

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ**  
**ПОЛТАВСЬКА ДЕРЖАВНА АГРАРНА АКАДЕМІЯ**  
**Факультет технології виробництва і переробки продукції тваринництва**  
**Кафедра харчових технологій**

**ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА**

**до кваліфікаційної роботи на здобуття вищої освіти**  
**ступеня бакалавр**

на тему: «Проект молочного цеху виробництва солодковершкового  
несолоного масла потужністю 80т переробки молока за зміну»

Виконав: здобувач вищої освіти  
за освітньо-професійною програмою  
Харчові технології  
спеціальності 181 Харчові технології  
ступеня вищої освіти бакалавр  
IV-го курсу 1-ої групи

Семенова Анастасія Романівна

*Прізвище та ініціали здобувача вищої освіти*

Керівник: Тендітник В.С.

*Прізвище та ініціали керівника*

Рецензент: Іванов О.М.

*Прізвище та ініціали рецензента*

Полтава – 2021 року

**ПОЛТАВСЬКА ДЕРЖАВНА АГРАРНА АКАДЕМІЯ**

**Факультет технологій виробництва і переробки продукції тваринництва**

**Кафедра харчових технологій**

Освітньо-професійна програма Харчові технології

*назва освітньо-професійної програми*

Спеціальність 181 – Харчові технології

*код та найменування спеціальності*

Ступінь вищої освіти бакалавр

*бакалавр, магістр*

**ЗАТВЕРДЖУЮ**

**Завідувач кафедри**

доцент Будник Н.В

*(наукове звання, посада, прізвище та ініціали зав. кафедрою)*

«19» «листопада» 2020 року

**ЗАВДАННЯ**

**НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ ЗДОБУВАЧА ВИЩОЇ ОСВІТИ**

**СЕМЕНОВОЇ АНАСТАСІЇ РОМАНІВНИ**

*Прізвище, ім'я та по-батькові здобувача вищої освіти*

1. Тема роботи: «Проект молочного цеху виробництва солодковершкового несолоного масла, потужністю 80т переробки молока за зміну», керівник роботи кандидат с/г наук, доц. кафедри харчових технологій – Тендітник В.С.

*(наукове звання, посада, прізвище та ініціали керівника роботи)*

затвердженні наказом ПДАА від «11» «лютого» 2021 року № «58-ст»

2. Строк подання здобувачем вищої освіти «21» «травня» 2021р.

3. Вихідні дані до роботи:

Маслоцех потужністю 80т переробленого молока за зміну; масова частка жиру 3,0%

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

Розділ 1. Технологічна частина (розрахунок продукції і ін.)

Розділ 2. Вибір і обґрунтування технологічних процесів

Розділ 3. Підбір технологічного обладнання

Розділ 4. Розрахунок площ приміщень

Розділ 5. Енергетична частина

Розділ 6. Проектно-будівельні рішення

Розділ 7. Управління якістю харчових продуктів з основами НАССР

Розділ 8. Охорона праці

Розділ 9. Екологічна експертиза

Розділ 10. Техніко-економічні показники проекту

Висновки і пропозиції

Список використаних джерел

Додатки

5. Перелік графічного матеріалу: схеми, рисунки, графіки, діаграми за темою та об'єктом дослідження

6. Консультанти розділів кваліфікаційної роботи \*

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання отримав
Охорона праці	Лапенко Т.Г., завідувач кафедри безпеки життєдіяльності	17.12.2020	03.05.2021
Економічна експертиза	Горб О.О., професор кафедри екології, збалансованого природокористування та захисту довкілля	19.12.2020	07.05.2021

(\* за наявності спеціальних розділів кваліфікаційної роботи: охорона праці, екологічна експертиза, економічна ефективність тощо)

7. Дата видачі завдання: «19» «листопада» 2020р.

### КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів кваліфікаційної роботи	Строк виконання етапів роботи	Примітка
1.	Вибір і затвердження теми роботи	До 17.11.20	
2.	Складання і затвердження розгорнутого плану та завдання на кваліфікаційну роботу	До 20.11.20	
3.	Опрацювання літературних джерел	До 01.02.21	
4.	Збір, вивчення і обробка інформації, необхідної для виконання роботи	До 10.02.21	
5.	Виконання розділів роботи № 1, 2	До 10.03.21	
6.	Виконання розділів роботи № 3, 4, 5, 6	До 12.04.21	
7.	Виконання розділів № 7 – 10	До 01.05.21	
8.	Оформлення тексту роботи	До 17.05.21	
9.	Попередній захист роботи на кафедрі	До 21.05.21	
10.	Нормоконтроль	До 24.05.21	
11.	Доопрацювання роботи з урахуванням зауважень і пропозицій	До 30.05.21	
12.	Захист кваліфікаційної роботи	До 10.06.21	

Здобувач вищої освіти \_\_\_\_\_  
(підпис)

Семенова А.Р.  
(прізвище та ініціали здобувача вищої освіти)

Керівник роботи \_\_\_\_\_  
(підпис)

Тендітник В. С.  
(прізвище та ініціали здобувача вищої освіти)

## АНОТАЦІЯ

В результаті виконання дипломного проекту на тему: «Проект молочного цеху виробництва солодковершкового несолоного масла потужністю 80т переробки молока за зміну». Автором проекту Семеновою Анастасією Романівною під керівництвом доцента Тендітника В.С. запропоновано технічні та технологічні рішення, що наведені у пояснювальній записці та показані на кресленнях. захист проекту перед Державною Кваліфікаційною Комісією відбудеться у червні 2021 року.

Пояснювальна записка дипломного проекту включає наступне:

«Вступ» коротко висвітлює значення молока і молочних продуктів для людства, сучасне становище молочної галузі і перспективи її розвитку, а також актуальність теми, мету і завдання проекту.

в розділі 1. «ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНЕ ОБГРУНТУВАННЯ» дається обґрунтування необхідності будівництва молочного заводу і зокрема маслоцеху та сумісних виробництв, характеристика сировинної бази, забезпеченість енергоресурсами, вибір і обґрунтування асортименту;

в розділі 2. «ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА» показано вихідні дані, схему напрямів переробки молока і розрахунок продуктів запроєктованого асортименту;

в розділі 3. «ВИБІР І ОБГРУНТУВАННЯ ТЕХНОЛОГІЧНИХ ПРОЦЕСІВ» наведено загальні технологічні операції молочних продуктів, технохімічний і мікробіологічний контроль якості сировини і готової продукції;

розділ 4. «ПІДБІР ТЕХНОЛОГІЧНОГО ОБЛАДНАННЯ» присвячено вибору відповідного обладнання згідно потужностям молока для переробки на запроєктований асортимент продуктів;

в розділі 5. «РОЗРАХУНОК ПЛОЩ» наведену необхідну наявність площ основного виробництва, підсобних, складських і допоміжних приміщень;

в розділі 6. «ЕНЕРГЕТИЧНА ЧАСТИНА ПРОЕКТУ» наведено розрахунки, які пов'язані із встановленням необхідних енерговитрат;

в розділі 7. «ПРОЕКТНО-БУДІВЕЛЬНІ РІШЕННЯ» розглянуті питання будівель, споруд, опису генерального плану, загальних засад санітарно-технічних вимог;

в розділі 8. «УПРАВЛІННЯ ЯКІСТЮ ХАРЧОВИХ ПРОДУКТІВ З ОСНОВАМИ НАССР» розглянуті вимоги, можливості і необхідність виробництва високоякісних сировини і харчових продуктів і контроль основних показників в контрольних точках згідно вимог НАССР;

в розділі 9. «ОХОРОНА ПРАЦІ» висвітлюється стан охорони праці, санітарні умови праці і її безпека;

в розділі 10. «ЕКОЛОГІЧНА ЕКСПЕРТИЗА» розглядаються питання, що пов'язані із охороною природи та її ресурсів;

в розділі 11. «ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНІ ПОКАЗНИКИ ПРОЕКТУ» представлені розрахунки економічної ефективності: чисельність працюючих, собівартість продукції, прибуток, рентабельність виробництва.

Висновки і пропозиції зроблені на підставі детального аналізу діяльності проектного підприємства.

Також, наведено список використаних під час роботи над проектом 57 джерел і наведені додатки: схеми генерального плану, маслоцеху, повздовжнього і поперечного розрізу каркасу будівлі маслоцеху і технологічного процесу виробництва кисломолочних продуктів.

## **ABSTRACT**

As a result of the implementation of diploma project on the topic: "The project of the dairy shop of the production of sweet cream unsalted butter with a capacity of 80 tons of milk per shift". The author of the project is Semenova Anastasia Romanivna under the guidance of Associate Professor Tenditnyk V. S. offered technical and technological solutions, which are given in the explanatory note and shown in the drawings. The defense of the project in front of the State Qualification Commission will take place in June 2021.

The explanatory note of the diploma project includes the following:

"Introduction" briefly covers the importance of milk and dairy products for humankind, the current state of the dairy industry and prospects for its development, as well as the relevance of the topic, purpose and objectives of the project.

Section 1. "TECHNICAL AND ECONOMIC RATIONALE" gives the justification of the need to build a dairy plant and in particular a butter shop and compatible productions, the characteristics of the raw material base, energy supply, selection and justification of the range;

Section 2. "TECHNOLOGICAL PART" shows the initial data, the scheme of directions of milk processing and product calculation of the designed range;

Section 3. "SELECTION AND JUSTIFICATION OF TECHNOLOGICAL PROCESSES" gives the general technological operations of dairy products, technochemical and microbiological quality control of raw materials and finished products;

Section 4. "SELECTION OF TECHNOLOGICAL EQUIPMENT" is devoted to the selection of appropriate equipment according to the capacity of milk for processing in the designed range of products;

Section 5. "CALCULATION OF AREAS" gives the necessary presence of the areas of the main production, utility, warehouse and auxiliary rooms;

Section 6. "ENERGY PART OF THE PROJECT" shows the calculations that are associated with the establishment of the required energy consumption.

Section 7. "DESIGN AND CONSTRUCTION SOLUTIONS" considers the questions of buildings, constructions, the description of the general plan, the general principles of sanitary and technical requirements.

Section 8. "QUALITY MANAGEMENT OF FOOD PRODUCTS BASED ON HACCP" considers the requirements, possibilities and necessity of production of high-quality raw materials and food products and control of the basic indicators at checkpoints according to requirements of HACCP.

Section 9. "OCCUPATIONAL HEALTH" covers the state of occupational health, sanitary working conditions and its safety;

Section 10. "ECOLOGICAL EXPERTISE" considers issues related to the protection of nature and its resources.

Section 11. "TECHNICAL AND ECONOMIC INDICATORS OF THE PROJECT" presents calculations of economic efficiency: number of employees, cost of production, profit, profitability of production.

Conclusions and offers are made on the basis of a detailed analysis of the project enterprise.

Also, the list of 57 sources used during the work on the project is given and the appendices are given: schemes of the general plan, butter department, longitudinal and cross section of the frame of the butter department building and technological process of production of sour-milk products.

## ЗМІСТ

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ .....	4
ВСТУП .....	5
1. ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНЕ ОБҐРУНТУВАННЯ .....	10
2. ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА .....	16
2.1 Характеристика вершкового масла .....	16
2.2 Продуктовий розрахунок.....	21
2.2.1 Вихідні дані для розрахунку продуктів.....	22
2.2.2 Схема напрямків переробки молока запроектowanego асортименту.....	23
2.2.3 Розрахунок продуктів .....	24
2.2.4 Зведена таблиця розрахунку продуктів.....	31
3. ВИБІР І ОБҐРУНТУВАННЯ ТЕХНОЛОГІЧНИХ ПРОЦЕСІВ.....	32
3.1 Вимоги до сировини для виробництва молочних продуктів.....	32
3.2 Загальні операції виробництва молочних продуктів.....	37
3.3 Технологія молочних продуктів запроектованого асортименту.....	46
3.4 Технохімічний і мікробіологічний контроль якості сировини і готової продукції .....	72
4. ПІДБІР ТЕХНОЛОГІЧНОГО ОБЛАДНАННЯ.....	85
5. РОЗРАХУНОК ПЛОЩ.....	91
6. ПРОЕКТНО-БУДІВЕЛЬНІ РІШЕННЯ.....	95
6.1 Генеральний план та будівельна частина.....	95
6.2 Санітарно-технічна частина проекту.....	104
7. ЕНЕРГЕТИЧНА ЧАСТИНА ПРОЕКТУ.....	109
8. УПРАВЛІННЯ ЯКІСТЮ ХАРЧОВИХ ПРОДУКТІВ З ОСНОВАМИ НАССР.....	117

					<i>ДП.181.ХТ.ПЗ</i>			
<i>Змн.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>	<b>ЗМІСТ</b>	<i>Літ</i>	<i>Арк.</i>	<i>Аркушів</i>
<i>Розроб.</i>		<i>Семенова А.Р.</i>				<i>Д</i>	<i>2</i>	<i>165</i>
<i>Перевір.</i>		<i>Тендітник В.С.</i>						
<i>Реценз.</i>		<i>Іванов О.М.</i>						
<i>Н. Коитр.</i>		<i>Тендітник В.С.</i>						
<i>Затверд.</i>		<i>Будник Н.В.</i>						
						ПДАА, IV курс, група 1		

9. ОХОРОНА ПРАЦІ.....	124
10. ЕКОЛОГІЧНА ЕКСПЕРТИЗА.....	133
11. ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНІ ПОКАЗНИКИ ПРОЕКТУ.....	141
ВИСНОВКИ.....	148
ПРОПОЗИЦІЇ.....	149
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	151
ДОДАТКИ.....	157
Додаток А – Генеральний план заводу.....	158
Додаток Б – План маслоцеху з розміщенням технологічного обладнання....	159
Додаток В – Поздовжній і поперечний розріз плану маслоцеху.....	160
Додаток Д – Схема технологічного процесу виробництва вершкового масла і сухого знежиреного молока.....	161
Додаток Е Копія друкованої роботи.....	162

## ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ

№ п/п	Позначення	Назва
1	Б	Білок
2	В	Вага
3	Г	Густина
4	Е	Ефективність пастеризації
5	Ж	Жирність
6	К	Кислотність
7	К <sub>б</sub>	Вміст коліформних бактерій
8	К <sub>в</sub>	Кількість вершків
9	К <sub>зжм</sub>	Кількість знежиреного молока
10	К <sub>д</sub>	Контроль нанесення дати виготовлення
11	К <sub>мас</sub>	Кількість маслянки
12	К <sub>ф</sub>	Коліформні бактерії
13	М	Маса
14	М <sub>в</sub>	Масова частка вологи
15	М <sub>ч</sub>	Масова частка
16	Н <sub>в</sub>	Норма витрат
17	О	Органолептичні показники
18	р	Тиск
19	Р <sub>п</sub>	Редуктазна проба
20	С <sub>р</sub>	Суша речовина
21	С <sub>ч</sub>	Ступінь чистоти
22	Т	Температура
23	Т <sub>з</sub>	Термін зберігання
24	Т <sub>р</sub>	Тривалість резервування
25	Ч	Група чистоти
26	Т <sub>ф</sub>	Тривалість фасування

## ВСТУП

Молоко – один з найважливіших продуктів харчування людини. Особливо воно корисне для дітей, вагітних, жінок що годують немовлят і людей літнього віку. Молоко і молочні продукти вносять різноманітність до живлення, покращують смак, підвищують поживність нашої їжі і мають величезне дієтичне і цілюще значення [18, 19, 21, 25]. Академік І.П. Павлов говорив: «...між сортами людської їжі у винятковому положенні знаходиться молоко ... їжа, приготовлена самою природою, відрізняється легкою легкотравністю і поживністю в порівнянні з іншими видами їжі.

Якщо умовно розділити на три групи все, речовини, що знаходяться в продуктах, необхідні людському організму: енергетичні, (задовольняючі потреби людини в енергії); пластичні, (з яких будуються клітки і тканини); регуляторні, (що беруть участь в обмінних процесах), то легко переконатися, у тому, що в молоці міститься як перші – вуглеводи і частково жир, - так і другі – білкові та мінеральні речовини, і треті – мікроелементи, вітаміни, ферменти. На думку дієтологів, фізіологів, педіатрів молоко і молочні продукти мають величезне значення для розумового і фізичного розвитку дітей[47, 48, 51, 56].

Молоко по своєму хімічному складу займає виняткове місце серед продуктів тваринного походження, використовуваних в живленні здорової людини і в лікувально-профілактичних цілях. Це обумовлено сприятливим співвідношенням вхідних до складу молочного білка амінокислот, хорошою засвоюваністю жиру, що знаходиться в стані топкої емульсії, особливими властивостями молочного цукру, вітамінним і мінеральним складом молока[11, 26, 32, 33].

Відомо, що за довго до нашої ери єгиптяни застосовували молоко в лікувальній меті. Лікарі і вчені стародавнього Риму і Греції рекомендували молоко для лікування сухот, подагри, недокрів'я.

					<b>ВСТУП</b>	Арк.
Змі.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		5

У Франції лікарі рекомендували застосовувати молоко при багатьох хворобах, пов'язаних з порушенням живлення.

Молоко, як стверджують писання вед, найцінніший продукт у всесвіту, оскільки воно сприяє як фізичному, так і духовному розвитку людини. Молочне сприятливе не тільки для нашого організму, (впливає на грубому, тілесному рівні), але і впливає на розум, психіку, характер, (тонку природу людини).

Молоко, приготоване з лікувальними травами і спеціями, усуває уранішню сонливість і укріплює психічні здібності. Людина здатна добре концентруватися, підвищується здібність до навчання.

