахована площа	Компоновочна площа	
		m^2	Будівельних квадратів (36 m^2)
Приймально-миюче відділення	144	144	4
Приймальне відділення	15,72	36	1
Апаратне відділення	26,57	36	1
Цех незбираномолочних продуктів	871,27	900	25
Дільниця фасування	10,17	36	1
Камера зберігання для незбираномолочних продуктів та сметани	77,8	108	3
Приймальна лабораторія		36	1
Хімічна лабораторія		72	2
Мікробіологічна лабораторія		72	2
Дегустаційний зал		72	2
Відділення централізованого миття		72	2
Кімната майстра		72	2
Склад тари		72	2
Склад допоміжних матеріалів		36	1
Експедиція		36	1

Зм.	Арку	№ документа	Підпис	Дата

Кваліфікаційна робота

Аркуш

47

Гардероб		108	3
Санвузли		72	2
Тамбур		36	1
Кімната відпочинку		36	1
Склад мийних засобів		36	1
Невраховані приміщення		288	8
Ремонтні майстерні		36	1
Кар		72	2
Всього		2484	69

Зм.	Арку	№ документа	Підпис	Дата

Кваліфікаційна робота

Аркуш

48

8. Технохімічний контроль виробництва

Технохімічний контроль виробництва молочних продуктів забезпечує якість готової продукції та контролює процес виробництва на всіх етапах. ТХТ базується на сучасних хімічних, фізико-хімічних, фізичних методах аналізу.

Основними призначенням техніко-хімічного контролю на підприємствах є покращення додержання технологічних процесів та збільшення відповідальності всіх етапів виробництва щодо якості продукції, яку випускають. Також важливими аспектами є удосконалення організації праці, технічне переозброєння та метрологічне забезпечення.

Відділ технічного контролю виконує різні функції техніко-хімічного контролю, включаючи контроль виробництва, контроль санітарного стану підприємства, контроль упаковки і тари, контроль над умовами, режимами, термінами та матеріалами, що використовуються при виготовленні продукції, контроль якості сировини, матеріалів та готової продукції, а також контроль режимів миття, дезінфекції та обладнання.

Технохімічний контроль виробництва сметани з м.ч.ж. 20% детально описаний у таблиці 8.1.

8.1. Схема технохімічного контролю на прикладі сметани з м.ч.ж. 20%

Об'єкт	Контрольний показник	Періодичність контролю	Відбір проб	Методи контролю і вимірювальні прилади
Незбиране молоко	Запах, смак, колір, консистенція	Щоденно	Із кожної транспортної тари	Органолептично
	Температура, °С	Щоденно	У кожному відсіку цистерни; в 2-3 флягах кожної партії	Термометр рідинний або ТС-101 ГОСТ 26754
	Кислотність, °Т	Щоденно	У кожному відсіку цистерни, середній зразок для аналізу, виділений із об'єднаної проби	Титриметричний ГОСТ 3624
	pH	Щоденно	Із партії фляг в партії для аналізу, виділеної із об'єднаної проби	pH – метр, ГОСТ 26781
	Густина, кг/м ³	Щоденно	Із кожного відсіку цистерни або партії фляг у пробі для аналізу, виділеної із об'єднаної проби	Ареометричний, ГОСТ 3625
	Визначення чистоти	Щоденно	Із кожного відсіку цистерни або партії фляг у пробі для	Фільтрування молока та порівняння з

			аналізу, виділеної із об'єднаної проби	еталоном, ГОСТ 8218
Масова частка жиру, %	Щоденно, кожна партія		Із кожного відсіку цистерни або партії фляг у пробі для аналізу, виділеної із об'єднаної проби	Кислотний метод Гербера, ГОСТ 5867
Масова частка білка, % Вміст соматичних клітин	Не рідше 1 разу на декаду Не рідше 1 разу на декаду		Із кожного відсіку цистерни або партії фляг у пробі для аналізу, виділеної із об'єднаної проби Із кожного відсіку цистерни або партії фляг у пробі для аналізу, виділеної із об'єднаної проби	ГОСТ 25179 ГОСТ 23453
Бактеріальне обсіменіння Інгібуючі речовини	Не рідше 1 разу на декаду Не рідше 1 разу на декаду		Із кожного відсіку цистерни або партії фляг у пробі для аналізу, виділеної із об'єднаної проби Із кожного відсіку цистерни або партії фляг у пробі для аналізу, виділеної із об'єднаної проби	ГОСТ 9225 ГОСТ 23454
Ефективність термічної обробки	Щоденно, в кожній партії у випадку доставки пастеризованого молока		Із кожного відсіку цистерни або партії фляг у пробі для аналізу, виділеної із об'єднаної проби	Фосфатазна проба, ГОСТ 3623
Термостійкість	При необхідності в кожній партії		Із кожного відсіку цистерни або партії фляг у пробі для аналізу, виділеної із об'єднаної проби	Алкогольна проба, ГОСТ 25228
Натуральність	При підозрі на фальсифікацію, в кожній партії		Із кожного відсіку цистерни або партії фляг у пробі для аналізу, виділеної із об'єднаної проби	Проведення стойлової проби. Визначення точки замерзання
Наявність:				
Перекису водню	При підозрі на фальсифікацію, в кожній партії		Із кожного відсіку цистерни або партії фляг у пробі для аналізу, виділеної із об'єднаної проби	ГОСТ 24067
Соди	При підозрі на		Із кожного відсіку цистерни або партії	ГОСТ 24065

Зм.	Арку	№ документа	Підпис	Дата

Кваліфікаційна робота

Аркуш

50

		фальсифікацію, в кожній партії	фляг у пробі для аналізу, виділеної із об'єднаної проби	
	Аміаку	При підозрі на фальсифікацію, в кожній партії	Із кожного відсіку цистерни або партії фляг у пробі для аналізу, виділеної із об'єднаної проби	ГОСТ 24066
	Ртуті	У відповідності до затвердженої інструкції	Із кожного відсіку цистерни або партії фляг у пробі для аналізу, виділеної із об'єднаної проби	ГОСТ 26927
	Заліза	У відповідності до затвердженої інструкції	Із кожного відсіку цистерни або партії фляг у пробі для аналізу, виділеної із об'єднаної проби	ГОСТ 26928
	Миш'яку	У відповідності до затвердженої інструкції	Із кожного відсіку цистерни або партії фляг у пробі для аналізу, виділеної із об'єднаної проби	ГОСТ 26930
	Міді	У відповідності до затвердженої інструкції	Із кожного відсіку цистерни або партії фляг у пробі для аналізу, виділеної із об'єднаної проби	ГОСТ 26931
	Свинцю	У відповідності до затвердженої інструкції	Із кожного відсіку цистерни або партії фляг у пробі для аналізу, виділеної із об'єднаної проби	ГОСТ 26932
	Кадмію	У відповідності до затвердженої інструкції	Із кожного відсіку цистерни або партії фляг у пробі для аналізу, виділеної із об'єднаної проби	ГОСТ 26933
	Цинку	У відповідності до затвердженої інструкції	Із кожного відсіку цистерни або партії фляг у пробі для аналізу, виділеної із об'єднаної проби	ГОСТ 26934
	Олова	У відповідності до затвердженої інструкції	Із кожного відсіку цистерни або партії фляг у пробі для аналізу, виділеної із об'єднаної проби	ГОСТ 26935
	Афлатоксинів	У відповідності до затвердженої	Із кожного відсіку цистерни або партії фляг у пробі для аналізу, виділеної із	За методикою, затвердженою Міністерством охорони здоров'я

Зм.	Арку	№ документа	Підпис	Дата

Кваліфікаційна робота

Аркуш

51

		інструкції	об'єднаної проби	України
Зберігання молока, що поступило	Температура, °С	Кожні 3 год. (зберігання при t = 4-6 °С), кожні 6 год (зберігання при t = 2-4 °С)	З кожної ємкості	Термометр, ГОСТ 26754
	Кислотність, °Т	Кожні 3 год. (зберігання при t = 4-6 °С), кожні 6 год (зберігання при t = 2-4 °С)	З кожної ємкості	Титрометрично ГОСТ 3624 рН-метр ГОСТ 26781
Молоко перед нормалізацією	Органолептичні показники	Кожні 3 год. (зберігання при t = 4-6 °С), кожні 6 год (зберігання при t = 2-4 °С)	З кожної ємкості	Органолептично ГОСТ 28283
	Кислотність, °Т	Кожні 3 год. (зберігання при t = 4-6 °С), кожні 6 год (зберігання при t = 2-4 °С)	З кожної ємкості	Титрометрично ГОСТ 3624
	Масова частка жиру, %	Кожні 3 год. (зберігання при t = 4-6 °С), кожні 6 год (зберігання при t = 2-4 °С)	З кожної ємкості	Кислотний метод Гербера, ГОСТ 5867
	Густина, кг/м ³	Кожні 3 год. (зберігання при t = 4-6 °С), кожні 6 год (зберігання при t = 2-4 °С)	З кожної ємкості	Ареометричний, ГОСТ 3625
	Маса, кг	Кожні 3 год. (зберігання при t = 4-6 °С), кожні 6 год (зберігання при t = 2-4 °С)	З кожної ємкості	Ваги