Молоко – кращий спосіб досягнення розвитку розуму і збільшення сили інтелекту. Якщо людина п'є на ніч молоко, то вона стає розумнішою, інтелектуальною, починає краще розуміти навколишній світ, набуває правильне бачення добра і зла. Молоко – це «духовність у вигляді рідини». Воно розвиває тонкі тканини головного мозку і, як наслідок цього, людина може зрозуміти перевагу хороших, духовних якостей і розвинути спокій, самовладання, милосердя, чистоту і цнотливість. Молоко немає ні заміників, ні конкурентів. Говорячи іншими словами, молоко це таблиця Д.І. Менделєєва. Питне молоко як і молочні продукти повинні відповідати вимогам нормативних документів [6, 10, 12, 35]

Беручи до уваги наведені факти, можна зазначити, що молочні продукти - незамінні для харчування людини і завжди користуватимуться попитом. Виходячи з цього, можна сказати, що молочна промисловість – одна з ведучих галузей харчової промисловості[36. 37, 38] .

Технологія, як і мова, теж не стоїть на місці. Вона постійно розвивається, тому в розвитку частини світової спільноти вже на початку другої половини 20-го століття були впроваджені нові технології, які дозволяли робити масло вершкове по-новому.

					<b>ВСТУП</b>	Арк.
Змі.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		6

Масло коров'яче – харчовий продукт, що виробляється з коров'ячого молока і складається з безперервного жирового середовища, в якому рівномірно розподілені волога і СЗМЗ [14, 15, 16].

Вершкове масло отримують із молока різної жирності. До складу вершкового масла окрім молочного жиру, входить вода з розчиненими в ній лактозою, мінеральними солями, білками, молочна кислота, фосфатиди, вітамінами і ін.

Масова частка жиру в маслі складає від 62 до 85,0%, в складі топленого масла до 99%. Залежно від виду масла масова частка білків складає від 0,5 до 3,5%. У маслі цукру практично немає. Жир та інші речовини вершкового масла мають дуже високу засвоюваність (96-97%). Енергетична цінність масла складає. ккал/100 г: бутербродного 590-600, солодковершкового 640 – 750, топленого 850-870 [8, 23, 41, 44].

Отже, масло належить до продуктів харчування з високою енергетичною цінністю. Біологічну цінність його визначають жиророзчинні вітаміни (А, D, Е). З водорозчинних вітамінів у незначній кількості містяться вітаміни групи В і вітамін С, масло з літнього молока багатше на вітаміни. Вершкове масло характеризується високими органолептичними властивостями: смаком, ароматом, консистенцією, кольором. Його широко застосовують у кулінарії, хлібопекарській і кондитерській галузях промисловості, для приготування бутербродів тощо[15, 16, 52].

За основну сировину служать солодкі і кислі вершки. Масло із солодких і кислих вершків відрізняється смаком, запахом, біологічними та іншими властивостями.

Сировина, яка використовується для виготовлення вершкового масла, повинна бути доброякісною – дефекти її передаються в готовий продукт.

Наприклад сіль, забруднена мікрорганізмами, є джерелом мікробіологічного забруднення масла. Домішки солей кальцію надають йому лужного присмаку, а магнію – гіркого. Великі кристали солі сприяють нерівномірному розподілу вологи у маслі.

					<b>ВСТУП</b>	Арк.
						7
Змн.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

В Україні промислове виробництво масла з коров'ячого молока почалося з 1911р., коли Київським губернським земством було організовано в Таращанському повіті перший маслоробний завод. Підготовкою майстрів-технологів маслоробства вперше займалися у Харківському зоотехнічному інституті на курсах для системи «Добробут» (Всеукраїнський союз скотарсько-молочарської кооперації, 1924-1928 рр.)

В процесі виробництва вершкового масла отримуємо в якості вторинної молочної сировини знежирене молоко і сколотини (маслянку). Сухе знежирене молоко отримують з коров'ячого молока із заздалегідь пониженим вмістом жиру. Сухе знежирене молоко отримують шляхом висушування на розпилювальних сушильних установках пастеризованого знежиреного молока. Таким чином, отримують сухе молоко з масовою часткою жиру не більше 1,5% і високим вмістом білків[7, 20].

Сухе знежирене молоко володіє великим терміном зберігання порівняно з незбираним сухим молоком із-за ряду хімічних перетворень, до яких схильні жири. Завдяки зниженій жировій складовій, сухе молоко природним чином зберігається природно довше, ця кількість відбилася і на застосовності цього продукту в промисловості[30, 54].

У молоці присутні більше 100 необхідних нашому організму речовин: 20 амінокислот, 20 вітамінів, 25 жирних кислот, 30 мінеральних солей, а також важливі для обміну речовин ферменти. І всі ці корисні речовини в процесі сушки залишаються незмінними.

В останній час в молочній промисловості все частіше і частіше з'являються молочні продукти з так званим «комбінованим складом сировини».

При виробництві масла вершкового може використовуватися сировина тільки молочного походження.

Тому, як майбутній молодий спеціаліст даної галузі, дотримуюсь думки, що виробництво продуктів харчування є одним із найважливіших аспектів харчової, а вданому випадку, молочної промисловості. І підхід до вирішення

									Арк.
									8
Змі.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата	<b>ВСТУП</b>				



## РОЗДІЛ 1

### ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНЕ ОБҐРУНТУВАННЯ

Розміщення майбутнього молокопереробного підприємства планується в південній частині міста Полтава по вулиці Комарова 17, де вже підведені всі необхідні комунікації для його можливого функціонування. Назвемо поки, що умовно ВАТ «ВО «Полтавський міськмолкозавод» (виробниче обладнання). Завод може бути заснований регіональним відділенням Фонду державного майна України в Полтавській області. Це буде сучасне підприємство потужністю 200т переробки молока за зміну з новими сучасними технологіями, устаткуванням, системами управління якістю і безпеки продукції.

Асортимент основної можливої молочної продукції яка виробляється з масовою долею жиру: молоко пастеризоване (в пляшках, паперових пакетах) – 2,5 і 3,2; вершки – 10, сметана – 20, масло вершкове 62,5; 72,6; 78,0; 82,5; кефір – 2,5 і 3,2; ряжанка – 4,0%, сухе знежирене молоко – до 1,5%.

До структурних підрозділів відносять основне виробництво, допоміжне виробництво, апарат управління, непромисловий персонал.

*До складу основного виробництва входять:*

- Приймально-апаратний цех
- Цех з виробництва вершкового масла
- Цех незбираномолочної продукції
- Цех з виробництва СМП

До складу допоміжного виробництва входять: котельня, повітряна та аміачна компресорні, механічна майстерня, складські приміщення, конденсаторна, водонапірна башта, ангари, гаражі.

До складу апарату управління входять: Голова Правління, Генеральний директор, фінансовий відділ, юридичний відділ, відділ продажу, відділ

					<b>ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНЕ ОБҐРУНТУВАННЯ</b>	Арк.
Змі.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		10

постачання, відділ сировини, бухгалтерія, відділ кадрів.

До складу непромислового персоналу входять працівники торгівлі, працівники транспортного обслуговування торгівельної мережі, працівники транспортного забезпечення центровивозу сировини.

Проектна потужність при вводі підприємства в експлуатацію становитиме 150 т/добу. В середньому підприємство використовуватиме не більше 80% проектних виробничих потужностей, але взагалі на підприємстві буде задіяно у виробництві все обладнання, яке здатне виготовляти якісну продукцію.

Підприємство буде виробляти біля 50 найменувань молочної продукції. Завдяки впровадженню рекламної кампанії в засобах масової інформації, проведення дегустацій та презентацій, розповсюдження в торгівельних точках оригінальних матеріалів, торгівельна марка товариства придбає популярність та споживчу цінність у покупців в Україні. На підприємстві постійно буде проводитися дослідження споживчого попиту населення України, на базі якого, з огляду на отримані результати, служба маркетингу корегує асортимент продукції.

Молоко-сировина буде надходити з таких районів: Полтавський, Ново-Санжарський, Карлівський, Чутівський, Котелевський, Диканьський, Решетелівський і молоко із сусідніх областей.

Середній радіус доставки молока буде складати 250 км. Молоко доставляється на підприємство вантажними спеціалізованими автомобілями в цистернах по 30, 18, 11, 6,3 та 4 т.

Основними ринками збуту продукції молокозаводу будуть Полтава, Дніпро, Харків, Київ і інші регіони України. Для цього на підприємстві буде створено окремий відділ – «Відділ регіонального продажу», метою функціонування якого буде розробка та розвиток регіональної торгівлі продукцією, яку вироблятиме товариство. Важливим буде те, що вся вироблена продукція реалізується на внутрішньому ринку України.

					<b>ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНЕ ОБҐРУНТУВАННЯ</b>	Арк.
Змі.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		11

### ***Забезпеченість підприємства енергоресурсами***

Теплопостачання на території підприємства відбуватиметься за допомогою автономної котельної, яка буде призначена для теплопостачання систем опалення, вентиляції та гарячого водопостачання підприємства та технологічного паропостачання виробництва і опалювально-виробничою котельнею.

Розрахункова продуктивність котельні визначається сумою годинних витрат тепла на опалення і вентиляцію при максимально-зимову режимі, розрахунковою витратою тепла на технологію, а також з урахуванням витрат тепла на власні потреби котельні.

В котельні буде встановлено 2 парових котла типу UNIVERSAL UL-S виробництва фірми LOOS.

Котли призначені для роботи на природному газі, який подається з міського газопроводу. Продуктивність одного котла – 6т/год. Теплоносій – насичена пара з тиском  $P_p = 8 \text{ кгс/см}^2$ .

Насичена пара від котлів подається до розподільчої парової гребінки і далі окремими відгалудженнями розходить по об'єктах паропостачання, а саме: до зовнішнього паропроводу, що іде до теплового пункту підприємства, до парових повітропідігрівачів системи вентиляції котельні і до деаератора котлів. Розподілення пари на технологічні потреби, опалення вентиляцію і гаряче водопостачання буде здійснюватися в тепловому пункті підприємства.

Норма витрат теплової енергії на виробництво 1 тони продукції показана в таблиці 1.1.

Таблиця 1.1

#### **Норма витрат теплової енергії на виробництво 1 тони продукції**

№ п/п	Найменування готової продукції	Розмірність	Технологічна норма	Загально-виробнича цехова норма
1.	Маслоцех	Гкал/т	1,75	0,78
2.	ЦВСМП Суха маслянка	Гкал/т	3,5	3,53
3.	ЦВСМП Сухе знежирене молоко	Гкал/т	3,5	3,53

Згідно даних таблиці 1.1 найбільше витрачається теплової енергії на виготовлення 1 тони сухої маслянки та знежиреного молока.

Холодопостачання на заводі використовується для охолодження молока, молочних продуктів і підтримки заданих температурних режимів в камерах схову готової продукції.

Холодопостачання заводу запроектоване централізоване, за винятком камери масла з кондиціонуванням повітря, яка обслуговується автономною фреоновою холодильною установкою виробництва Німеччини.

Охолодження молока і молочних продуктів запроектоване крижаною водою, камер – безпосереднім кипінням аміаку. Устаткуванням аміачної холодильної установки застосовується складовими вітчизняного виробництва, випарних конденсаторів марки ГИК-125 постачання з Німеччини. Конденсатори розміщуються на зовнішньому майданчику поряд з компресорним цехом.

Охолодження крижаної води проводиться у відкритих панельних випарниках. Охолодження камер передбачається за рахунок повітря, яке охолоджується за допомогою підвісних повітроохолоджувачів. Відтайка повітроохолоджувачів передбачається за допомогою електронагрівачів.

Холодильне устаткування буде оснащено автоматичними приладами, що забезпечують захист установки від аварійних режимів.

Траса холодопроводів між головним виробничим і допоміжним корпусами прокладається по повітряній естакаді.

Від повітрозбірників повітряної компресорної стисле повітря поступає на виробництво. Всмоктування повітря проводиться зовні будівлі через повітряні фільтри, які поставляються комплексно з компресорами.

Розподіл холоду на основні виробництва наведений в таблиці 1.2.

					<b>ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНЕ ОБҐРУНТУВАННЯ</b>	Арк.
Змн.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		13

**Розподіл холоду на основі виробництва**

№ п/п	Підрозділ	Од. вим.	Норма витрати
1.	Маслоцех	Гкал/т	0,4
2.	ЦВСМП Суха маслянка	Гкал/т	0,35
3.	ЦВСМП Сухе знежирене молоко	Гкал/т	0,35

Згідно даних таблиці 1.3. найбільше холоду витрачається для охолодження 1 тони сухих молочних продуктів.

*Водопостачання.* Джерелом холодного постачання буде міський водогін та артезіанська свердловина, що буде розміщена на території підприємства.

Для накопичення і створення запасу води на території підприємства будуть резервуари чистої води об'ємом 1 000 м<sup>3</sup>, у кількості 2 шт, які будуть розташовані біля артезіанської свердловини.

Норми витрат води на виробництво 1 тони продукції наведені в таблиці 1.3.

**Питомі витрати води на 1 т виробленої продукції**

№ п/п	Підрозділ	Од. виміру	Норма витрати
1.	Маслоцех	м <sup>3</sup> /т	5
2.	ЦВСМП Суха маслянка	м <sup>3</sup> /т	15
3.	ЦВСМП Сухе знежирене молоко	м <sup>3</sup> /т	15

Згідно даних таблиці 1.3 найбільша кількість води витрачається на виробництво сухих знежирених молочних продуктів.

*Електропостачання.* На території заводу передбачено будівництво розподільного пункту 10 квт/с виділення абонентської і мережевої частин. Розподіл електроенергії між споживачем забезпечується трансформаторною підстанцією із трьох трансформаторів потужністю по 1000 квт кожен.

Норма витрат електричної енергії на виробництво 1 тони продукції наведена в таблиці 1.4.

**Норма витрат електричної енергії на виробництво 1 тони продукції**

№ п/п	Підрозділ	Од. виміру	Норма витрати
1	Маслоцех	кВат/г	135
2.	Маслокамера	кВат/г	9100
3.	ЦВСМП Суха маслянка	кВат/г	250
4.	ЦВСМП Сухе знежирене молоко	кВат/г	125

Згідно даних таблиці 1.4 найбільша кількість електричної енергії витрачається на виробництво 1 тони вершкового масла і маслокамерою.

***Вибір і обґрунтування асортименту.***

Від виробництва вершкового масла та спредів солоковершкових в ході технологічного процесу, при сепаруванні незбираного молока накопичується вторинна молочна сировина, а саме знежирене молоко і маслянка. В сезонний період знежиреного молока удосталь, так як маслоцех працює на повну потужність, все знежирене молоко направляється до цеху сухих молочних продуктів. Норми раціонального харчування на одну людину сухих молочних продуктів 3,8 кг, в перерахунку на молоко знежирене 26,6 кг.

					<b>ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНЕ ОБґРУНТУВАННЯ</b>	Арк.
Змі.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		15

## РОЗДІЛ 2

### ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА

#### 2.1 Характеристика вершкового масла

Стан і напрямки розвитку маслоробної галузі

Вершкове масло - жировий молочний продукт, виготовлений із коров'ячого молока, з рівномірно розподіленими в жировій фазі вологою та сухими знежиреними речовинами.

Сучасне маслоробне виробництво представлено в основному великими маслозаводами, які виробляють до 8 т масла на добу та маслоцехами міських молокозаводів. На цих підприємствах для переробки вторинної сировини - знежиреного молока та склотин, можуть створювати цехи сухого знежиреного молока, казеїну та кисломолочного сиру.

Масло вершкове в Україні виробляють двома способами: скочування вершків в масловиготовлювачах безперервної і періодичної дії та перетворенням ВЖВ.

Останнім часом з'явилися невеликі маслоробні цехи в малих населених пунктах та господарствах, що виробляють 10-50, 100 кг масла на добу методом періодичного скочування.

Розвиватись будуть два способи виробництва вершкового масла на великих заводах, а саме:

- скочування з використанням ліній, укомплектованих безперервно діючими масловиготовлювачами;
- перетворення високожирних вершків (ВЖВ) з використанням циліндричних і пластинчастих маслоутворювачів, які дозволяють виробляти вершкове масло з наповнювачами.

Виробництво вершкового масла в малих маслоробних цехах у подальшому також буде розвиватись, оскільки доставка молока та вершків на

					<b>ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА</b> <i>Характеристика вершкового масла</i>	Арк.
Змі.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		16

великі маслозаводи обходиться дорого.

Однією із основних задач маслоробства є покращення якості і біологічної цінності та дієтичних властивостей вершкового масла[15, 16, 43].

Напрямок розвитку маслоробства:

- зниження в маслі жирової фази з одночасним збільшенням молочної плазми;

- поліпшення харчових та біологічних властивостей масла шляхом створення різновидів вершкового масла функціонального призначення з лікувально-профілактичними, дієтичними та оздоровчими властивостями з додаванням рослинних харчових добавок;

- направлене регулювання жирнокислотного складу жирової фази масла шляхом часткової заміни молочного жиру рослинними жирами, виробництво спредів;

- розвиток фундаментальної нанонауки та створення нанотехнологій вершкового масла.

### **Харчова і біологічна цінність вершкового масла.**

Під харчовою цінністю розуміють відповідність хімічного складу продукту формулі збалансованого харчування дорослої людини. Харчова цінність вершкового масла залежить від вмісту в молочному жирі поліненасичених жирних кислот (лінолевої, ліноленової та архідонової), які приймають участь у клітинному обміні речовин та мають антисклеротичні властивості. Вміст поліненасичених жирних кислот у молочному жирі залежить від пори року, географічних умов та ін.

Харчову цінність молочного жиру підвищує вміст в ньому фосфоліпідів, особливо лецитину, який переходить у масло разом з оболонками жирових кульок. В організмі людини лецитин приймає участь у побудові мембран клітин, входить до складу мієлінової оболонки нервових клітин, є невід'ємним компонентом ферментів та відноситься до речовин, потреба в яких підвищується при нервових напруженнях.