Зм.	Арку	№ документа	Підпис	Дата

Кваліфікаційна робота

Аркуш

52

Нормалізоване молоко	Масова частка жиру, %	Через кожну годину	У кожній партії	Кислотний метод Гербера, ГОСТ 5867
	Кислотність, °Т	Через кожну годину	У кожній партії	Титрометрично ГОСТ 3624
	Густина, кг/м ³	Через кожну годину	У кожній партії	Ареометричний, ГОСТ 3625
	Маса, кг	Через кожну годину	У кожній партії	Ваги
Вершки з м.ч.ж. 20 %	Густина, кг/м ³	Щоденно	У кожній партії	Ареометричний, ГОСТ 3625
	Кислотність, °Т	Щоденно	У кожній партії	Титрометрично ГОСТ 3624
	Масова частка жиру, %	Щоденно	У кожній партії	Кислотний метод Гербера, ГОСТ 5867
	Маса, кг	Щоденно	У кожній партії	Ваги
Гомогенізація вершів з м.ч.ж. 20 %	Проба на кип'ятіння перед пастеризацією	Періодично	Вибірково	НДТ, візуально
	Температура, °С	Щоденно	У кожній партії	ГОСТ 26754
	Масова частка гомогенізованих пастеризованих вершків, %	Щоденно	У кожній партії	Ваги ГОСТ 9218
	Тиск, МПа	Щоденно	У кожній партії	Манометр з ДВ від 0 до 30 МПа
Пастеризація вершів з м.ч.ж. 20 %	Температура, °С	Щоденно	На всіх працюючих установках	Автоматична система контролю ГОСТ 26754
	Час витримки	Щоденно	На всіх працюючих установках	Визначається конституцією витримувача
Охолодження вершів з м.ч.ж. 20 %	Температура, °С	Щоденно	У кожній партії	ГОСТ 26754
Заквашування і сквашування	Тривалість, год	Щоденно	У кожній партії	Годинник
	Температура, °С	Щоденно	У кожній партії	Термометр

Зм.	Арку	№ документа	Підпис	Дата

Кваліфікаційна робота

Аркуш

53

вершів з м.ч.ж. 20 %	Тривалість, год	Щоденно	У кожній партії	Годинник
	Час перемішування, хв	Щоденно	У кожній партії	Годинник
	Кислотність у кінці сквашування, °Т	Щоденно	У кожній партії	Титрометрично ГОСТ 3624
Перемішування і охолодження в місткості сквашених вершів з м.ч.ж. 20 %	Час перемішування, хв	Щоденно	У кожній партії	Годинник
	Температура, °С	Щоденно	У кожній партії	Термометр
	Тривалість, год	Щоденно	У кожній партії	Годинник
Пакування сметани з м.ч.ж. 20 %	Температура, °С	Щоденно	У кожній партії	Термометр
	Тривалість, год	Щоденно	У кожній партії	Годинник
	Маса, нетто, кг або г	Щоденно	3-5 одиниць кожної партії	Ваги, НГЗ 0, 150 і 2 кг, ГОСТ 23676
Маркування сметани з м.ч.ж. 20 %	Якість маркування	Щоденно	3-5 одиниць кожної партії	НДТ
	Температура в камері, °С	Щоденно	3-5 одиниць кожної партії	Термометр
	Маса, нетто, кг або г	Щоденно	3-5 одиниць кожної партії	Ваги, ГОСТ 23676
	Органолептичні показники	Щоденно	3-5 одиниць кожної партії	Органолептично
	Кислотність, °Т	Щоденно	3-5 одиниць кожної партії	Титрометрично ГОСТ 3624
	Масова частка жиру, %	Щоденно	3-5 одиниць кожної партії	Кислотний метод Гербера, ГОСТ 5867
	Температура в камері, °С	Щоденно	3-5 одиниць кожної партії	Термометр
	Пероксид аза	Щоденно	3-5 одиниць кожної партії	Хімічний метод, ГОСТ 3623

Аркуш

Кваліфікаційна робота

54

Зберігання сметани з м.ч.ж. 20 %	Температура, °С	Щоденно	Один раз на добу	Термометр
	Тривалість, год	Щоденно	Один раз на добу	Годинник

Зм.	Арку	№ документа	Підпис	Дата

Кваліфікаційна робота

Аркуш

55

кисень або активний хлор. Пастеризатори промиваються за допомогою кислотних препаратів.

На сьогоднішній день молокозаводи широко використовують спеціальне обладнання та циркуляційні контури для миття резервуарів, молочних цистерн, труб, пастеризаційно-холодильного обладнання та іншого технологічного устаткування.

Для промивання пластинчастих пастеризаторів спочатку пропускають систему водопровідної води через систему протягом 10-15 хвилин. Потім промивають розчином каустичної соди (79-80°C) у кількості 1-1,5 тонни протягом 30-40 хвилин, а після цього знову промивають водою (40-50°C). Перевірка повного видалення залишків лугу проводиться за допомогою індикаторного паперу. Потім здійснюється промивання розчином азотної кислоти (0,5-1%) при температурі 60-65°C близько 30-40 хвилин, а після цього необхідно промити за допомогою теплої води до повного видалення будь-яких залишків кислоти. Після цього здійснюється огляд пастеризатора, під час якого розбираються пластини для просушки і відновлення прокладочної гуми. Залишки молочного каменю видаляються за допомогою жорстких капронових щіток, а потім пластини промиваються. Після цього апарат збирають і дезінфікують гарячою водою (90-95 C) - 10-15 хвилин.

					<i>Кваліфікаційна робота</i>	Аркуш
Зм.	Арку	№ документа	Підпис	Дата		57

підсобно-складську. Особлива увага приділяється зоні навколо артезіанських свердловин. Площадка для зберігання палива, тари та будматеріалів має бути забетонowana. Вільні ділянки території повинні використовуватись для організації зон відпочинку та озеленення.

Для ефективного збору сміття необхідно встановити спеціальний контейнер з кришкою, який буде розташований на асфальтованому майданчику на дистанції не менше 30 м від виробничих і складських приміщень. Площа майданчика повинна бути більшою за основу сміттєзбірника на 1 метр у всіх напрямках. З трьох сторін майданчик, де розміщений сміттєзбірник, повинен бути оточений бетонованою або цегляною стіною заввишки 1,5 метра.

Після щоденного вивезення сміття обов'язково проводитиметься миття та дезінфекція сміттєзбірника, а також прибирання майданчика, де він розташований.

Територія підприємства завжди має бути в чистоті та належному порядку.

					<i>Кваліфікаційна робота</i>	Аркуш
Зм.	Арку	№ документа	Підпис	Дата		59

11. Охорона праці

Молочна промисловість постійно працює над покращенням якості своєї продукції шляхом вдосконалення матеріально-технічної бази підприємств, заміни та модернізації застарілого обладнання, впровадження нових процесів, автоматизованих ліній та покращення санітарного режиму виробництва. Основною метою є забезпечення безпечності всієї виробленої продукції для споживання. Тому дотримання санітарних норм і правил має бути обов'язково контролювано санітарно-епідеміологічною службою.

Відповідно до Закону "Про охорону праці", будівельні проекти та реконструкція виробничих об'єктів, і машини, механізми та ін виробниче обладнання, технологічні процеси повинні задовільняти вимогам охорони праці. Це означає, що їх розробка і реалізація повинні бути зорієнтовані на забезпечення безпеки працівників та враховувати всі необхідні заходи для запобігання можливим ризикам та небезпекам, пов'язаним з виробничими процесами.

Право на охорону праці є основним правом усіх працівників, що визначено в статті 43 Конституції та Кодексі законів про працю України. Професійне право на охорону праці реалізується працівниками в рамках їхньої професійної діяльності. Зміст цього права включає ряд важливих аспектів, включаючи:

Забезпечення робочих місць, які відповідають вимогам охорони праці, що передбачають безпечні умови праці та запобігання можливим ризикам та небезпекам.

Отримання загальнообов'язкового державного соціального страхування від професійних захворювань, нещасних випадків та втрати працездатності. Це страхування має на меті компенсацію можливих шкоди та ушкоджень, що можуть виникнути внаслідок професійної діяльності.

Можливість відмовитися від виконання робіт, якщо внаслідок порушення вимог охорони праці існує реальна загроза для життя та здоров'я.

Забезпечення індивідуального та колективного захисту з боку роботодавців.

Отримання навчання з безпечної роботи за рахунок роботодавця.

Можливість звернутися до органів державної влади, місцевого самоврядування, роботодавців та профспілок з питань охорони праці.

Право розглядати питання про забезпечення безпечних умов праці на виробництві та брати участь особисто або через представника у слідстві нещасних випадків або професійних хвороб, що виникли на робочому місці.

Проходження медичного огляду згідно з медичними рекомендаціями з метою збереження посади та середнього доходу під час транзиту.

Виплати та пільги, які передбачені законом, конвенціями або колективними договорами, належать працівникам згідно з умовами працевлаштування та трудовими договорами, особливо в разі виконання працівником важкої роботи або праці в шкідливих та/або небезпечних умовах.

При укладанні трудового договору роботодавець зобов'язаний на прийомі інформувати працівника про умови праці, наявність небезпечних і шкідливих факторів на робочому місці, що ще не були усунені, стан здоров'я працівника та вимоги працівника щодо заробітної плати та компенсації в таких умовах. Роботодавець не може запропонувати посаду, яка має медичні протипоказання, з урахуванням стану здоров'я працівника. Необхідно дотримуватися вимог законодавства стосовно умов праці на виробництві, безпеки технологічних процесів, механізмів, устаткування, машин та ін засобів виробництва, також забезпечувати належний рівень колективного та особистого захисту працівників і дотримуватися санітарних умов.

					<i>Кваліфікаційна робота</i>	Аркуш
Зм.	Арку	№ документа	Підпис	Дата		61

Висновки та рекомендації

В даній дипломній роботі було організоване виробництво потужністю переробки молока 88 т за добу, таких продуктів:

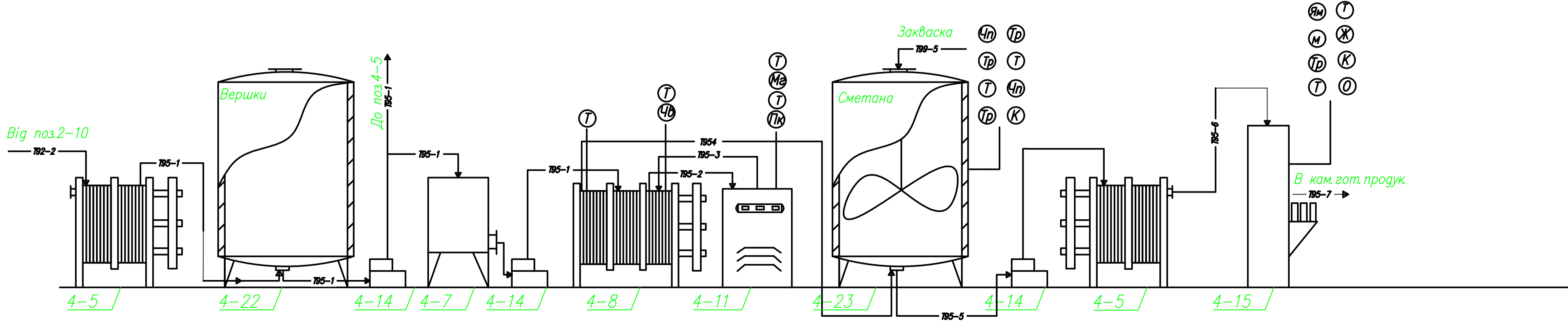
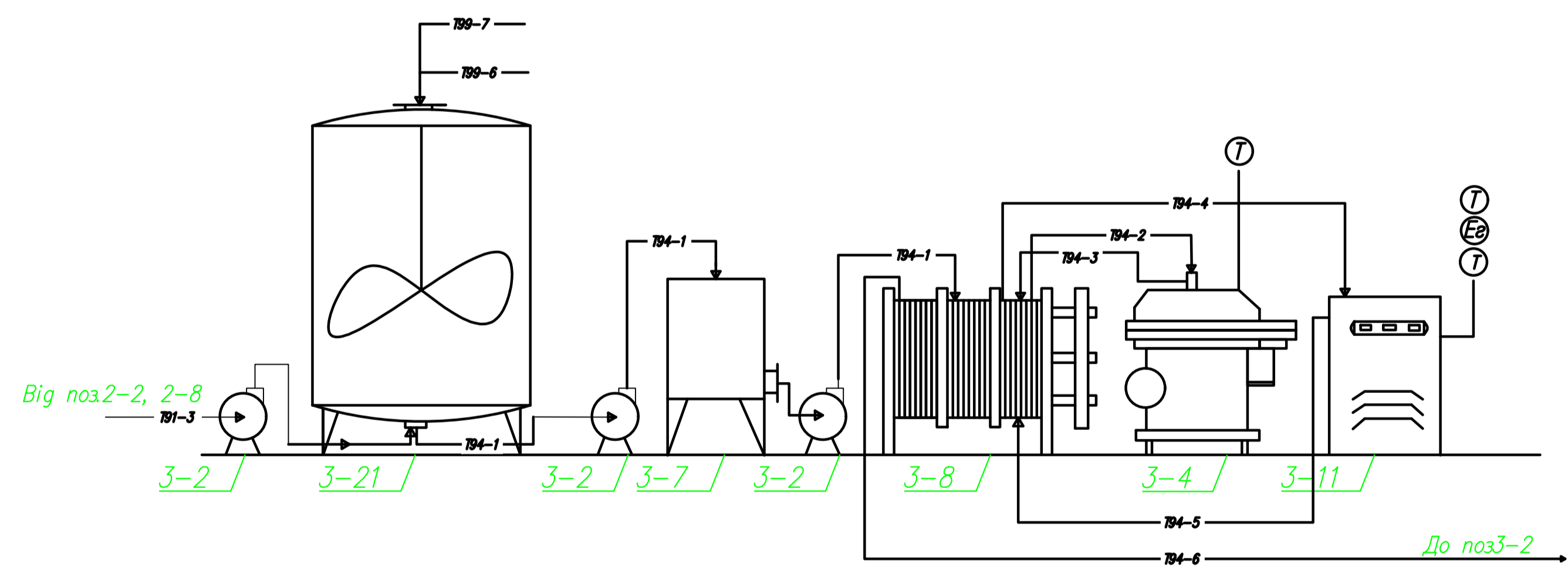
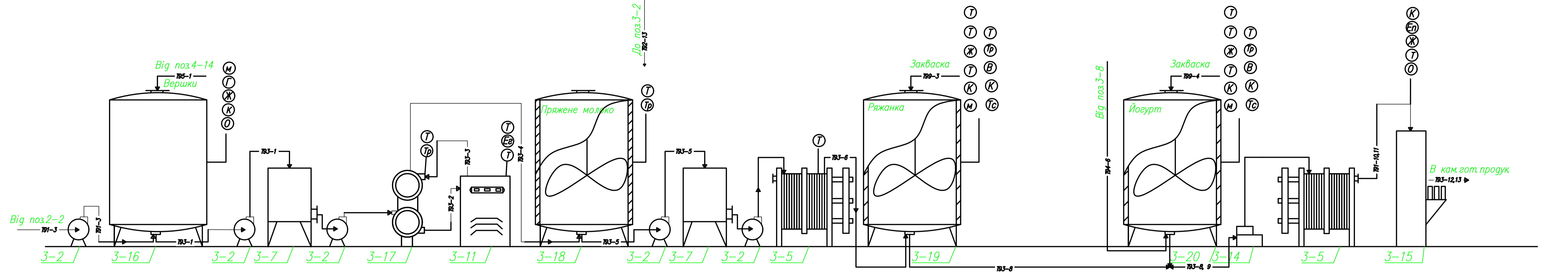
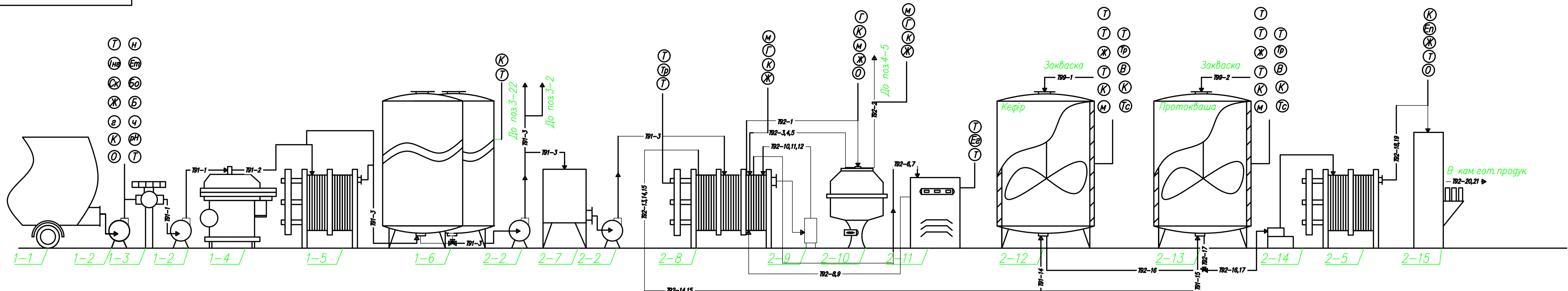
- Кефір з м.ч.ж. 3,2 %;
- Йогурт з м.ч.ж. 1,5 %;
- Ряжанка з м.ч.ж. 4,0 %;
- Простокваша з м.ч.ж. 2,5 %.
- Сметана з м.ч.ж. 20 %