					<i>Характеристика вершкового масла</i>	Арк.
Змі.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		17

Біологічна цінність вершкового масла підвищується завдяки вмісту в ньому мінеральних речовин, лактози, водо- та жиророзчинних вітамінів. Вершкове масло містить вітаміни А, Е, В<sub>2</sub>, С, Д, β-каротин та ін. В осінньо-зимовий період вміст вітамінів знижується. У процесі вироблення масла кількість вітамінів А і Д не зменшується, оскільки вони не руйнуються при температурі нагрівання до 120 °С. Втрати вітаміну становлять до 80%. Каротин надає маслу жовтого кольору. Молочний жир може слугувати реальним джерелом вітаміну А.

Існує думка, що харчову цінність вершкового масла знижує вміст холестерину, який разом із фосфатидами входить до складу оболонки жирових кульок. Але останніми роками вона ставиться під сумнів, оскільки холестерин приймає участь в утворенні гормонів, має захисну дію щодо захисних тілець, може діяти як антиоксидант та ін. Холестериновий обмін в організмі регулюється наявністю лецитину. При виробництві масла способом скочування вершків значна частина його втрачається з склотинами. При виробництві масла методом ПВЖВ значна частина лецитину в маслі зберігається, що підвищує його дієтичні властивості.

Енергетична цінність вершкового масла з м.ч. жиру 82,5% становить 3130 кДж в 100г, селянського несоленого з м. ч. жиру 72,5 % - 2766 кДж і бутербродного з м. ч. ж. 61,5% - 2450 кДж.

### **Класифікація вершкового масла**

Згідно ДСТУ 4399:2005 «Масло вершкове» масло вершкове залежно від масової частки жиру поділяють на групи, а саме: вершкове масло екстра, вершкове масло селянське, вершкове масло бутербродне, топлене масло (молочний жир)[8].

Залежно від технологічних особливостей та органолептичних показників вершкове масло поділяють на види:

- солодковершкове та солоне солодковершкове,
- кисловершкове та солоне кисловершкове.

					<i>Характеристика вершкового масла</i>	Арк.
Змі.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		18

Солодковершкове – вид вершкового масла, що його виробляють із пастеризованих натуральних вершків; кисловершкове масло виробляють із пастеризованих вершків, сквашених чистими культурами молочнокислих бактерій; солоне вершкове масло виробляють з додаванням кухонної солі.

Масова частка кухонної солі для масла солоного солодко- та кисловершкового повинна бути не більше ніж 1,0%.

Топлене молоко, молочний жир – група масла, що отримане з вершкового масла, підсирного масла, масла-сирцю або вершків видаленням практично всієї вологи та інших, окрім жиру, твердих речовин.

Масло повинно відповідати вимогам ДСТУ 4399:2005 «Масло вершкове. Технічні умови», що чинний від 01.07.2006 р. Масло виробляють без поділу на сорти. За фізико-хімічними показниками масло повинно відповідати вимогам, наведеним у таблиці.

Таблиця 2.1

Фізико-хімічні показники вершкового масла

Назва групи масла	Масова частка жиру, %
Масло вершкове екстра	від 80,0 до 85,0
Масло вершкове селянське	від 72,05 до 79,9
Масло вершкове бутербродне	від 61,5 до 72,4
Топлене масло; молочний жир	не менше 99,0 (99,8)

У разі застосування:

- вітаміну А – масова частка його повинна бути не більша ніж 10 мг/кг (у перерахунку на суху речовину);

- бета-каротину – масова частка його повинна бути не більше ніж 3мг/кг (у перерахунку на суху речовину);

- екстракту аннато – масова частка його не більша ніж 10мг/кг.

Титрована кислотність, або рН плазми масла повинні бути не більше ніж 23 °Т або рН не менше ніж 6,25 – для солодковершкового та від 26 °Т до 55 °Т або рН від 6,12 до 4,50 – для кисловершкового, кислотність жирової фази масла не більше 2.5 °К (Кеттстофера).

					<i>Характеристика вершкового масла</i>	Арк.
Змі.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		19

Масло вершкове з наповнювачами згідно з ДСТУ 4592:2006 «Масло вершкове з наповнювачами» виробляється лише з коров'ячого молока або продуктів його перероблення з додаванням наповнювачів із або без харчових добавок та вітамінів. Залежно від наповнювачів та харчових добавок його поділяють на види: масло вершкове з какао – «Шоколадне», вершкове з кавою, вершкове з цикорієм, вершкове фруктовано-ягідне та вершкове медове,

Групу масла з комбінованим складом жиру – молочного та рослинного, виділено в окрему групу згідно нового стандарту ДСТУ 4445:2005 «Спреди та суміші жирів»; що чинний від 01.07.2006 року. Залежно від масової частки загального жиру продукти поділяються на групи: спред з масовою часткою загального жиру від 50% до 85% та суміш жирова.

Продукти залежно від технології їх виробництва та органолептичних показників поділяють на види: спред солодковершковий, кисловершковий, солоний наповнювачами, суміш жирова несолонна та жирова солонна.

В національні стандарти України закладена класифікація асортименту, вимоги до складу продукту (а не конкретний склад) та наведені характеристики. Конкретизація показників складу і властивостей, якості продукту, його назва і особливості виробництва повинні наводитись у додатково розроблених технічних умовах і технологічній інструкції по кожному окремому продукту. Це дозволяє кожному регіону створювати свій асортимент з оригінальними властивостями та назвами.

					<i>Характеристика вершкового масла</i>	Арк.
						20
<i>Змі.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		

## 2.2 Продуктовий розрахунок

Виробництво молочних продуктів засновано на розрахунку матеріального балансу і виконується з урахуванням гранично допустимих виробничих витрат і втрат[46].

Розрахунок проводиться від сировини до готового продукту згідно теми дипломного проекту. Режим роботи виробничих процесів проектується згідно рекомендацій «Временных норм технологического проектирования ВНТП 645/1345-85» і представлений в таблиці 2.2. Кількість умовних діб максимум за рік – 300, кількість змін за добу - 2, за рік – 600.

Таблиця 2.2

### Режим роботи виробничих цехів

Назва підприємства, цеху	Кількість робочих годин в рік	Кількість змін за добу
Молочний завод	4800	2
Цех масловиробництва	4800	2
Цех виробництва сухого знежиреного молока	4800	2

### 2.2.1 Вихідні дані для розрахунку продуктів

При розрахунку розподіл сировини згідно асортименту передбачається рівномірно на зміну і представлений в таблиці 2.3 та у додатку А.

Таблиця 2.3

#### Вихідні дані для розрахунку продуктів

Найменування	Об'єм сировини		
	За зміну, кг	За добу	%
Молоко пастеризоване, 3,2%	40000	40000	20
Кефір, 2,5 і 3,2%	20000	20000	10
Йогурт, 2,5%	10000	10000	5
Ряжанка, 4,0%	20000	20000	5
Сметана, 20%	40000	40000	20
Масло селянське, 78%	80000	80000	40
Всього	200000	200000	100

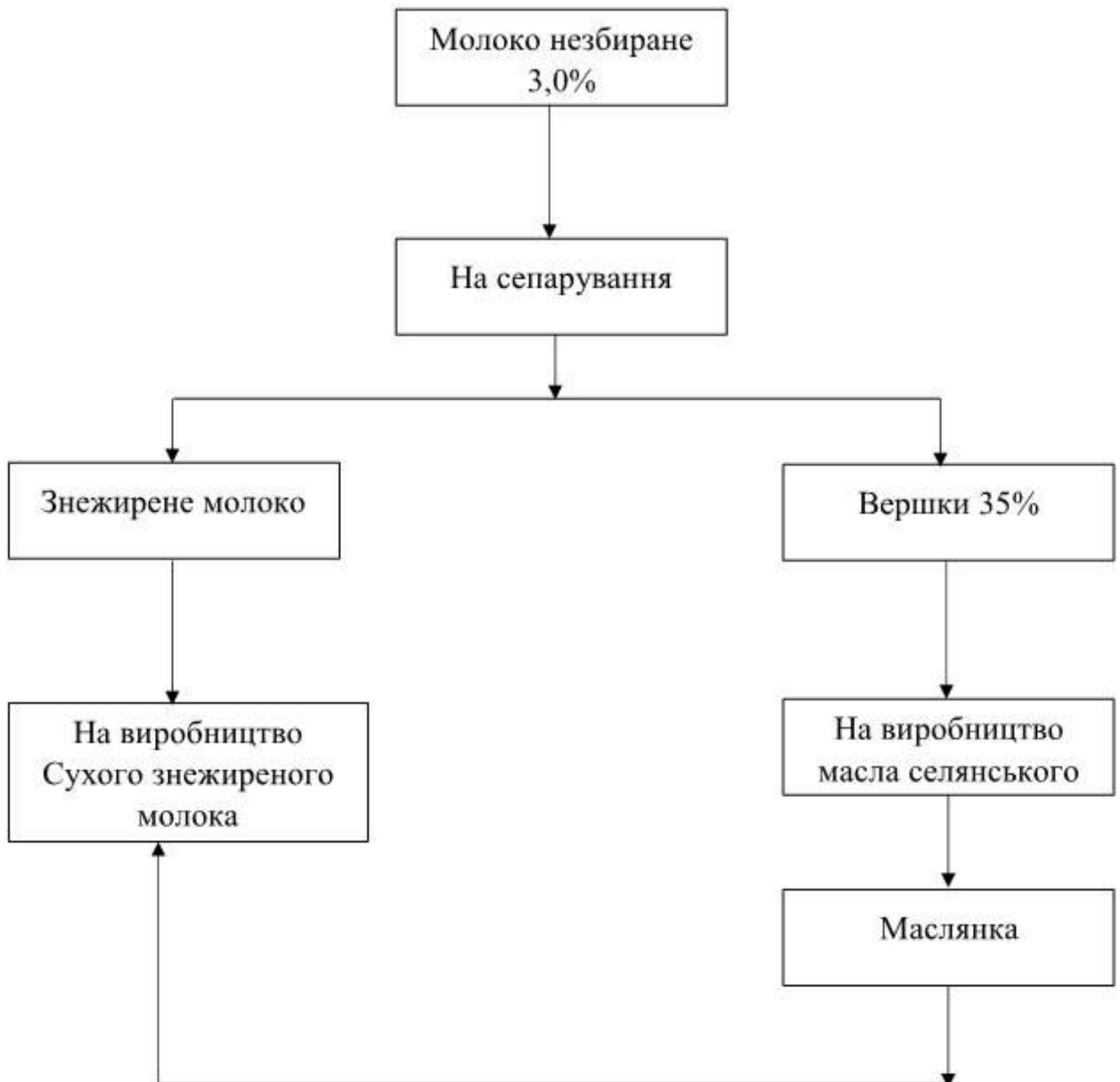
В табл. 2.3 наведено асортимент основних продуктів до виробництва взагалі. В наше завдання входить проектування цеху виробництва вершкового масла, тому всі подальші розрахунки по всім розділам будуть проведені тільки, що стосується виробництва цього продукту. Вже при виробництві масла ми отримуємо велику кількість знежиреного молока і маслянку, які можуть використовуватися для нормалізації, а більша частина їх направляється на виробництво сухого знежиреного молока в цех ВСП. Тому подальші розрахунки проводимо стосовно до виробництва:

1. Масло селянське
2. Сухе знежирене молоко і маслянка

### 2.2.2 Схема напрямків переробки молока

Схема напрямків переробки молока передбачає використання молока-сировину з масовою часткою жиру 3,0%

**Рис. 2.1** Схема направлення переробки молока запроєктованого асортименту



### 2.2.3 Розрахунок продуктів

На виробництво направляється 80 тон незбираного молока з м.ч.ж. 3,0%.

Масло солодковершкове з м.ч.жиру 78,0% виробляємо способом перетворення високожирних вершків на лінії ТЕТРА\_ОТІЧ. Фасування відбувається у дрібну тару по 0,2 кг.

Розраховуємо норму витрат на 1 т вершків з м.ч. жиру 35% незакінченого виробництва.

Норма витрати молока на тону базисних вершків незакінченого виробництва розраховується за формулою:

$$Нвм35\% = \frac{Жв - Жзн. м}{Жнез. м \times (1 - 0,01 \times П1) - Жзн. м}$$
$$Нвм35\% = \frac{35 - 0,05}{3,0 \times (1 - 0,01 \times 0,38) - 0,05} = 11893 \text{ кг}$$

Розраховуємо кількість 35% вершків незакінченого виробництва, що отримані при сепаруванні з урахуванням втрат.

$$Кв35\% = Кбаз. м \div Нвм35\%$$

80 000 : 11 893 = 6 727 кг вершків 35% жирності отримані при сепаруванні молока.

Перерахунок в молоко базисної жирності виконуємо по формулі:

$$Нмб = \frac{Нв \times Жв}{Жнез. м}$$
$$Нмб = \frac{6727 \times 35}{3,0} = 78482 \text{ кг}$$

Розраховуємо теоретичний вихід знежиреного молока, отриманого при сепаруванні молока.

$$Кзн.м = Кпоч.м - Кв.35\%$$

$$80\ 000 - 727 = 73\ 273 \text{ кг знежиреного молока}$$

Розраховуємо кількість знежиреного молока яке піде на виробництво сухого знежиреного молока з урахуванням гранично допустимих втрат.

					Розрахунок продуктів	Арк.
						24
Змн.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

Згідно наказу № 1025 від 31,12,87 р. в якому вказані втрати знежиреного молока при повертанні господарствам та реалізації, які прикладені в таблиці 2.4.

Таблиця 2.4

**Втрати знежиреного молока**

№ п/п	Найменування операцій	Норми втрат, %
1	Сепарування	0,4
2	Пастеризація, охолодження, зберігання	0,12
3	Наповнення цистерн, аналізи	0,06
<b>Втрати склали: 0,58%</b>		

Отже втрати становлять на 1 тону – 1005,8 кг

$73\ 273 \div 1005,8 = 72\ 850$  кг буде направлено до цеху сухих молочних продуктів з урахуванням втрат для виробництва сухого знежиреного молока.

Розраховуємо норму витрат сировини пастеризованих вершків із змістом масової частки жиру 35% для виробництва 1 т масла методом перетворення високожирних вершків при використанні масловиготовлювача безперервної дії.

Згідно наказу №553 від 30.09.86 р. вибираємо норми втрат сировини при переробці вершків у масло.

При розрахунку норм прийняті наступні показники, які приложені в таблиці 2.5.

## Втрати при виробництві масла

№ п/п	Найменування операцій	Норми втрат, %
1	Фасування масла у роздрібну тару	0,04
2	Неповна загрузка обладнання сировиною	0,3
<b>Втрати склали: 0,34%</b>		

Масу сировини розраховуємо по формулі:

$$M_{\text{в}} = \frac{1000 \times (\text{Ж}_{\text{мас}} - \text{Ж}_{\text{м}})}{\text{Ж}_{\text{в}} \times (1 - 0,01 \times \Pi) - \text{Ж}_{\text{м}}}$$

де

$M_{\text{в}}$  – маса вершків на 1 тону масла, кг;

$\text{Ж}_{\text{мас}}$  – масова частка жиру в маслі %;

$\text{Ж}_{\text{м}}$  – масова частка жиру в маслянці %;

$\text{Ж}_{\text{в}}$  – масова частка в вершках, що переробляється %;

$$M_{\text{в}35\%} = \frac{1000 \times (78,0 - 0,4)}{35 \times (1 - 0,01 \times 0,34) - 0,4} =$$

$$= 2\,250,5 \text{ кг вершків з м. ч. жиру } 35\% \text{ на } 1 \text{ тону масла}$$

Згідно попередніх розрахунків складаємо пропорцію:

$$1000 \text{ т} \rightarrow 2\,250,5$$

$$X \rightarrow 6\,727$$

$$x = \frac{6727 \times 1000}{2250,5} = 2989 \text{ кг масла}$$

Робимо перевірку вірності розрахунку змісту у маслі селянському солодковершковому:

$$\frac{6727 \times 35(1 - 0,01 \times 0,34) - 0,4}{78,0 - 0,4} = 3023,76 \text{ кг масла}$$

					Розрахунок продуктів	Арк. 26
Змі.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

Розраховуємо теоретичний вихід маслянки, отриманого при сепаруванні високожирних вершків.

$$K_{\text{мас}} = K_{\text{вер35\%}} - K_{\text{вжв}}$$

$6\,727 - 3\,023,76 = 3\,703,24$  кг це кількість маслянки, яка буде направлена до ЦСМС без урахування витрат при перекачуванні з одного цеху до іншого.

Розраховуємо кількість маслянки яка піде на виробництво сухого знежиреного молока з урахуванням гранично допустимих втрат.

Згідно наказу №553 від 30.09.86 р. в якому вказані витрати маслянки, які показані в таблиці 2.6.

Таблиця 2.6

### Втрати маслянки

№ п/п	Найменування операцій	Норми втрат, %
1	Безперервне сколочення і ПЖВЖ	0,2
<b>Втрати склали: 0,2%</b>		

$3\,703,24 \div 1020 = 3\,630,63 \approx 3\,631$  кг буде направлено маслянки до цеху сухих молочних продуктів з урахуванням витрат для виробництва сухого знежиреного молока.

### Розрахунок сухого знежиреного молока

Для виробництва сухого знежиреного молока у цех з виробництва сухих молочних продуктів було прийнято наступна сировина з урахуванням гранично допустимих втрат:

- 72 850 кг знежиреного молока;
- 3 631 кг маслянки

Всього склало – 76 481 кг суміші.

Згідно наказу № 286 від 16 грудня 1981 р. обираємо норму витрати сировини на вироблення 1 тони сухого знежиреного молока з урахуванням гранично допустимих втрат сухих речовин. Норми витрат наведені в

					Розрахунок продуктів	Арк. 27
Змн.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		



При розрахунках витрат сировини на вироблення тонни знежиреного сухого молока прийнято наступні показники:

- Масова частка вологи в знежиреному молоці:
- На розпилювальних сушарках: в мішках і бочках з поліетиленовими вкладишами – 4,0 %
- Норми втрат сухих речовин в % від маси сухих речовин в сировині:
- На розпилювальних сушарках – 3,4 %

На заводі встановлюємо розпилювальну сушарку, фасування готового продукту відбувається у крафт мішки з поліетиленовим вкладишами.

Згідно даних лабораторних аналізів вміст сухих речовин в знежиреному молоці становить – 8,2%.

Розраховуємо норму витрати сировини на виготовлення тони молока знежиреного сухого. З урахуванням дозволених витрат сухих речовин.

$$N_v = \frac{100 - 4}{8,2 \times (1 - 0,01 \times 3,4)} = 12\,120 \text{ кг}$$

Отже норма витрати буде – 12 120 кг на 1 т сухого продукту.

Розраховуємо кількість сухого знежиреного молока.

$$76\,481 \div 12\,120 = 6\,310 \text{ кг} - \text{сухого продукту.}$$

Підбір вакуум-випарного апарату.

Визначасмо масу випареної вологи при згущенні по формулі:

$$V_l = M_{zn.m} \times \left(1 - \frac{C.p.}{C_{спр}}\right),$$

де,

$M_{zn.m}$  – маса знежиреного молока, кг;

$C_{спр}$  – масова частка сухих речовин в згущеному молоці, %

$C.p.$  – масова частка сухих речовин в знежиреному молоці,

$$V = 76481 \times \left(1 - \frac{8,2}{45}\right) = 62\,561 \text{ кг}$$

									Арк.
									29
Змн.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата	Розрахунок продуктів				

Визначаємо масу згущеного продукту:

$$M_{зг.с} = M_{зн.м} - M_{в.в}$$

де,

$M_{зг.с}$  – маса згущеного продукту;

$M_{зн.м.}$  – маса знежиреного молока;

$M_{в.в}$  – маса випареної вологи в згущеному молоці.

$$76\,481 - 62\,561 = 13\,920 \text{ кг згущеного продукту.}$$

					<i>Розрахунок продуктів</i>	Арк.
						30
<i>Змі.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		

### 2.2.4 Зведена таблиця розрахунку продуктів

Зведені результати продуктивного розрахунку наведені в таблиці 2.7

Таблиця 2.7

#### Результати продуктового розрахунку.

Найменування сировини продукту	Надійшло на виробництво	Маса, кг	М.ч.ж, %	Норма витрат	Спосіб виробництва
Сировина: Молоко незбиране	80 000	-	3,0	-	-
Напівфабрикати: Вершки		6 727	35	11 893	Сепарування
Знежирене молоко		72 850	0,05	-	Сепарування
Маслянка		3 631	-	1 020	Перетворення високожирних вершків
Готова продукція: Масло селянське дрібне фасування		2 989	78,0	22 505	Перетворення високожирних вершків
Сухе знежирене молоко		6 310	-	12 120	Сушіння

## РОЗДІЛ 3

### ВИБІР І ОБГРУНТУВАННЯ ТЕХНОЛОГІЧНИХ ПРОЦЕСІВ

#### 3.1 Вимоги до сировини для виробництва молочних продуктів

Сире коров'яче молоко має бути отримане від здорових тварин у господарствах, надійних щодо інфекційних хвороб згідно з правилами ветеринарного законодавства, та відповідати вимогам ДСТУ 3662:2018 (табл. 3.1).

Не пізніше ніж через 2 години після доїння воно повинно бути очищено і охолоджено в господарстві. При здаванні – прийманні на підприємствах воно повинно бути температурою не вище 8°C, а при здаванні – прийманні у господарстві – не вище 6°C.

Молоко повинно бути натуральним незбираним, чистим, без сторонніх, не властивому свіжому молоку присмаків та смаків. За зовнішнім виглядом та консистенцією молоко повинно мати вигляд однорідної рідини від білого до ясно-жовтого кольору, без осаду та згустку[4, 5, 13, 50].

В молоці не допускається вміст інгібуючих речовин, антибіотиків, соди та ін.

Таблиця 3.1

Вимоги до молока ДСТУ 3662:2018

Назва показника якості	Норми для гатунків		
	екстра	вищий	перший
Вимірювання			
Кислотність, °Т	16-17	16-18	16-19
Ступінь чистоти, група	I		
Температура, °С	≤8		
Точка замерзання °С не >	-0,520		
М.ч.сух.речовин, %	Не менше 12,0	Не менше 11,8	Не менше – 11,5
Кількість сом. клітин, тис/см <sup>3</sup>	≤ 400	≤ 400	≤ 500

Загальне бакобсіменіння, тис КУО/см <sup>3</sup>	Не більше - 100	Не більше - 300	Не більше - 500
Густина при 20°C, г/см <sup>3</sup>	1,028	1,027	

Масова частка жиру та білку в молоці повинні відповідати базисним нормам, які затверджені Кабінетом Міністрів України у встановленому порядку.

Допускається, за домовленістю сторін, закуповувати молоко з густиною не менше 1026 кг/см<sup>3</sup> та з  $t - 20$  °C і з кислотністю 15-21°T, а свіже незбиране, яке оцінюється на підставі контрольної проби, якщо воно за органолептичними показниками, чистотою, загальним бактеріальним обсіменінням, кількістю соматичних клітин, масовою часткою сухих речовин відповідає вимогам стандарту.

Молоко, яке не відповідає вимогам стандарту, відноситься до негатункового і може використовуватися для переробки згідно з галузевими рекомендаціями, які затверджені у встановленому порядку.

Придатність молока для виробництва визначають за органолептичними і фізико-хімічними показниками, а також за складом мікрофлори[49, 58].

Не підлягає прийманню молоко, отримане від корів в перші 7 діб лактації(молозиво), та в останні 7 діб лактації (стародійне), з додаванням нейтралізуючих і консервуючих речовин, яке має запах хімікатів та нафтопродуктів, молоко що містить залишкову кількість хімічних засобів захисту рослин та тварин, а також антибіотиків (стрептоміцин, ауреоміцин, пеніцилін, та інше), з прогірклим затхлим присмаком і вираженим присмаком цибулі, часнику та полину.

Вершки – це жирова частина молока, одержана при сепаруванні. Більшість вершків використовують для виробництва сметани та вершкового масла. Склад їх залежить від вмісту жиру – чим його більше, тим більше у їх складі сухих речовин і менше білків, вуглеводів та мінеральних речовин.

					<i>Вимоги до сировини для виробництва молочних продуктів</i>	Арк.
Змі.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		33

Вміст жиру у вершках має відповідати вимогам способу виробництва масла.

При визначенні оптимальної жирності вершків враховують необхідність доведення до мінімуму втрат жиру в знежиреному молоці та маслянці, одержання масла доброї консистенції і максимальне скорочення затрат часу, робочої сили і енергії на одиницю виробленого продукту. Для виробництва масла на поточних лініях способом перетворення високожирних вершків використовують жирністю 32-37% незалежно від виробленого продукту.

Вершками можна вважати емульсію, яка складається із жиру та знежиреної частини плазми. До складу плазми входять речовини оболонок жирових кульок, тому з підвищенням жирності вершків вміст сухих речовин збільшується. Маслянка, що утворюється при збиванні більш жирних вершків, містить більше білка та інших речовин, що входять до складу оболонок жирових кульок.

Вершки вироблені з однієї партії молока, мають різну кислотність залежно від їх жирності. З підвищенням жирності вершків кислотність їх знижується.

Кислотність вершків високої жирності (40% і вище) не слід перераховувати на кислотність плазми, оскільки в таких вершках на титровану кислотність впливає і кислотність жиру.

Вершки доставляють в автоцистернах і автомобілями у бідонах вкритих чистим брезентом, термобудках для запобігання нагріванню молокопродуктів улітку і замерзанню взимку. Перевагу має доставка вершків в автоцистернах.

При надходженні вершків спочатку перевіряють стан фляг і цистерн, наявність пломб. Потім вибірково відкривають фляги та цистерни, перевіряючи стан продукту за запахом вершків, після чого вершки розмішують і відбирають пробу для органолептичної оцінки. Далі визначають температуру. Беруть проби для виявлення кислотності, жирності та на кип'ятіння, періодично на редуктазу і для мікробіологічних досліджень. Потім

					<i>Вимоги до сировини для виробництва молочних продуктів</i>	Арк.
Змі.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		34

сортують вершки за якістю. Вони повинні відповідати вимогам (табл. 3.2). Не приймають вершки, які не відповідають зазначеним вимогам.

Вершки повинні мати чистий, свіжий солодкуватий смак без сторонніх присмаків та запахів та однорідну нормальну консистенцію; кислотність плазми не вище 21°Т. До I гатунку належать вершки, що відповідають зазначеним вимогам, до II – вершки з слабим кормовим присмаком, незначною кількістю грудочок масла, слідами заморожування, кислотністю плазми не вище 26 °Т. Вершки не повинні мати механічних забруднень. Ті, що не відповідають наведеним вимогам, вважаються некондиційними, і їх можна використовувати тільки після виправлення (табл. 3.2).

Таблиця 3.2

### Вимоги до вершків

Показник	Гатунки і норми для вершків		
	I	II	Не гатункові
Смак і запах	Чисті, свіжі, солодкуваті, без зайвого присмаку і запаху. Допускається слабо виражений кормовий присмак та запах		
Консистенція	Однорідна, без грудочок жиру і забруднення, вершки не заморожені.		
Колір	Білий з жовтуватим відтінком		
Вміст жиру, %	30-40		
Кислотність, °Т	13-15	14-16	15
Проба кип'ятіння	Відсутність пластівців білка		Наявність окремих дрібних пластівців білка
Температура, °С	≤+10		
Бактеріальна забрудненість за редуктазною пробою, клас, не нижче	I	II	III

Бактеріальну забрудненість вершків контролюють за редуктазною пробою. Вершки I гатунку слід переробляти окремо від вершків II гатунку.

					<i>Вимоги до сировини для виробництва молочних продуктів</i>	Арк.
Змн.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		35

Сировиною для виробництва сухого знежиреного молока є знежирене молоко, що отримується при сепаруванні незбираного молока або маслянка, отримана при збиванні солодковершкового масла.

Знежирене молоко, яке призначається для вироблення сухого знежиреного молока, отримують в результаті сепарування незбираного молока від здорових корів, що задовольняє вимогам ДСТУ.

У виробництві сухого знежиреного молока не повинно застосовуватися молоко фальсифіковане; з кислотністю вище 20°С; із сторонніми явно вираженими кормовими присмаками і запахами; ненормального кольору – рожевого (від наявності крові), жовто-бурого (молозиво), синього і червоного (результат життєдіяльності особливих бактерій) отриманого від корів раніше закінчення 7 днів після отелення.

					<i>Вимоги до сировини для виробництва молочних продуктів</i>	Арк.
<i>Змі.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		36

### 3.2 Загальні операції виробництва молочних продуктів

#### Загальні технологічні операції.

Технологічний процес виробництва запроєктованих видів продукта складається з наступних операцій:

- Приймання і підготовка сировини;
- Очищення молока;
- Сепарування молока;
- Гомогенізація;
- Пастеризація;
- Перетворення ВЖВ;
- Сушіння.

#### **Приймання і підготовка сировини.**

Кожну партію молока, що поступає на підприємство необхідно контролювати щодня протягом 40 хв після доставки. Приймання і оцінку якості молока починають із зовнішнього огляду тари. При цьому відзначають чистоту, цілісність пломб, правильність наповнення, наявність гумових кілець під кришками фляг або цистерн. Додатково оглядають патрубки цистерн і наявність на них заглушок.

Вирішальною умовою в отриманні точних результатів при оцінці якості молока є правильний відбір проб. Перш за все, відбирають проби молока для контролю бактерійного обсіменіння (ДСТУ 7357:2013) потім – для фізико-хімічних аналізів. Для оцінки фізико-хімічних показників лаборант відбирає пробу молока в кількості 250 – 500 мл по ДСТУ 8553:2015 «Молоко-сировина та вершки-сировина. Правила приймання, відбирання та готування проб до контролювання».

#### **Очищення молока.**

Для очищення молока від механічних домішок призначені фільтри різних конструкцій (пластинчасті, дискові, циліндрові). Матеріали (марля, ватяні фільтри, лавсанова тканина та інше), які фільтрують, необхідно періодично замінювати. Інакше фільтри стають джерелом обсіменіння молока

					Загальні операції виробництва молочних продуктів	Арк.
						37
Змн.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

небажаною сторонньою мікрофлорою. Для потокового виробництва в лінії вмонтовують 2 фільтри-очищувачі паралельно. Коли в одному фільтрі міняють тканину, що фільтрує, другий фільтрує молоко.

Найбільш досконалим способом очищення молока є використання сепаратора-молокоочисника. Відцентрове очищення молока здійснюється за рахунок різниці між щільністю частинок плазми молока і сторонніх домішок. Сторонні домішки, володіючи більшою щільністю, чим плазма молока відкидаються до стінки барабана і осідають на ній у вигляді слизу, який містить грязьовий, білковий, бактерійний шар.

Очищення молока проводять зазвичай після попереднього підігріву його до температури 35-40°C. В ході відцентрового очищення молока відходять найдрібніші частинки забруднень, зокрема частинки бактерійного походження і нетермостійкі скоагульовані білкові частинки.

Можливе холодне очищення молока без підігріву, яке ефективно при кислотності молока не вище 18°Т і вмісті загальної кількості мікроорганізмів в 1 мл молока не вище 500 тис. кліток.

Необхідно строго дотримуватися періодичності миття дезинфекції сепаратора-молокоочисника. Інакше апарат може стати додатковим джерелом вторинного обсіменіння молока.

При правильному веденні відцентрового очищення можна значно понизити загальну бактеріальну забрудненість молока. Проте видалити соматичні клітки у такий спосіб не надається можливим.

Для повного видалення бактерійних кліток з молока застосовують бактофугування. Суть бактофугування полягає у видаленні з молока до 98% мікроорганізмів, що містяться у ньому, шляхом підвищення швидкостей центрифугування без застосування термічної обробки.

При бактофугуванні відбувається видалення з молока загиблих бактерій і токсинів, що сприяє підвищенню його якості і стійкості в зберіганні.

Після очищення молоко необхідно охолодити до можливо низької температури. Оптимальні терміни зберігання молока, охолодженого до 4-6°C,

					<i>Загальні операції виробництва молочних продуктів</i>	Арк.
Змі.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		38

не більше 12 годин. При тривалішому зберіганні молока навіть в умовах низьких температур виникають пороки смаку і консистенції.

### **Сепарування молока.**

Сепарування молока – це процес розділення його на вершки та знежирене молоко за допомогою сепаратора-вершковідокремлювача.

Незбиране молоко надходить в барабан сепаратора і розподіляється тонкими шарами між тарілками. У міжтарілковому просторі жирові кульки як найбільш легка частина молока відтісняються до осі обертання; знежирене молоко як важча частина молока під дією відцентрової сили переміщається до периферії. Розподіляючись між тарілками у вигляді тонких шарів, молоко переміщається з невеликою швидкістю, що створює сприятливу умову для якнайповнішого відділення жиру за короткий час. Вміст жиру в знежиреному молоці не повинен перевищувати 0,05%.

Оптимальна температура молока при сепаруванні 35-40°C. Сепарування молока при вищих температурах (60-80°C) приводить до спінювання вершків і знежиреного молока, дроблення жирових кульок, збільшення змісту жиру в знежиреному молоці.

Процес холодного сепарування молока характеризується меншими енергетичними витратами. Проте продуктивність сепаратора знижується в 2-3 рази. Перекачування молока насосами, особливо підігрітого, високотемпературна теплова обробка молока перед сепаруванням, зберігання протягом тривалого часу, підвищена кислотність приводять до наднормативного відходу жиру в знежирене молоко, зайвим втратам жиру при сепаруванні.

### **Гомогенізація.**

Гомогенізація молока(вершків, молочної суміші) – процес дроблення жирових кульок шляхом дії на молоко значних зовнішніх умов. Механізм дроблення жирових кульок пояснюється таким чином. У гомогенізуючому клапані на межі сідла гомогенізатора і клапанної щілини різко змінюється перетин потоку. Під час руху по каналу сідла і клапанної щілини жирова

					<i>Загальні операції виробництва молочних продуктів</i>	Арк.
Змі.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		39

крапля міняє напрям і швидкість руху. Під час переходу через щілину передня частина краплі захоплюється з величезною швидкістю в потік, витягується і відривається її вісь. У цей час частина краплі, що залишилася продовжує рухати через перетин і теж дробиться на дрібні шматочки.

Гомогенізація сировини залежно від виду продукту сприяє:

- Забезпеченню однорідності його складу під час зберігання
- Підвищенню стійкості при зберіганні
- Покращенню смаку
- Попередженню появи водянистого присмаку та підвищенню в'язкості

Ефективність гомогенізації залежить від багатьох чинників, обумовлених режимами її проведення (температура, тиск), а також властивостями і складом молока (масова частка жиру і сухих речовин, кислотність, в'язкість, густина).

Процес гомогенізації може бути ефективний тільки в тому випадку, коли жир знаходиться в рідкому стані. Тому гомогенізацію слід проводити при температурі не нижче (50-60°C).

З підвищенням масової частки жиру і сухих речовин продукту температура гомогенізації повинна бути вище, що обумовлене його підвищенням в'язкостю. Тиск гомогенізації продуктів з підвищеним вмістом жиру і сухих речовин повинен бути нижче, що обумовлене необхідністю зниження енергетичних втрат і забезпечення стабільності жирової емульсії.

В процесі дроблення жирових кульок при гомогенізації відбувається перерозподіл оболонкової речовини. На сторонні оболонки дрібних жирових кульок, що утворилися, додатково витрачаються білки плазми, що призводить до стабілізації високодисперсної жирової емульсії молока, що гомогенізує. У молоці середньої жирності вільного жиру, що гомогенізує, майже не утворюється, скупчення дрібних жирових кульок відсутні. При підвищенні масової частки жиру в молоці в результаті гомогенізації можуть виникати скупчення жирових кульок.