Ці продукти є актуальними на сьогоднішній день та широко використовуються в харчовій промисловості. Кисломолочні напої корисні для здоров'я. Кисломолочні напої мають дієтичні та лікувальні властивості. Вони дуже корисний дітям, вагітним жінкам, матерям, котрі годують материнським молоком дітей, при захворюванні туберкульозом нирок, серця та малокрів'ї. Кефір, йогурт, простокваша рекомендується під час ожиріння, хворобах печінки, інфаркті міокарда і гіпертонії.

					<i>Кваліфікаційна робота</i>	Аркуш
Зм.	Арку	№ документа	Підпис	Дата		62

<i>Поз. познач.</i>	<i>Найменування</i>	<i>Кіл.</i>	<i>Примітка</i>
T91-1	Молоко сировина незбиране		
T91-2	Молоко незбиране очищене		
T91-3	Молоко охолоджене		
T92-1	Молоко підігріте до температури сепарування		
T92-2	Вершки з м.ч.ж. 20 %		
T92-3	Нормалізоване молоко з м.ч.ж. 3,2%		
T92-4	Нормалізоване молоко з м.ч.ж. 2,5%		
T92-5	Знежирене молоко		
T92-6	Молоко з м.ч.ж. 3,2% підігріте до темп. гомогенізації		
T92-7	Молоко з м.ч.ж. 2,5% підігріте до темп. гомогенізації		
T92-8	Молоко з м.ч.ж. 3,2% гомогенізоване		
T92-9	Молоко з м.ч.ж. 2,5% гомогенізоване		
T92-10	Молоко з м.ч.ж. 3,2 % пастеризоване		
T92-11	Молоко з м.ч.ж. 2,5 % пастеризоване		
T92-12	Знежирене молоко пастеризоване		
T92-13	Знежирене молоко охолоджене до темп. сквашування		
T92-14	Молоко з м.ч.ж. 3,2 % охолоджене до темп. сквашування		
T92-15	Молоко з м.ч.ж. 2,5% охолоджене до темп. сквашування		
T92-16	Кефір з м.ч.ж. 3,2%		
T92-17	Простокваша з м.ч.ж. 2,5 %		
T92-18	Охолоджений кефір з м.ч.ж. 3,2%		
T92-19	Охолоджена простокваша з м.ч.ж. 2,5 %		
T92-20	Фасований кефір з м.ч.ж. 3,2%		
T92-21	Фасована простокваша з м.ч.ж. 2,5 %		
T93-1	Молоко нормалізоване з м.ч.ж. 3,95%		
T93-2	Нормалізоване молоко підігріте до темп. гомогенізації		
T93-3	Гомогенізоване молоко		
T93-4	Молоко підігріте до температури пряження		
<i>Зм.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ документа.</i>	<i>Підпис</i> <i>Дата</i>
Специфікація			<i>Арк.</i> 68