					<i>Загальні операції виробництва молочних продуктів</i>	Арк.
						40
<i>Змн.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		

В даний час застосовують наступні види гомогенізації: одно- і двоступінчасту, а також роздільну.

При одноступінчастій гомогенізації можуть утворитися агрегати дрібних жирових кульок, а при двоступінчастій відбувається руйнування цих агрегатів і подальше диспергування жирових кульок.

При роздільній гомогенізації обробці піддається не все молоко, а тільки його жирова частина у вигляді вершків (16-20°C), гомогенізують в дві ступені, а потім змішують із знежиреним молоком. Роздільна гомогенізація дозволяє значно знизити енерговитрати.

При гомогенізації наголошується підвищення температури молока на (5 - 10°C), що необхідно враховувати при подальших технологічних процесах.

### **Пастеризація.**

Пастеризація здійснюється при температурах нижче за точку кипіння молока (від 65 – до 99°C). Вибір температурно-тимчасових комбінацій режимів пастеризації залежить від виду продукту, що виробляється, і вживаного устаткування, забезпечують необхідний бактерицидний ефект (не менше 99,98%), і повинен бути направлений на максимальне збереження первинних властивостей молока, його харчовій і біологічній цінності.

Цілі пастеризації наступні:

- Знищення патогенної мікрофлори, отримання продукту, безпечного для споживання в санітарно-гігієнічному відношенні;
- Зниження загального бактеріального обсіменіння, руйнування ферментів сирого молока, що викликають псування пастеризованого молока, зниження його стійкості в зберіганні;
- Направлена зміна фізико-хімічних властивостей молока для набуття заданих властивостей готового продукту, зокрема, органолептичних властивостей, в'язкості, щільності згустку і т. ін.

Основним критерієм надійності пастеризації є режим термічної обробки, при якому забезпечується загибель найбільш стійких патогенних мікроорганізмів – туберкульозної палички (температурний оптимум 65°C).

					<i>Загальні операції виробництва молочних продуктів</i>	Арк.
Змі.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		41

Непрямим показником ефективності пастеризації є руйнування в молоці ферменту фосфатази, що має температурний оптимум декілька вище, ніж туберкульознаї палички, тому вважають, що якщо в молоці в результаті пастеризації зруйнована фосфатаза, знищені і хвороботворні потаємні мікроорганізми (зокрема, туберкульозна паличка).

Ефективність пастеризації (у %), виражається відношенням кількості знищених кліток до вмісту бактерійних кліток в початковому сирому молоці.

Ефективність знищення в молоці решти мікроорганізмів залежить від режимів пастеризації, а так само від первинного обсіменіння сирого молока. Чим більше в початковому молоці сапрофітів, тим нижче ефективність пастеризації молока. Ефективність пастеризації молока що зберігалось протягом тривалого часу особливо при підвищених температурах, завжди нижче, ніж свіжого охолодженого, оскільки при його зберіганні розвиваються мікроорганізми кишкового походження, стійкіші до температурних дій. Залишкова мікрофлора молока складається в основному з термофільних стрептококів, мікрококів, стрептококів кишкового походження, спорових паличок.

Оптимальною температурою пастеризації сирого молока, отриманого від благополучних в санітарно-ветеринарному відношенні господарств, є 72 °С з витримкою 25 – 45 сек. При сильному обсіменінні молока сторонньою мікрофлорою режими пастеризації молока піднімають до 76 – 77 °С з витримкою 15-35 сек.

У промисловості прийнятий режим 75 – 76 °С з витримкою 15 – 20 сек, який забезпечує гігієнічну надійність, знищення патогенних і умовно патогенних, збереження харчової і біологічної цінності молока його захисних чинників.

Режими пастеризації молока на підприємстві обирають залежно від наявного теплообмінного обладнання з урахуванням бактеріального обсіменіння сировини і ефективності пастеризації. Для досягнення належних температур і часових параметрів теплової обробки в молочній промисловості

					<i>Загальні операції виробництва молочних продуктів</i>	Арк.
Змі.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		42

використовують теплообмінні апарати пластинчастого або трубчастого типу, а для здійснення довготривалого режиму пастеризації ванни тривалої пастеризації. Теплообмінні апарати перших двох типів забезпечують постійний контроль за температурою пастеризації яка фіксується самозаписуючими термографами і регулюється автоматично.

Система блокування виключає вихід з апарату недопастеризованого молока.

### **Перетворення високожирних вершків.**

Процес перетворення високожирних вершків в масло здійснюється в спеціальних апаратах – масловиготовлювачах за допомогою інтенсивного охолодження високожирних вершків і механічної обробки маси продукту, що кристалізується в масловиготовлювачі. При цьому відбуваються інтенсивне утворення центрів кристалізації, звернення фаз жирової емульсії, виділення з розплаву твердого жиру в кількості, достатній для утворення первинної структури масла, диспергування кристалоагрегатів жиру тих, що утворюються. При виробництві масла методом перетворення високожирних вершків формуванню первинної структури передусе концентрація (сепарування) жирової фази до вмісту її в готовому продукті, яке можна умовно прирівняти до збиття вершків. При цьому стадія утворення первинних структурних елементів (масляного зерна) випадає із загальної схеми процесу. Охолодження і механічна обробка високожирних вершків в масловиготовлювачі протікають одночасно. Завдяки цьому прискорюється процес кристалізації гліцеридів[15, 51].

Кристалізація гліцеридів жиру починається в масловиготовлювачі в тонкому пристінному шарі, при зіткненні високожирних вершків з холодною стінкою. При охолодженні до температури твердіння молочного жиру в кожній жировій кульці утворюються кристали жиру, що складаються з високоплавких і частково середньоплавких гліцеридів. Одночасно відбувається звернення фаз. При зниженні температури за точку затвердіння молочного жиру в першу чергу викристалізуються гліцериди, що входять

					<i>Загальні операції виробництва молочних продуктів</i>	Арк.
Змі.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		43

своїми довгими вуглеводневими ланцюгами до складу оболонки жирової кульки. Це змінює існуючу рівновагу молекулярних сил в оболонці адсорбційного гідрату, зменшуючи її стійкість проти розриву. Зміна агрегатного стану молочного жиру викликає також збільшення в'язкості унаслідок утворення всередині жирової кульки кристалічного каркасу з твердих гліцеридів, що прискорює розрив оболонки. Отже, процес деемульгування у такої полідисперсної системи, як високожирні вершки, розтягнутий в часі і залежить від температури. Чим нижче температура твердіння жиру, тим раніше завершиться процес деемульгування, що утворюється в результаті охолодження високожирних вершків. Первинна структура одночасно, частково або повністю руйнується під впливом механічного перемішування маси продукту, що кристалізується. При постійній температурі ступінь деемульгування жирової емульсії прямопропорційна тривалості і інтенсивності перемішування.

Інтенсивне перемішування продукту в апараті призводить до того, що протягом деякого часу паралельно відбуваються зміна фаз і емульгування рідкого молочного жиру, що виділився з жирових кульок в процесі звернення фаз. До кінця термомеханічної обробки в масловиготовлювачі переважає процес деемульгування, а кількість вільного жиру в продукті досягає 96% і більше.

Необхідні умови для кристалізації гліцеридів і звернення фаз в масловиготовлювачі створюються одночасно дією на високожирні вершки температурних чинників (охолодження до 10 - 15°C) і механічної дії.

Інтенсивність кристалізації гліцеридів і звернення фаз залежить від температури охолодження і питомих витрат енергії на механічну обробку високожирних вершків. Механічна енергія прикладена ззовні, витрачається на подолання в'язкісного тертя середовища і деформації жирових кульок.

					<i>Загальні операції виробництва молочних продуктів</i>	Арк.
Змі.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		44

## Сушіння.

Розвиток мікроорганізмів в молоці спричинює його псування. З метою більш тривалого зберігання природних властивостей молока – смаку, вмісту вітамінів, порівняно високої калорійності і засвоювання його консервують.

Консервування молока може бути досягнуто шляхом повного знищення мікроорганізмів, у результаті чого продукт можна зберігати тривалий час при умовах, що в нього більше не будуть потрапляти мікроорганізми.

Розвиток мікроорганізмів у молоці гальмується при його висушуванні. При цьому видаляється значна кількість води, а для розвитку мікроорганізмів необхідно щоб продукти містили близько 30% вологи. При меншій кількості вологи ріст і розвиток живих клітин практично припиняється.

Сушка – процес обезводнення молочних продуктів шляхом перетворення вологи в пароподібний стан. Сушка можлива шляхом перекладу вологи продукту в пару (теплова сушка) і шляхом заморожування вологи і перетворення льоду в пару, минувши рідкий стан (сушка сублімаційна).

					<i>Загальні операції виробництва молочних продуктів</i>	Арк.
						45
<i>Змі.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		

### 3.3 Технологія молочних продуктів запроектованого асортименту

#### Виробництво масла селянського. Вимоги до сировини

Вершкове масло селянське виробляють з коров'ячого молока способом перетворення високожирних вершків і збиття вершків в масловиготовлювачах безперервної або періодичної дії.

Характеристика, хімічний склад, упаковка і маркіровка масла селянського повинні відповідати технічним умовам, що діють. (ДСТУ 4399:2005). Для вершкового масла з наповнювачами – ДСТУ 4592:2006.

Масло селянське виробляється двох видів:

- Солодковершкове (може бути солоне і несолоне);
- Кисловершкове (може бути солоне і несолоне);

Для виробництва масла селянського застосовується:

- Молоко коров'яче;
- Вершки з коров'ячого молока;

Сировина і матеріали, використані для виробництва селянського масла, повинні відповідати вимогам стандартів, що діють, і технічних умов.

#### **Технологічний процес виробництва масла способом перетворення високожирних вершків.**

Технологічний процес виробництва масла селянського складається з наступних послідовно виконуваних операцій:

*Приймання і підготовка сировини і основних матеріалів.* Молоко приймають по показникам кількості і якості, встановлених ВТК (лабораторією) підприємства.

*Підготовка і сепарування молока.* Відібране молоко після зважування подають у пластинчасту пастеризаційну установку для пастеризації, де його нагрівають до температури від 34 до 40°C і направляють в сепаратор-вершковідокремлювач з саморегульованим барабаном для отримання вершків з масовою часткою жиру від 35 до 40%. При необхідності вершки нормалізують до масової частки жиру від 35 до 40% шляхом додавання до них

					Технологія молочних продуктів запроектованого асортименту	Арк.
Змі.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		46

відповідних кількостей незбираного і знежиреного молока, або жирніших вершків.

*Підготовка вершків.* Отримані вершки направляють на пластинчасту пастеризаційно–охолоджувальну установку для пастеризації, де пастеризують при температурі  $92\pm 2^\circ\text{C}$ . Знежирене молоко також пастеризують на пластинчастій пастеризаційно–охолоджувальній установці при температурі  $90\pm 2^\circ\text{C}$  з витримкою 15-20 сек, а потім молоко охолоджують до температури  $6-8^\circ\text{C}$  і направляють на виготовлення сухого знежиреного молока.

*Пастеризація, дезодорація вершків.* Температуру пастеризації вершків встановлюють з урахуванням їх якості (кислотності, наявності сторонніх присмаків і запахів). У разі переробки вершків з підвищеною кислотністю температуру пастеризації слід понизити, щоб уникнути пригорання білка на гріючій поверхні апарату.

Крім погіршення теплопередачі і зниження продуктивності апарату, це може викликати появу «пригорілого» присмаку масла. До аналогічних результатів може привести раптове припинення подачі вершків в апарат. Тому пастеризацію вершків здійснюють в безперервному потоці.

При виробленні солодковершкового масла першосортні вершки в літній період пастеризують при температурі  $85-90^\circ\text{C}$ . У зимовий період, коли смак вершків стає менш вираженим, а також при переробці другосортних вершків температуру пастеризації підвищують до  $92-95^\circ\text{C}$ . Підвищення температури пастеризації обумовлює утворення сульфгідрильних з'єднань, які спільно з іншими речовинами додають маслу присмак пастеризації і підвищують його стійкість, а також завдячує аерації.

Температуру пастеризації вершків підтримують постійною. Вершки при пастеризації яких температура відхилилася нижче допустимої, у виробництво не допускаються і повинні бути повернені на повторну пастеризацію.

При переробці вершків, як правило, застосовують одноразову пастеризацію, оскільки багатократна теплова обробка вершків погіршує

					Технологія молочних продуктів запроєктованого асортименту	Арк.
Змі.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		47

роботу устаткування і якість масла. Тому вона допускається тільки у разі потреби.

За наявності у вершках кормових та інших присмаків і запахів, що погіршують їх якість потрібно підвищити температуру пастеризації або застосовувати дезодорацію. Інтенсивність дезодорації залежить від температури вершків і ступеня розріджень підтримуваного в апараті.

При виражених присмаках рекомендується наступний режим теплової обробки: у першій секції пастеризатора вершки нагрівають до 80°C, потім подають в дезодораційну, установку, де обробляють при розрідженні 0,4 - 0,6 см<sup>2</sup>. Потім вершки направляють в другу секцію пастеризатора, де нагрівають до 95 °С. Така обробка сприяє видаленню речовин, що знижують якість масла і стимулює утворення присмаку пастеризації.

У разі потреби застосування інтенсивних режимів дезодорації без подальшого підігріву для усунення порожнього смаку і поліпшення якості масла, з таких вершків рекомендується виробляти кисловершкове масло. При переробці першосортних вершків дезодорувати їх не слід.

*Отримання високожирних вершків.* Стійкість роботи сепараторів багато в чому залежить від використання поплавців в приймах вершків, правильності збірки барабана і посуду. Щоб уникнути віднесення високожирних вершків в приймач маслянки при збірці необхідно стежити за правильністю розташування вихідних отворів для цих продуктів на барабані по відношенню до відповідних приймачів в посуді. Перед подачею вершків у барабан сепаратора при повному числі оборотів промивають гарячою водою. Потім пускають вершки. Вода що залишилася в барабані сепаратора, натиском продукту витісняється через отвір для маслянки.

Продуктивність сепаратора регулюють так, щоб вміст вологи у високожирних вершках був 15,0 – 15,2%, а жирність маслянки не перевищувала 0,5%. Для цього кран притоку вершків сепаратора встановлюють з урахуванням результатів роботи попереднього дня. Потім у разі потреби коригують за наслідками аналізів. Стійка робота сепаратора

					Технологія молочних продуктів запроектованого асортименту	Арк.
Змі.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		48

забезпечується при - доброякісних вершках (кислотність плазми не вище 25°Т), однорідних по жирності і температурі, тобто при хорошому сортуванні вершків. Щоб уникнути збагачення високожирних вершків повітрям необхідно забезпечити вільне витікання їх з приймальних пристроїв сепаратора і використовувати спеціальні направляючі лотки, що забезпечують стікання їх по стінках ванн. Заповнювати ванну високожирними вершками слід відразу, від всіх працюючих сепараторів.

Після закінчення сепарування у слід за останніми порціями вершків в приймальну ванну подають маслянку, змиваючи залишки вершків на стінках ванни, направляючи їх потім в пастеризатор і сепаратор. По закінченню сепарування сепаратори зупиняють, спускають залишки води і розбирають для миття. У момент зупинки в поплавцеву камеру сепаратора для охолодження пускають, воду (30 - 40 °С). Це запобігає розклеюванню гумового кільця і полегшує її розбирання.

*Нормалізація високожирних вершків по волозі.* Кількість високожирних вершків визначають за допомогою мірної лінійки, що поставляється в комплекті з ваннами. При необхідності її можна виготовити самостійно. Градування проводять шляхом внесення до ванни точно відважених порцій (20°С) води і перерахунку отриманого об'єму в масу високожирних вершків по наступній формулі:

$$Q_v = V \times 0.904$$

де

$Q_v$  – маса, високожирних вершків, кг;

$V$  - об'єм високожирних вершків, л;

0,904 - густина вершків при жирності 83% і температурі 65°С.

Проби високожирних вершків для визначення в них вмісту вологи відбирають після заповнення ванни на 2/3 її об'єму. Перед цим продукт ретельно перемішують протягом 5 - 17 хв.

За наслідками аналізу розраховують кількість маслянки (пастеризованого незбираного молока), яку необхідно додати щоб отримати у

					<i>Технологія молочних продуктів запроєктованого асортименту</i>	Арк.
Змі.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		49

високожирних вершках необхідний вміст вологи. Розрахунок проводять за формулою:

$$M_{п} = \frac{M_{вс} \times K \times H_{в}}{100}$$

де,

$M_{п}$  – потрібна кількість маслянки (молока), кг;

$M_{вс}$  – кількість високожирних вершків, що нормалізується, у ванні, кг

$K$  – коефіцієнт нормалізації, що визначає кількість маслянки (молока) яке необхідно додати на кожних 100 кг високожирних вершків, щоб підвищити вміст вологи в них на 1%, кг.

При використанні маслянки із змістом сухих речовин 9% і молока 12,5% коефіцієнти нормалізації відповідно дорівнюють 1,33 і 1,4.

Визначають по формулах:

$$K_{п} = \frac{100}{V_{п} - V_{мс}} \qquad K_{м} = \frac{100}{V_{м} - V_{мс}}$$

де,

$V_{п}$  і  $V_{м}$  – вміст вологи в маслянці і молоці використовуваних для нормалізації %

$V_{мс}$  – вміст вологи в маслі %

$H_{в}$  – бракуюча кількість вологи у нормалізуючих високожирних вершках (%), що визначаються як різниця між нормативним вмістом вологи в маслі і високожирних вершках, з яких воно вироблене, і кількістю зв'язаної вологи ( $C_{в}$ ):

$$H_{в} = V_{мс} - C_{в} - V_{вс}$$

де,

$V_{мс}$  – вміст воологи в маслі %;

$V_{вс}$  – вміст вологи у високожирних вершках до нормалізації % (за даними лаборанта);

$C_{в}$  – поправка на неповне випаровування зв'язаної вологи у високожирних вершках.

При аналізі високожирних вершків випаровується не вся волога, тому вміст води в них встановлюють менше, ніж потрібний в маслі (15,8%). Маслянку, використовувану для нормалізації беруть безпосередньо на виході з сепаратора і вносять до високожирних вершків. Після ретельного перемішування в нормалізованих високожирних вершках для гарантії повторно визначають вміст води. Якщо вміст води перевищує потрібне, нормалізацію проводять молочним жиром, виділеним зі свіжого масла або високожирними вершками з порівняно пониженим вмістом води.

Заповнення проміжних ванн високожирними вершками слід вести по черзі і в такому ж, порядку їх звільняти. Високожирні вершки у ваннах слід закривати кришками, а після нормалізації відразу направляти в маслоутворювач. Затримка високожирних вершків в проміжних ваннах не повинна перевищувати 30-40 хв. Перемішувати високожирні вершки необхідно протягом 2 – 3 хв. через кожні 10 – 15 хвилин. Короткочасне (7 – 8 хв.) повернення продукту в маслоутворювач допустиме лише на початку роботи в першу ванну. Недотримання вказаних вимог викликає підвищене випаровування води, витоплення жиру, погіршення однорідності, консистенції масла за рахунок появи пороків борошністої, не термостійкості шаруватості.

*Перетворення високожирних вершків у масло.* Нормалізовані високожирні вершки з проміжних ванн насосом подають в маслоутворювач. На нагнітальній лінії насоса необхідно мати запобіжний клапан, відрегульований на тиск, вказаний в інструкції по експлуатації маслоутворювача. Це значно забезпечить роботу і убереже маслоутворювач від деформації. У маслоутворювачі одночасне швидке охолодження і інтенсивна механічна обробка високожирних вершків приводять до перетворення їх в масло. Проте, показник звернення фаз не є однозначним показником якості масла. Масло з хорошою консистенцією і термостійкістю можна отримати тільки при грамотному визначенні режиму роботи маслоутворювача з урахуванням якості сировини і сезонних змін хімічного

					<i>Технологія молочних продуктів запроєктованого асортименту</i>	Арк.
Змі.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		51

складу жиру. Тому режим роботи маслоутворювача повинен визначати майстер безпосередньо, а обслуговування апарату може бути доручене тільки кваліфікованим спеціалістам: помічнику майстра або апаратникові, такому що добре освоїв процес вироблення масла.

Для нормальної роботи маслоутворювачів необхідно забезпечити:

- швидке, рівномірне і достатнє охолодження високожирних вершків;
- постійну температуру високожирних вершків в межах 60-70 С і рівномірну їх подачу в маслоутворювач;
- без зупинну роботу і постійну продуктивність маслоутворювача протягом всього виробництва;
- справне технічне перебування всього устаткування лінії: відсутніх підсосів повітря на всмоктуючій лінії вершкопровода і в насосі, хороше прилягання ножів до поверхні циліндрів, що охолоджує, - для чого не рідше за раз на тиждень необхідно оглядати і перевіряти, а при значному зносі - заміну ножів.

*Фасування, пакування, маркування.* Здійснюються згідно діючих технічних умов.

*Зберігання.* Масло зберігають в холодильниках, холодильних камерах або у спеціальних приміщеннях за відносної вологості не більше 80% і таких температурних режимів:

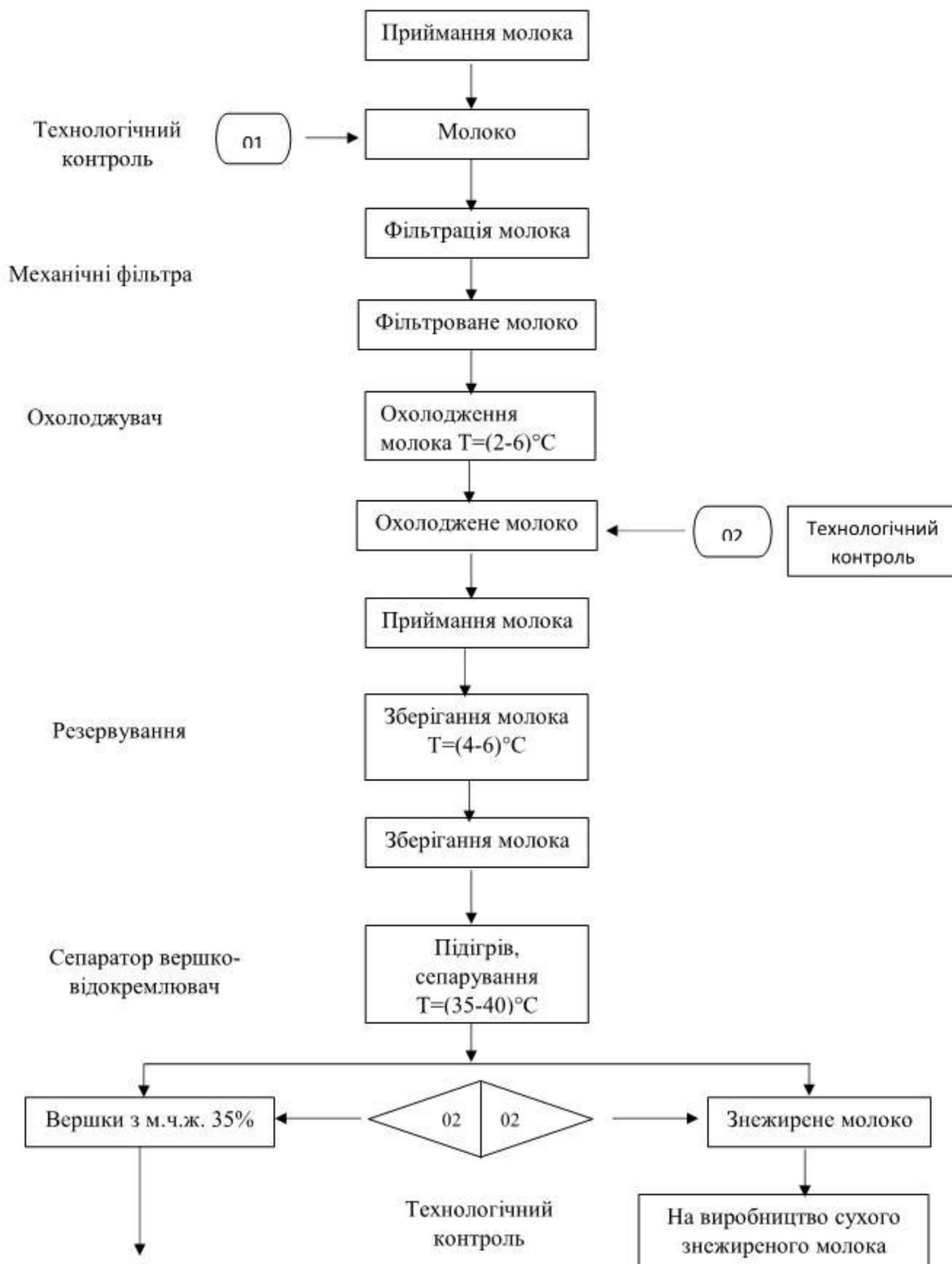
режим 1 - температура від 0 °С до мінус 5 °С включно;

режим 2 – температура від мінус 6 °С до мінус 11 °С включно;

режим 3 – температура від мінус 12 °С до мінус 18 °С включно.

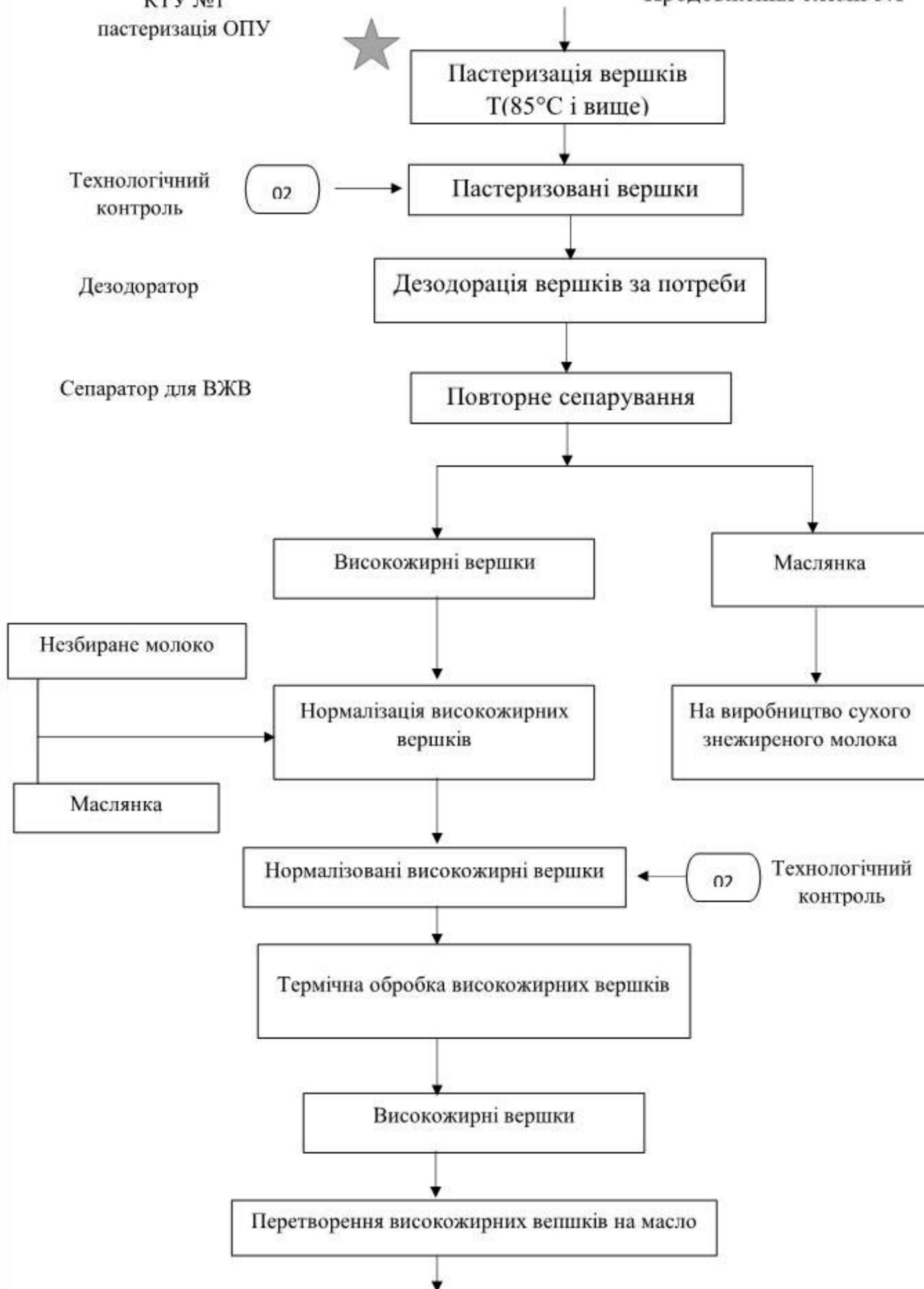
					Технологія молочних продуктів запроєктованого асортименту	Арк.
Змі.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		52

**Рис 3.1. Технологічна схема процесу виробництва масла вершкового селянського несолоного**

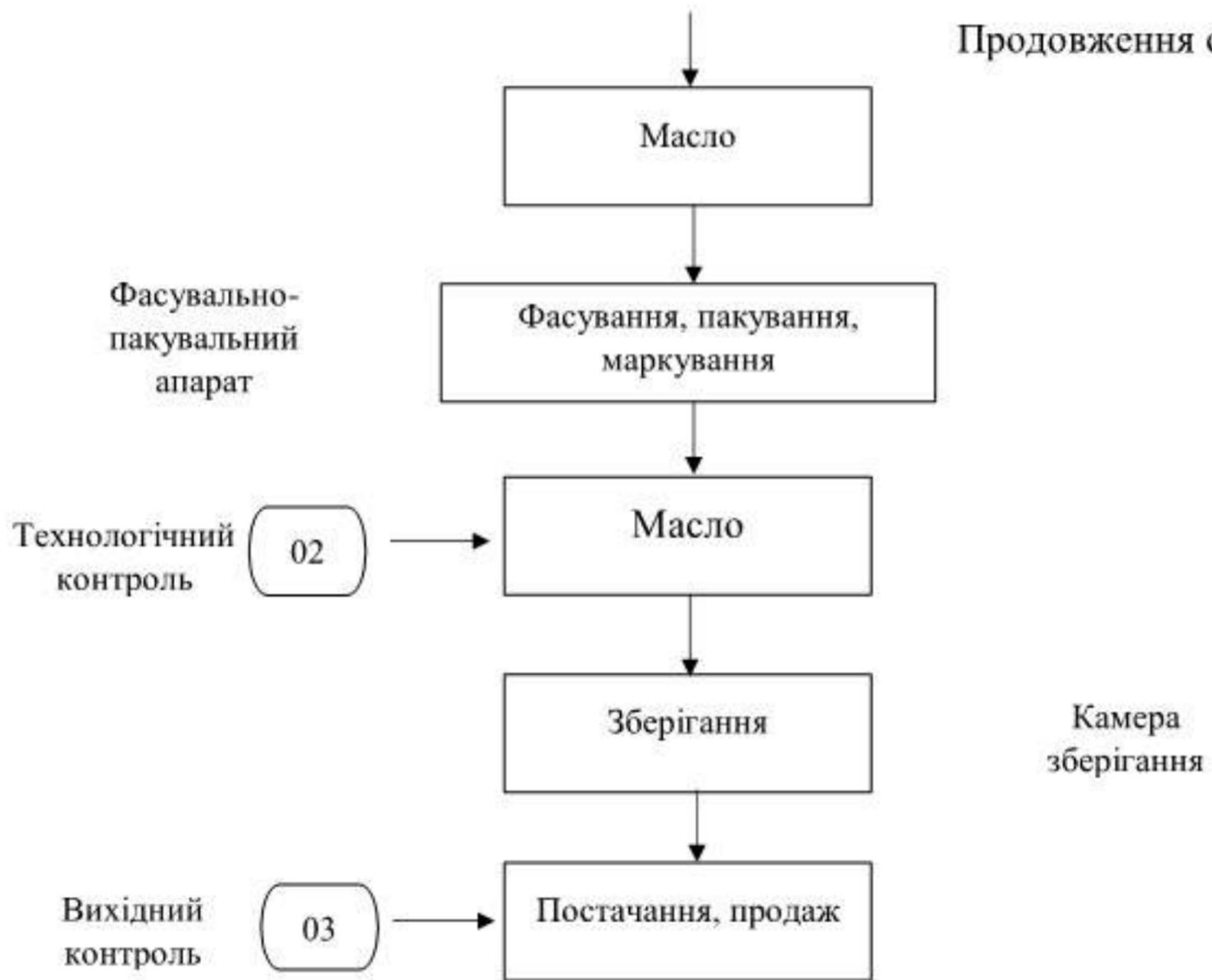


КТУ №1  
пастеризація ОПУ

Продовження схеми 3.1



Продовження схеми 3.1



## Виробництво сухого знежиреного молока

В залежності від способу виробництва молоко знежирене сухе поділяють на:

- розпилювальне, яке одержують висушуванням згущеного знежиреного молока або суміші його з масляною на розпилювальних сушарках, в тому числі і для поставки на експорт;
- плівкове, одержане висушуванням згущеного знежиреного молока або суміші його з масляною на вальцьових сушарках.

Для виробництва молока сухого знежиреного застосовують:

- молоко знежирене, кислотністю не більше 20°Т та густиною не менше 1,030 кг/см<sup>3</sup>, отримане шляхом сепарування з коров'ячого незбираного молока згідно з ДСТУ 3662;
- маслянку, одержану при виробництві солодковершкового несолоного масла, кислотністю не більше 20 Т, в кількості до 20% від маси суміші її із знежиреним молоком.

Для виробництва молока коров'ячого знежиреного сухого, яке поставлять на експорт застосовують:

- знежирене молоко кислотністю не більше 18 °Т, одержане шляхом сепарування з коров'ячого молока згідно з ДСТУ 3662 не нижче I гатунку;
- маслянку, одержану при виробництві солодковершкового несолоного масла, кислотністю не більше 18°Т, в кількості 20% від маси суміші її із знежиреним молоком.

Молоко сухе знежирене являє собою продукт, який одержують висушуванням пастеризованого знежиреного молока або суміші його з масляною[30].

За органолептичними, фізико-хімічними показниками готовий продукт повинен відповідати вимогам діючого стандарту і технологічній інструкції з виготовлення сухого знежиреного молока [7, 53].

					Технологія молочних продуктів запроєктованого асортименту	Арк.
Змі.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		56

### *Технологічний процес.*

Технологічний процес виробництва молока знежиреного сухого складається з наступних послідовно виконуваних операцій:

1. Приймання та оцінка якості сировини.
2. Очищення, охолодження і зберігання молока.
3. Отримання та зберігання молока і маслянки.
4. Пастеризація знежиреного молока чи суміші його з маслянкою.
5. Згущення знежиреного молока чи суміші його з маслянкою.
6. Сушіння згущ. молока чи суміші його з маслянкою і охолодження.
7. Пакування і маркування.

Молоко доставляють на підприємство в автомолцистернах, залізничних цистернах і флягах, які повинні бути чистими, мати щільно закриті кришки з гумовими прокладками і пломбами. Забруднені молочні цистерни і фляги з молоком миють водою. Потім цистерни і фляги відкривають, визначають якість молока за органолептичними показниками і відбирають середню пробу для визначення фізико-хімічних (густина, кислотність, жирність, чистота) і мікробіологічних показників. Після сортування за якістю визначають масу молока зважуванням або за допомогою спеціальних лічильників, попередньо піддаючи фільтрації. Після спорожнення молочну тару миють і пропарюють.