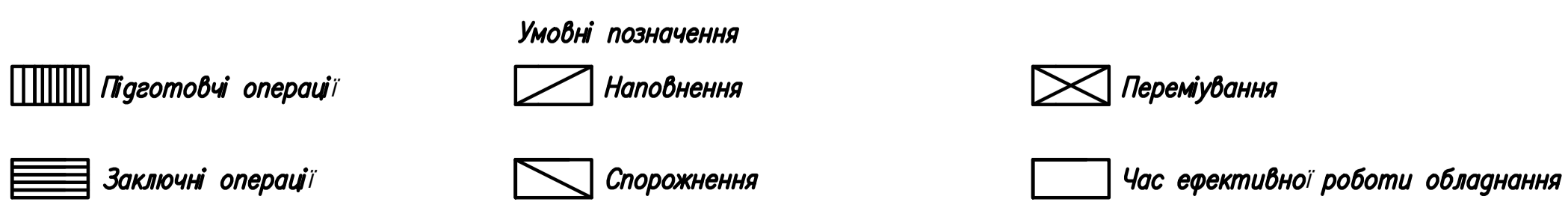
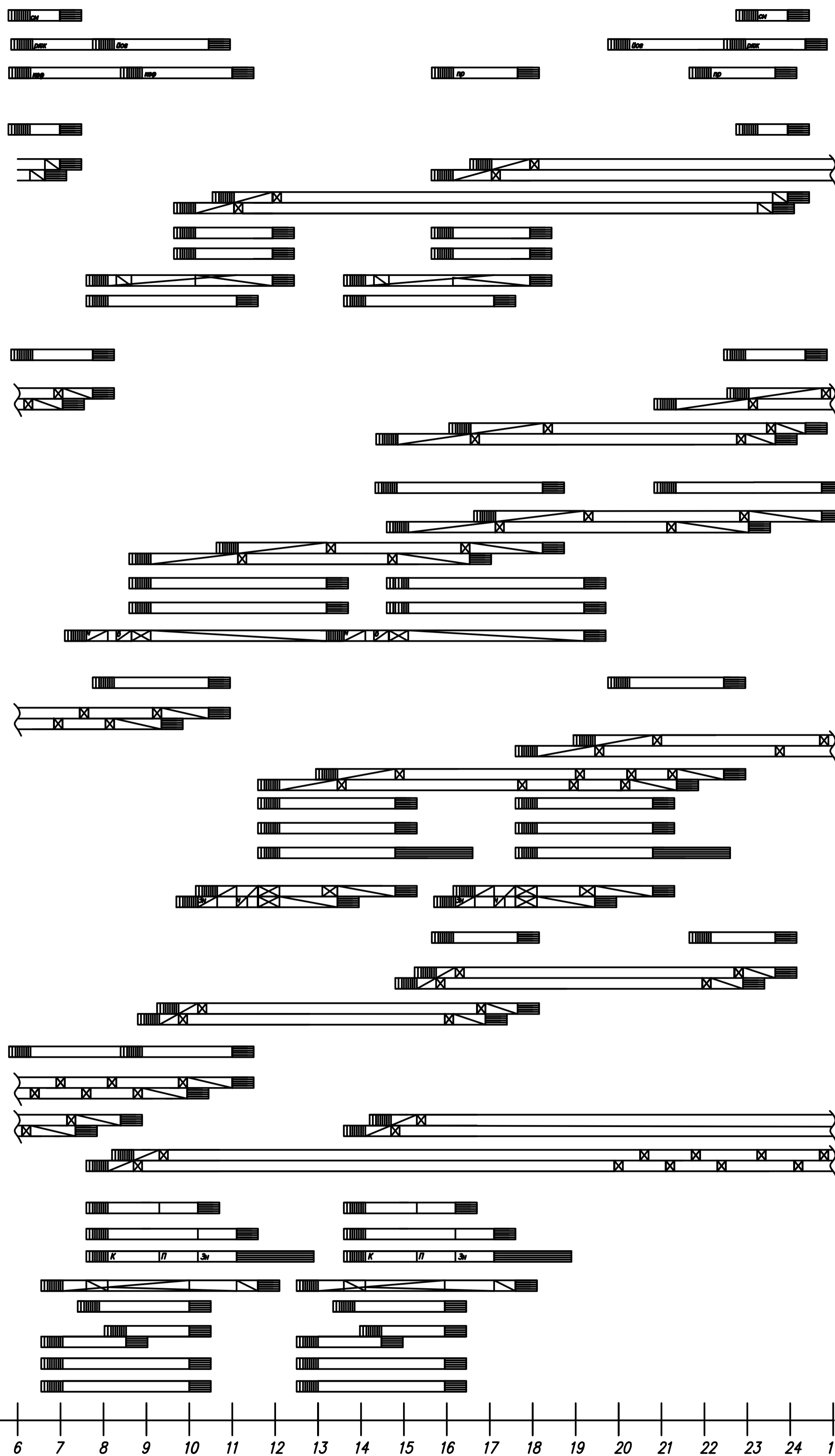
<i>Поз. познач.</i>	<i>Найменування</i>		
T93-5	Пряжене молоко		
T93-6	Охолоджене пряжене молоко до темп. заквашування		
T93-8	Ряжанка з м.ч.ж. 4 %		
T93-9	Йогурт з м.ч.ж. 1,5 %		
T93-10	Охолоджена ряжанка з м.ч.ж. 4 %		
T93-11	Охолоджений йогурт з м.ч.ж. 1,5 %		
T93-12	Ряжанка фасована з м.ч.ж. 4 %		
T93-13	Йогурт фасований з м.ч.ж. 1,5 %		
T94-1	Суміш з рецептурними компонентами		
T94-2	Суміш підігріта до температури очищення		
T94-3	Очищена суміш		
T94-4	Суміш підігріта до температури гомогенізації		
T94-5	Гомогенізована суміш		
T94-6	Суміш охолоджена до температури сквашування		
T95-1	Охолоджені вершки з м.ч.ж. 20 %		
T95-12	Вершки підігріті до температури гомогенізації		
T95-3	Гомогенізовані вершки		
T95-4	Вершки охолоджені до температури заквашування		
T95-5	Сметана з м.ч.ж. 20 %		
T95-6	Охолоджена сметана з м.ч.ж. 20 %		
T95-7	Фасована сметана з м.ч.ж. 20 %		
T99-1	Закваска		
T99-2	Закваска		
T99-3	Закваска		
T99-4	Закваска		
T99-5	Закваска		
T99-6	Закваска		
T99-7	Стабілізатор		
T99-8	Сухе знежирене молоко		
		Специфікація	
<i>Зм.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ документа.</i>	<i>Підпис</i>
			<i>Дата</i>
			69