Прийнятне молоко направляють на відцентровий молокоочищувач для очищення від механічних домішок. Після очищення молоко, яке направляється на зберігання, охолоджують до температури  $(6 \pm 2) ^\circ\text{C}$  в залежності від умов і тривалості зберігання і направляють в ємкості, де зберігають до переробки, підтримуючи вказано температуру.

Під час зберігання охолодженого молока необхідно періодично на протязі зміни вимірювати його температуру, визначити кислотність і записувати в «Журнал молокозберігаючого відділення». У випадку підвищення кислотності молока його необхідно негайно направити на переробку, а при підвищенні температури молока до  $(11 \pm 2) ^\circ\text{C}$  його необхідно знову охолодити до  $(6 \pm 2) ^\circ\text{C}$ . Не рекомендується зберігати сировину в

					<i>Технологія молочних продуктів запроєктованого асортименту</i>	Арк.
Змі.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		57

охолодженому стані більше доби. Знежирене молоко отримують безпосередньо на підприємстві шляхом сепарування підігрітого до  $(40 \pm 2)^\circ\text{C}$  молока, а також приймають від постачальників. Знежирене молоко і маслянку, одержану при виробництві масла несолоного солодковершкового попередньо піддають термічній обробці, причому в першу чергу переробляють знежирене молоко і маслянку які надійшли з інших підприємств. Якщо за умовами виробництва в необхідне проміжне зберігання знежиреного молока і маслянки, то їх після отримання охолоджують до  $(6 \pm 2)^\circ\text{C}$  і пастеризують безпосередньо перед згущення. Під час зберігання охолодженого знежиреного молока і маслянки необхідно регулярно, через дві години, визначати їх кислотність і вимірювати температуру, записуючи результати контролю в журнал. У випадку підвищення температури, знежирене молоко і маслянку необхідно негайно переробити або повторно охолодити. У виняткових випадках при підвищеній кислотності знежиреного молока до  $22^\circ\text{C}$ , а кислотність маслянки - до  $24^\circ\text{C}$ , дозволяється нормалізувати їх свіжим знежирним молоком до кислотності не нижче  $20^\circ\text{C}$ .

Знежирене молоко або суміш його з масляною пастеризують в спеціальних апаратах - пастеризаторах або трубчастих підігрівачах багатокорпусних вакуум-випарних апаратів за наступних режимів:

- При температурі  $(76 \pm 2)^\circ\text{C}$ , якщо виробляють сухе знежирене молоко на валкових сушарках;
- При температурі  $(87 \pm 2)^\circ\text{C}$  або  $(96 \pm 2)^\circ\text{C}$  з наступним охолодженням до  $(73 \pm 2)^\circ\text{C}$  на пластинчатих, трубчастих апаратах з секцією регенерації, якщо сухий продукти виробляють методом розпилювального сушіння.

Після пастеризації знежирене молоко або суміш його з масляною подають на згущення. Зберігання знежиреного молока або суміші його з масляною при температурі пастеризації не допускається. Перед згущенням пастеризоване знежирене молоко або суміш його з масляною фільтрують. Згущують знежирене молоко або суміш його з масляною у вакуум-випарних

					<i>Технологія молочних продуктів запроєктованого асортименту</i>	Арк.
Змі.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		58

установках різних конструкцій(циркуляційних і плівкових, одно- і багатоступеневих). Підготовку вакуум-випарного апарату до роботи, пуск апарату і підтримка необхідних режимів згущення здійснюють у відповідності з інструкцією з експлуатації даного типу апарату, забезпечуючи максимальну випарювання здатність. Згущення знежиреного молока в залежності від конструкції апарату проводять періодично або безперервно до масової частки сухих речовин  $(31 \pm 1)\%$  у випадку висушування на валькових сушарках і до  $(43 \pm 3)\%$  при наступному розпилювальному сушінні. З метою інтенсифікації процесу сушіння дозволяється підвищення масової частки сухих речовин у згущеному знежиреному молоці до  $50\%$  при висушуванні його на розпилювальних сушарках. Початок відкачування згущеного знежиреного молока з апаратів безперервної дії або закінчення згущення у вакуум-апаратах періодичної дії встановлюють за масовою часткою сухих речовин або густині в продукті, яку визначають або приладом який знаходиться на апараті або за аналізом відібраної проби. Масову частку сухих речовин в пробі визначають рефрактометром, густину - ареометром (лактоденсиметром). Згущене знежирене молоко фільтрують і подають в проміжну ємкість з мішалкою для того щоб мати можливість охолодити або нагріти продукт. Для ритмічної роботи сушарки необхідно мати дві порожні ємкості, які опорожнюють поступово. Після 3-4 години роботи кожну з ємкостей миють. Згущене молоко зберігати при температурі згущення більше однієї години не рекомендується. У випадку вимушеного зберігання згущене молоко необхідно охолодити до  $(6 \pm 2) ^\circ\text{C}$ .

Мийку вакуум-випарного апарату проводять відповідно до інструкції з експлуатації, а також розробленій і затвердженій в установленому порядку інструкції для мийки апаратів циркуляційного типу і плівкових апаратів.

Сушіння згущеного знежиреного молока проводять на розпилювальних або валкових сушильних установках. Сушильні установки до початку відкачування згущеного молока з вакуум-випарного апарату повинні бути підготовлені до пуску відповідно до інструкції з експлуатації. Температуру

					<i>Технологія молочних продуктів запроєктованого асортименту</i>	Арк.
Змн.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		59

згущеного знежиреного молока, яке поступає в сушильну башту необхідно підтримувати в межах від 50 до 60 °С. Пуск сушарки здійснюють у відповідності із інструкції експлуатації. Для зменшення налипання висушеного продукту на стінках башти(вежі) перед подачею молока вежу прогрівають до температури повітря на виході вежі з 90 - 110°С. Межу температури встановлюють в залежності від конструкції сушарки. В сушарках з прямопотоковим рухом гарячого повітря і згущеного молока повинні бути наступні режими:

температура повітря, яке поступає в сушильну башту – 170 – 190 °С

температура повітря на виході із сушильної башти – 75 – 90 °С

Під час роботи контролюють температуру і масову частку сухих речовин в знежиреному згущеному молоці, яке подають на сушіння, а також швидкість обертання розпилювального пристрою і тиск продукту перед розпилювальними форсунками у відповідності з інструкцією з експлуатації сушильної установки.

Для попередження самозагорання і пригорання сухого молока, що може призвести до відчуття димного запаху (присмаку), необхідно систематично забирати скупчення порошку із циклонів, бункерів, захисних кожухів і тд.

В цілях недопущення аварійних умов роботи на окремих пристроях повинно бути передбачено автоблокування.

Очищення і мийку розпилювальної сушарки проводять згідно інструкції з експлуатації даного типу сушарки, а також для нормальної безпечної роботи установки чистку сушарки проводять щоденно. Мийку установки здійснюють по мірі забруднення, але не рідше ніж 1 раз в 15 днів, а також при переході на сушіння інших видів продуктів та у випадку тривалої зупинки при сильному накопиченні порошку на стінах сушильної башти. Після кожної зупинки мийку розпилювального пристрою. періодично в міру забруднення перевіряють і чистять калорифери.

Пакування продукту проводять згідно з ГОСТ 23651.

В споживчу тару:

					<i>Технологія молочних продуктів запроєктованого асортименту</i>	Арк.
Змн.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		60

- металеві, комбіновані та інші банки згідно з ГОСТ 22120, ГОСТ 13479 та ГОСТ 5981;

- пачки для сипучих продуктів згідно з діючою в Україні нормативною документацією з внутрішнім герметичним пакетом з алюмінієвої фольги згідно з ГОСТ 745, паперу лавсану целофану, целофану згідно з ГОСТ 7730 або іншого комбінованого матеріалу, який має дозвіл МОЗ України.

Транспортну тару:

- паперові чотирьох – та п'ятишарові мішки марки НМ;
- фанерно-штамповані бочки згідно з ГОСТ 5958 з мішками-вкладками з поліетилену, пергаменту згідно з ГОСТ 1341, целофану згідно з ГОСТ 7730;
- ящики з гофрованого картону згідно з ГОСТ 13510 з мішками-вкладками з поліетилене.

Мішки-вкладки з поліетилену повинні відповідати вимогам нормативної документації, а також виготовлятися з плівки згідно з ГОСТ 10354 або інших марок, які мають дозвіл МОЗ України для пакування молочних продуктів.

Перед пакуванням в споживчу тару сухе знежирене молоко повторно просіюють. Комбіновані пусті банки перед заповненням продувають всередині повітрям для видалення пилу, а потім стерилізують опроміненням бактерицидними лампами не менше 10 секунд.

Маркування продукту у спожитковій і транспортній тарі здійснюють у відповідності з ГОСТ 23651.

Маркування транспортної тари здійснюють згідно з ГОСТ 14192 і нанесенням маніпуляційного знаку «Оберігати від вологи».

Для окремих одиниць пакування допускається відхилення маси нетто сухого знежиреного молока в спожитковій тарі не більше + 3 % і транспортній тарі не більше плюс 1%.

**Зберігання і транспортування.** На складі готової продукції мішки, бочки та іншу тару із сухим знежиреним молоком розміщують на чистих, сухих решітках. Не дозволяється ставити тару з сухим продуктом безпосередньо на підлогу. Сухе знежирене молоко однієї сушки складають в

					Технологія молочних продуктів запроектованого асортименту	Арк.
Змі.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		61

окремій штабелі, при цьому враховують черговість видачі його зі складу, де вказують на тій стороні, яка повернена до проходу, дату виготовлення і номер сушіння.

Зберігання сухого знежиреного молока повинно проводитися

- при температурі від 0 до 10 °С і відносній вологості повітря не більше 85%, не більше 8 місяців з дня виготовлення в спожитковій і транспортній тарі і поліетиленовими вкладками.

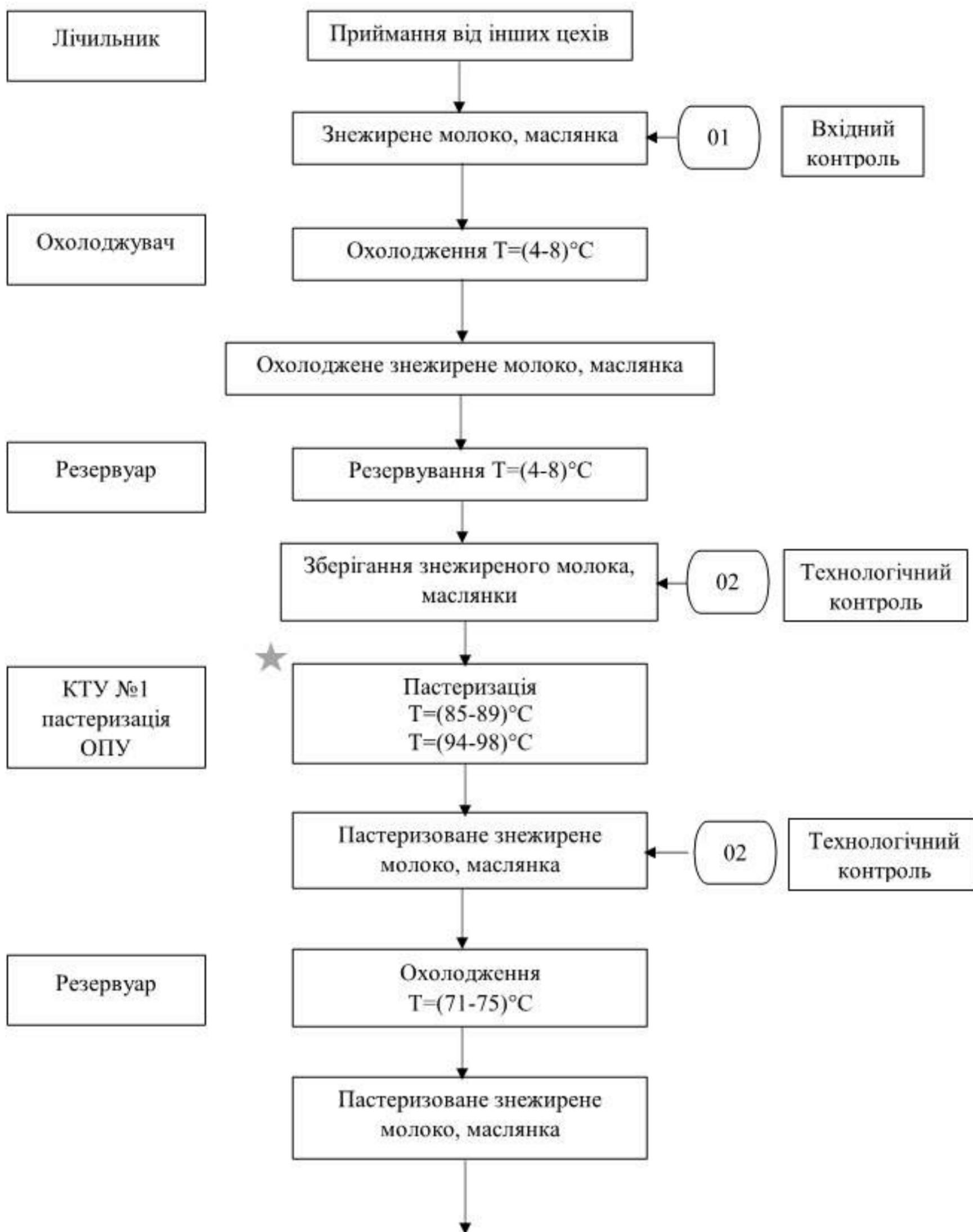
- при температурі не більше 20 °С та відносній вологості повітря не більше 75% не більше трьох місяців з дня виготовлення.

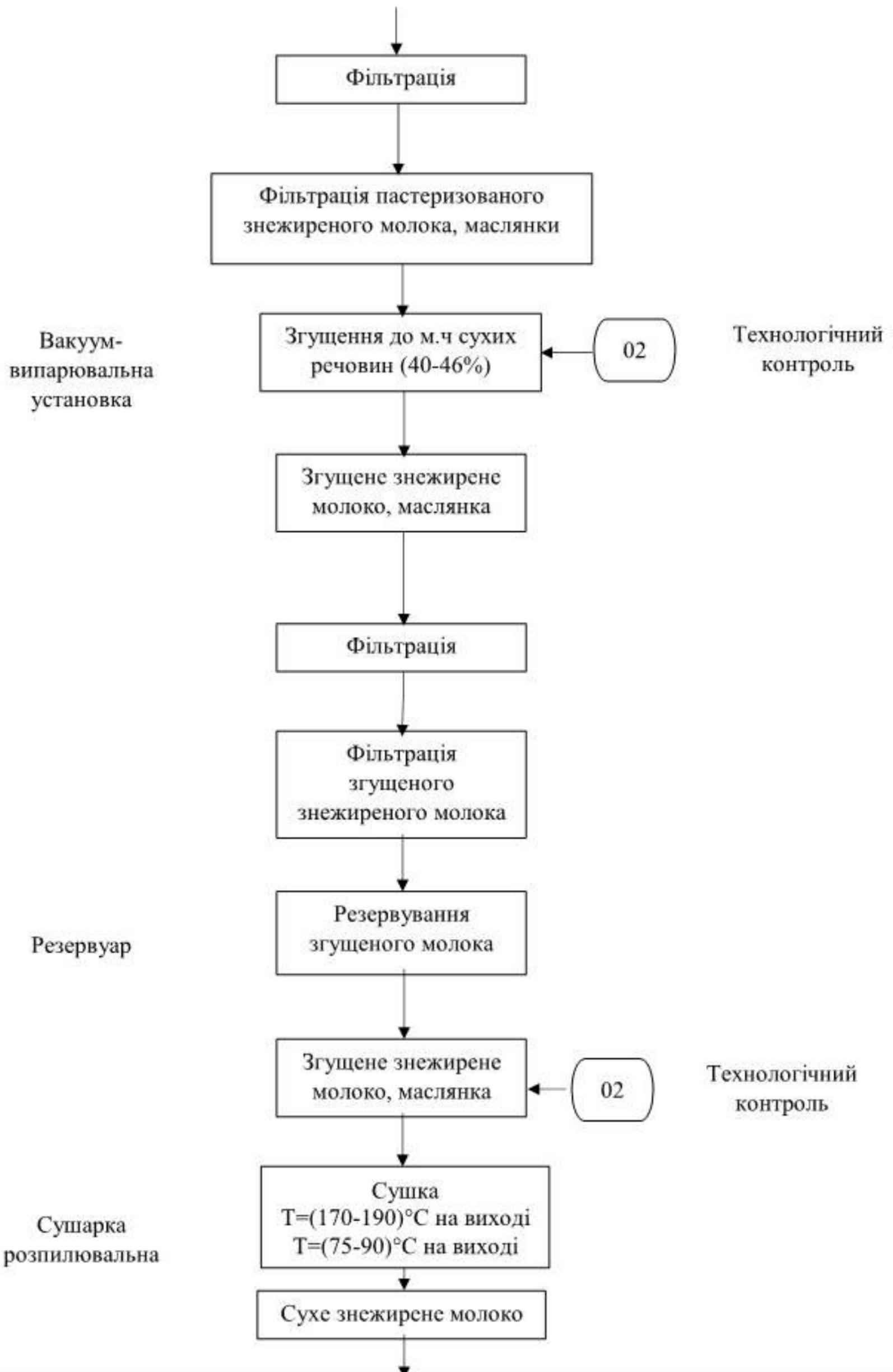
Допускається зберігання на підприємствах-виробниках сухого знежиреного молока в транспортній тарі з поліетиленовими вкладками на складах з нерегулюючої температурою не більше 20 діб.