190965 23 НГ 00А ПЗ				Лист	Масса	Масштаб
Изм.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Проект чертежа по выработке кисломолочных продуктов в резервуарном способе, потренисто 88 тонн переработки молока за смену.	
Разраб.	Сайченко Л.И.				Лист	Листов
Пров.	Грек О.В.				Апаратурно-технологічна схема	
Т.контр.					НУХТ МО-4-2	
Н.контр.						
Утв.						

Лист № 001
 Подп. и дата
 Разраб. и дата
 Проверка
 Утв.

Назва в'їддівлення (цеху)	Назва технологічної операції	Обладнання	Тип, марка	Продуктивність кг/год, м³/год, м³	Кількість шт	Маса сировини, кг	
						I зміна	II зміна
Цех виробництва кефіру	Охолодження	Пластичний охолоджувач	ОПУ-10	10 м²	1	12147,6	12147,6
	Заквашування, сквашування, змішування	Резервуар	Я1-ОСВ-6	10 м³	4	12147,6	12147,6
Цех виробництва йогурту	Охолодження	Пластичний охолоджувач	ОПУ-10	10 м²	1	13191,1	13191,1
	Заквашування, сквашування, змішування	Резервуар	Я1-ОСВ-6	10000 л	4	13191,1	13191,1
	Гомогенізація	Гомогенізатор	К5-0Г-2А-1,25	3,5 м²	1	13191,1	13191,1
	Очищення	Сепаратор молокоочищувач	А1-ОЦМ-5	5 м²	2	13191,1	13191,1
	Пігментування, пастеризація, охолодження	Пластичний пастеризувальний установ	ОП-3М	3 м²	1	13191,1	13191,1
Змішування	Резервуар	Я1-ОСВ6	10000 л	2	13191,1	13191,1	
Цех виробництва розтопів	Охолодження	Пластичний охолоджувач	ОПУ-10	10 м²	1	8860,8	8860,8
	Заквашування, сквашування, змішування	Резервуар	Я1-ОСВ-6	10 м³	4	9378,7	9378,7
Цех ражаники	Охолодження	Пластичний охолоджувач	ОПУ-3М	3000 л	1	8109,6	8109,6
	Заквашування, сквашування, змішування	Резервуар	Я1-ОСВ-6	6300 л	4	8109,6	8109,6
	Охолодження	Пластичний охолоджувач	ОПУ-10	10 м²	1	8109,6	8109,6
Цех сметани	Охолодження	Пластичний охолоджувач	ОПУ-3М	3 м²	1	1756,9	1756,9
	Заквашування, сквашування, змішування	Резервуар	Я1-ОСВ-3	2500 л	4	1756,9	1756,9
	Гомогенізація	Гомогенізатор	SHZ-05	400 л	1	1756,9	1756,9
	Пігментування, пастеризація, охолодження	Пластичний пастеризувальний установ	ОП-1У	1000 л	1	1756,9	1756,9
	Резервування	Резервуар	Я1-ОСВ-3	2500 л	1	1756,9	1756,9
	Охолодження	Пластичний охолоджувач	ОП-М	1000 л	1	1756,9	1756,9
	Фасування продукції в	Фасувальний апарат	ФП-5000	5000 м³	1	1739,3	1739,3
Фасування продукції в	Фасування молока пастеризованого, ражаники, напою десертного	Фасувальний апарат	ФП-9000	11700 м³	1	21000	21000
		Фасувальний апарат	ФП-9000	11700 м³	1	20748,8	20748,8
		Фасувальний апарат	ФП-9000	11700 м³	1	20748,8	20748,8



190965 23 НГ 00А ПЗ			
Лист	Маса	Масштаб	
Изм. Лист	И. ооооо	Попр.	Дата
Разр.	С.о.ч.о. Л.		
Пров.	Г.р.к. У.В.		
Т.контр.			
Н.контр.			
Утв.			
Графік організації виробничих процесів			НХТ МО-4-2

Лист № 001
Лист № 002
Лист № 003
Лист № 004
Лист № 005
Лист № 006
Лист № 007
Лист № 008
Лист № 009
Лист № 010
Лист № 011
Лист № 012
Лист № 013
Лист № 014
Лист № 015
Лист № 016
Лист № 017
Лист № 018
Лист № 019
Лист № 020
Лист № 021
Лист № 022
Лист № 023
Лист № 024
Лист № 025