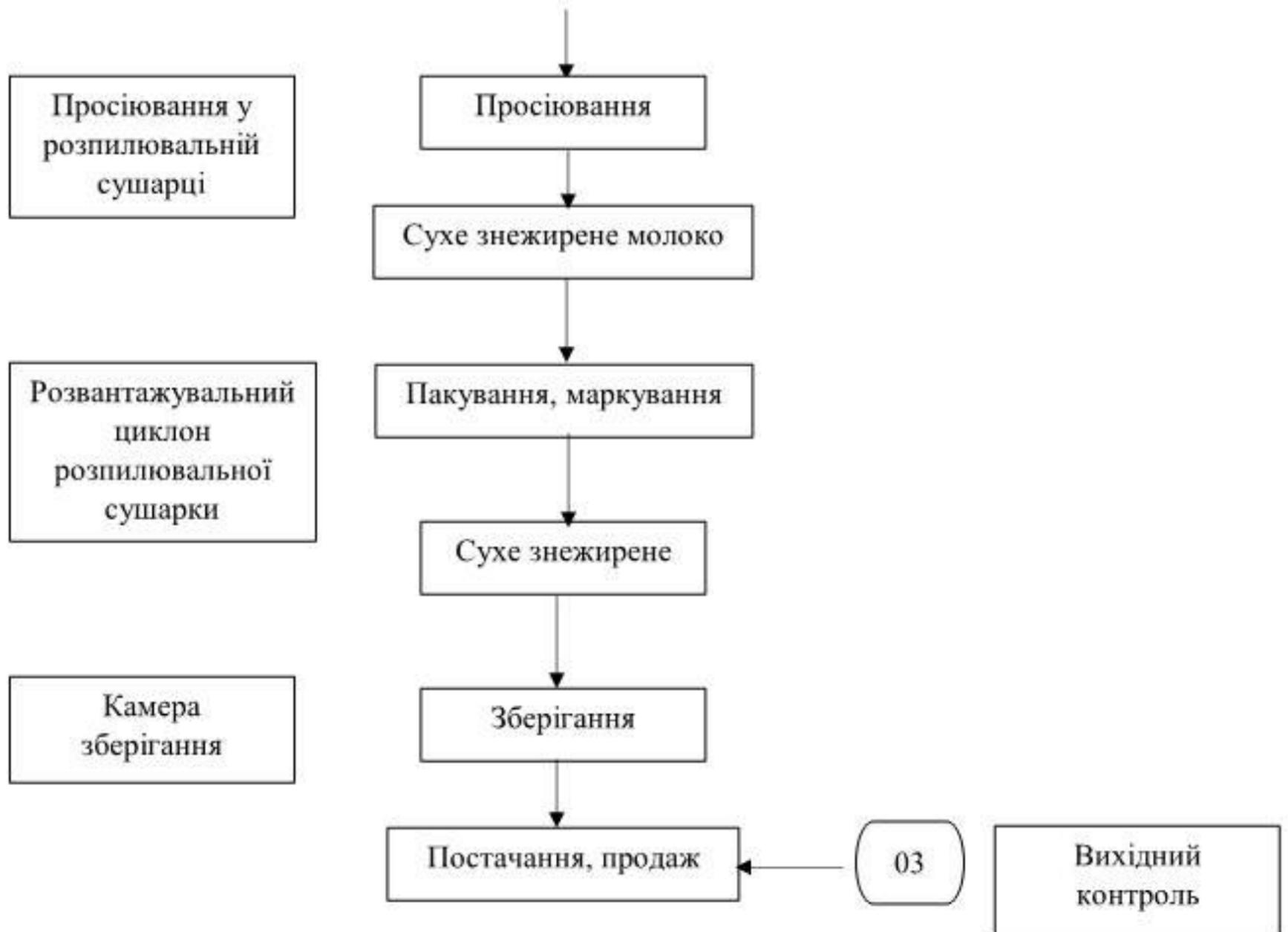
Продукт повинен транспортуватися всіма видами транспорту в закритих транспортних засобах у відповідності з правилами транспортних організацій з перевезення швидкопсувних вантажів, які діють на відповідному виді транспорту. Ящики з продуктами складають на піддони в штабелі.

					<i>Технологія молочних продуктів запроектованого асортименту</i>	Арк.
<i>Змі.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		62

**Рис 3.2. Технологічна схема процесу виробництва сухого знежиреного молока**







**Вимоги нормативно-технічної документації до продуктів  
запроектованого асортименту наведено в табл. 3.3**

Таблиця 3.3

**Масло вершкове несолоне селянське з м.ч. жиру 78,0%**

1	Назва продукту	Масло вершкове селянське
2	Склад харчового продукту у порядку переваги складників, у тому числі харчових добавок та ароматизаторів, що використовують у його виробництві	Склад: вершки незбирані з коров'ячого молока, барвник натуральний $\beta$ -каротин.
3	Кількість нетто продукту у встановлених одиницях виміру (вага, об'єм або поштучно)	Маса нетто – 200 г Маса нетто – 20 кг
4	Інформація про енергетичну цінність (калорійність продукту)	Калорійність 100 г продукту: 572 – ккал (2402 кДж)
5	Інформація про харчову (поживну) цінність продукту: масла вершкового селянського	
	Білки, г	1,0 г
	Жири, г	78 г
	Вуглеводи, г	1,0 г
	Вітаміни:	
	А, мг	0,4 мг
	$\beta$ -каротин, мг	0,3 мг
	В <sub>2</sub> , мг	0,12 мг
6	Умови зберігання та використання, якщо продукт потребує певних умов зберігання та використання для забезпечення його безпечності та якості	Умови зберігання та строки придатності: - у транспортній тарі моноліт: від 0 °С до -11 °С не більше 2-х місяців; від -12 °С до -18 °С не більше 3-х місяців; при відносній вологості повітря не більше ніж 80%. - у споживчій тарі: від 0 °С до -5 °С не більше 15 днів; від -6 °С до -11 °С не більше 20 діб; від -12 °С до -18 °С не більше 25 діб; при відносній вологості повітря не більше ніж 80%.
7	Позначення нормативного документа, згідно з яким виробляється продукт	ДСТУ 4399-2005
8	Дата виробництва і дата пакування	Дата виробництва вказана на упаковці

Продовження табл. 3.3

ПАРАМЕТРИ, ЩО ВИЗНАЧАЮТЬСЯ	ЗНАЧЕННЯ	ДОПУСТИМІ ВІДХИЛИ	ЗНАЧЕННЯ згідно з відповідним НД на цей продукт	МЕТОД АНАЛІЗУ*
Метричні характеристики				
1. Маса нетто	200	± 3,0	200 ± 3,0	Зважування ГОСТ 3622
	20		20	
<b>ФІЗИКО-ХІМЧНІ ПОКАЗНИКИ масла вершкового селянського</b>				
2. Масова частка вологи, %, не більше	20,0		20,0	ДСТУ 4399:2005
3. Масова частка жиру, %, не більше	78,0		78,0	ГОСТ 3626-73
4. Кислотність плазми титрована, °Т, не більше	23		23	ГОСТ 3624 ГОСТ 6781
5. Температура продукту під час випускання з підприємства, °С, не вища ніж				ДСТУ 4399:2005
- у транспортній тарі	5		5	
- у спожитковій тарі	10		10	
<b>ПОКАЗНИКИ БЕЗПЕКИ</b>				
Токсичні елементи, мг/кг, не більше:				
6. Ртуть	0,03		0,05	ГОСТ 26927
7. Кадмій	0,03		0,05	ГОСТ 26933
8. Свинець	0,1		0,1	ГОСТ 26932
9. Цинк	5,0		10,0	ГОСТ 26934
10. Миш'як	0,1		0,1	ГОСТ 26930
11. Мідь	0,5(0,4)		1,0(0,4)	ГОСТ 26931
12. Залізо	5,0(1,5)		5,0(1,5)	ГОСТ 26928
Мікотоксини, мг/кг, не більше:				
13. Афлатоксин В1	0,005		0,005	МР-2273
14. Зеараленон	1,0		0,0005	МР-2964
<b>МІКРОБІОЛОГІЧНІ ПОКАЗНИКИ</b>				
15. Кількість мезофільних аеробних та факультативно-анаеробних мікроорганізмів, не більше	1 * 10 <sup>5</sup>	-	1 * 10 <sup>5</sup>	ГОСТ 9225

Продовження таблиці 3.3

16. Бактерії групи кишкових паличок (коліформи) в 1 г продукту	0,01	-	0,01	ГОСТ 9225
17. Патогенні мікроорганізми, зокрема бактерії роду Сальмонела в 25 г продукту	Не дозволено	-	Не дозволено	ГОСТ 9225
18. <i>Listeria monocytogenes</i> , в 25 г продукту	Не дозволено	-	Не дозволено	ГОСТ 9225
19. Дріжджі, КУО в 1 г, не більше ніж	100 в сумі	-	100 в сумі	ГОСТ 10444.11 ГОСТ 10444.12
20. Плісняві гриби, КУО в 1 г, не більше ніж				
<b>ОРГАНОЛЕПТИЧНІ ПОКАЗНИКИ</b>				
21. Консистенція та зовнішній вигляд	Однорідна, пластична, щільна поверхня на розрізі блискуча або слабо-блискуча, суха Дозволено: недостатньо щільна і пластична, поверхня на розрізі злегка матова з наявністю поодиноких крапель вологи розміром до 1 мм			Візуально
22. Смак та запах	Чистий без сторонніх присмаків і запахів, без присмаку пестерозованих вершків, що характерні вершковому маслу.			ГОСТ 28283 органолептично
23. Колір	Від білого до жовтого, однорідний за всією масою.			Візуально



## Вимоги до складу сухого знежиреного молока

ПАРАМЕТРИ, ЩО ВИЗНАЧАЮТЬСЯ	ЗНАЧЕННЯ	ДОПУСТИМИ ВІДХИЛИ	ЗНАЧЕННЯ згідно з відповідним НД на цей продукт	МЕТОД АНАЛІЗУ*
Метричні характеристики				
1. Маса нетто, г	25		25	Зважування ГОСТ 3622
<b>ФІЗИКО-ХІМІЧНІ ПОКАЗНИКИ сухого знежиреного молока</b>				
2. Масова частка вологи, %, не більше	4,0	-	4,0	ГОСТ 29246
3. Масова частка жиру, %, не більше	1,5	-	1,5	ГОСТ 29247
4. Масова частка білка, не менше, %	32,0		32,0	ГОСТ 25179
5. Масова частка лактози, не менше, %	50,0	-	50,0	ГОСТ 29248 або 30305.2
6. Індекс розчинності сирого осаду, не більше, см <sup>3</sup> :	0,2		0,2	ГОСТ 30305.3
7. Чистота, не нижче, група	I		I	ГОСТ 29245
<b>ПОКАЗНИКИ БЕЗПЕКИ</b>				
Токсичні елементи, мг/кг, не більше:				
8. Ртуть	0,005		0,005	ГОСТ 26927
9. Кадмій	0,03		0,03	ГОСТ 26933
10. Свинець	0,1		0,1	ГОСТ 26932
11. Цинк	50		500	ГОСТ 26934
12. Миш'як	0,05		0,05	ГОСТ 26930
13. Мідь	1,0		1,0	ГОСТ 26931
14. Залізо	5,0		5,0	ГОСТ 26928
Мікотоксини, мг/кг, не більше:				
15. Афлатоксин М1	< 0,0005		< 0,0005	МР № 4082
16. Антибіотики: тетрациклінової групи, од/г	< 0,01		< 0,01	МР № 3049
17. Пеніцилін, од/г	< 0,01		< 0,01	МР № 3049
18. Стрептоміцин, од/г	< 0,05		< 0,05	МР № 3049
Гормональні препарати, мг/кг:				
19. діетилстильбестрол	Не допускається		Не допускається	МР № 2944
20. естрадіол 17β	0,0002		0,0002	МР № 3208

МІКРОБІОЛОГІЧНІ ПОКАЗНИКИ				
15. Кількість мезофільних аеробних та факультативно-анаеробних мікроорганізмів, не більше - у транспортній тарі - у споживчій тарі				ГОСТ 9225
	1,0*10 <sup>5</sup> 5,0*10 <sup>4</sup>		1,0*10 <sup>5</sup> 5,0*10 <sup>4</sup>	
16. Бактерії групи кишкових паличок (коліформи) в 0,1 г продукту	Не допускається		Не допускається	ГОСТ 9225
17. Патогенні мікроорганізми, зокрема бактерії роду Сальмонела в 25 г продукту	Не дозволено	-	Не дозволено	Інструкція 1135
ОРГАНОЛЕПТИЧНІ ПОКАЗНИКИ				
21. Консистенція та зовнішній вигляд	Дрібнорозпилений сухий порошок. Допускається незначна кількість грудочок, які легко розпадаються під час механічної дії.			Візуально
22. Смак та запах	Властивий свіжому пастеризованому знежиреному молоку, без сторонніх присмаків та запахів. Допускається присмак перепастеризованого молока			ГОСТ 28283 Органолептично
23. Колір	Білий з світлим кремовим відтінком.			Візуально

### 3.4 Технохімічний і мікробіологічний контроль якості сировини і готової продукції

З метою забезпечення безпеки продукції, що випускається, на підприємстві повинен бути встановлений порядок і періодичність контролю по показниках безпеки відповідно до методичних вказівок «Порядок і періодичність контролю продовольчої сировини і харчових продуктів по показниках безпеки» МВ 5.08.07/1232-96.

Задачами контролю за вмістом чужорідних речовин у сировині і готової продукції є забезпечення випуску продукції гарантованої якості і попередження надходження в організм людини шкідливих речовин у кількостях, що перевищують гігієнічні норми [45].

Контроль якісних показників і мікробіологічних критеріїв оцінки якості по санітарно-показових мікроорганізмах сировини, що надходить, і продукції, що випускається, здійснюється виробничою лабораторією підприємства.

Контроль по показниках безпеки здійснюється лабораторією, акредитованою Держстандартом України, що спеціалізується на проведенні досліджень по встановленню вмісту визначеного виду речовин.

Метою технохімічного і мікробіологічного контролю є встановлення єдиної системи технохімічного, органолептичного і мікробіологічного контролю, забезпечення випуску продукції, що відповідає вимогам діючих стандартів.

Технохімічний та мікробіологічний контроль на великих підприємствах здійснюється за допомогою відділу технічного контролю (ВТК), який є самостійним структурним підрозділом. Керівник ВТК підпорядковується безпосередньо директору підприємства. При відсутності у структурі підприємства самостійного ВТК, його права та обов'язки наказом директора покладаються на лабораторії заводу. Вся вироблена на підприємстві продукція

					<i>Технохімічний і мікробіологічний контроль якості сировини і готової продукції</i>	Арк.
Змі.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		72

направляється до реалізації лише після приймання її по якості ВТК або лабораторією та оформлення у встановленому порядку документом, який засвідчує якість готової продукції. За випуск неякісної продукції або такої що не відповідає вимогам діючих стандартів, відповідальність разом з ВТК несуть також бригадири ділянок та майстри, що виготовили дану продукцію. Працівники лабораторії в своїй роботі повинні керуватися організаційно-методичною та нормативно-технічною документацією на сировину, готову продукцію та методи контролю. Нормативно-технічну документацію необхідно утримувати в суворому порядку, зберігати в спеціальних папках і не допускати використання застарілих документів.

В завданні ТХК і МБК входить:

Перевірка та контроль якості сировини, матеріалів, які надходять у виробництво та використовуються при виготовленні продукції, на відповідність діючим стандартам, технічним умовам, гігієнічним та санітарним нормам.

Контроль технологічного процесу виробництва та якості готової продукції на відповідність їх нормативній документації.

Перевірка якості тари, упаковки, правильності маркування.

Перевірка стану контрольно-вимірювальних засобів та організації своєчасного надання їх для державної перевірки.

Контроль санітарно-гігієнічних умов виробництва, якості та строків зберігання сировини, матеріалів, готової продукції в холодильниках, холодильних камерах та складських приміщеннях[24, 29].

Розгляд претензій на продукцію, встановлення причин випуску неякісної продукції та виявлення винних.

Участь у розробці та здійсненні заходів щодо підвищення якості продукції запобігання та усунення причин виробництва та випуску неякісної продукції.

Приготування хімічних розчинів, перевірка якості реактивів та лабораторних приладів.

					<i>Технохімічний і мікробіологічний контроль якості сировини і готової продукції</i>	Арк.
Змі.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		73

Контроль режимів та якості миття і дезінфекції обладнання, посуду та інвентарю.

Видача заключення про призначення сировини, готової продукції та напівфабрикатів, їх придатність до подальшої переробки на основі результатів лабораторних випробувань.

Складання посвідчень якості сертифікатів та інших документів, які засвідчують якість продукції.

Головною та основною задачею мікробіологічного контролю(МБК) є забезпечення випуску продукції високої якості, підвищення її смакових і харчових властивостей. МБК зводиться до контролювання якості сировини, готової продукції, допоміжних матеріалів, контролю в ході технологічного процесу, санітарно-гігієнічного стану виробництва. МБК складається з перевірки якості сировини, допоміжних матеріалів, заквасок, готової продукції, дотримання санітарно-гігієнічних режимів виробництва тощо.

За результатами МБК роблять висновок про санітарно-гігієнічний стан підприємства, спрямованість мікробіологічних процесів, корисні мікроорганізми в технології виробництва та мікробіологічні причини появи вад готової продукції. Результати мікробіологічних випробувань якості готової продукції через тривалість дослідів не можуть бути використані для затримки випуску готової продукції, на відміну від результатів фізико-хімічних аналізів. При організації МБК потрібно користуватися інструкцією по МБК на підприємствах молочної промисловості, а також НД на сировину, молочну продукцію та санітарними правилами.

ТХК і МБК проводяться згідно до технологічного процесу виробництва, по кожній технологічній операції вказують показники, що контролюються, періодичність та методи контролю (табл. 3.5, 3.6)

					<i>Технохімічний і мікробіологічний контроль якості сировини і готової продукції</i>	Арк.
Змі.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		74