

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ

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

«До захисту в ЕК»

Директор інституту(декан факультету)

_____ Кочубей-Литвиненко О.В.

(підпис)

(прізвище та ініціали)

«__» _____ 2021р.

«До захисту допущено»

Завідувач кафедри

_____ Поліщук Г.Є.

(підпис)

(прізвище та ініціали)

«__» _____ 2021р.

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА
НА ЗДОБУТТЯ ОСВІТНЬОГО СТУПЕНЯ БАКАЛАВРА

зі спеціальності _____ 181 «Харчові технології»

(код та назва спеціальності)

освітньо-професійної програми _____ «Харчові технології та інженерія»

на тему: Проект цеху по виробництву м'яких сирів із переробленням вторинної
молочної сировини на підприємстві потужністю переробки молока 65 т за
зміну

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

_____ Ніколаєва Марія Сергіївна _____
(прізвище, ім'я, по батькові повністю) (підпис)

Керівник _____ Пшенична Тетяна Володимирівна _____
(прізвище, ім'я та по батькові повністю) (підпис)

Консультанти _____ Пшенична Т.В. _____
(прізвище та ініціали) (підпис)

_____ (підпис)

_____ (підпис)

Рецензент _____ Топчій О.А. _____
(прізвище та ініціали) (підпис)

Засвідчую, що в цій кваліфікаційній
роботі немає запозичень із праць
інших авторів без відповідних
посилань.

Здобувач _____
(підпис)

Київ - 2021р.

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ

Інститут (факультет) Навчально-науковий інститут харчових технологій

Кафедра технології молока і молочних продуктів

Освітній ступінь БАКАЛАВР

Спеціальність 181 «Харчові технології»

(код і назва)

Освітньо-професійна програма «Харчові технології та інженерія»

(назва)

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри технології молока і
молочних продуктів

Поліщук Г.Є.

«08» квітня 2021 року

З А В Д А Н Н Я

НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ ЗДОБУВАЧА

Ніколаєвої Марії Сергіївни

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема: Проект цеху по виробництву м'яких сирів із переробленням вторинної молочної сировини на підприємстві потужністю переробки молока 65 т за зміну

керівник роботи Пшенична Тетяна Володимирівна, асистент, к.т.н.

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

затверджені наказом закладу вищої освіти від «08» квітня 2021 року №236-кс

2. Строк подання здобувачем роботи 03.06.2021р.

3. Вихідні дані до роботи: масова частка жиру молока незбираного 3,5 %, потужність переробки молока 65 т за добу, асортимент: сир м'який Любительський, сир Адигейський, сир Рокфор, сироватка молочна суха, квас молочний окрошковий.

4. Зміст пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити): анотація; зміст; вступ; обґрунтування заходів з будівництва цеху, вибір асортименту продукції; обґрунтування вибору технології та опис апаратурнотехнологічних схем; характеристика сировини, основних і допоміжних матеріалів, продукції; технологічні розрахунки; розрахунок та підбір технологічного обладнання; специфікація технологічного обладнання; розрахунок виробничих площ; технохімічний контроль виробництва; мікробіологічний контроль виробництва; інженерні системи та енергетичне господарство підприємства; миття технологічного обладнання; будівельна частина; система екологічного управління; охорона праці; висновки та рекомендації; список використаної літератури.

5. Перелік графічного матеріалу: апаратурно-технологічна схема виробництва молочних продуктів; графік організації виробничих процесів; план підприємства; розріз.

6. Консультанти розділів роботи

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
Вступ. Обґрунтування заходів з будівництва цеху	асистент, Пшенична Т.В.		
Обґрунтування вибору технології та опис апаратурно-технологічних схем. Технологічні розрахунки	асистент, Пшенична Т.В.		
Розрахунок та підбір технологічного обладнання. Розрахунок виробничих площ	асистент, Пшенична Т.В.		
Миття технологічного обладнання. Будівельна частина	асистент, Пшенична Т.В.		
Система екологічного управління. Охорона праці.	асистент, Пшенична Т.В.		

7. Дата видачі завдання 08 квітня 2021 року

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№	Назва етапів виконання кваліфікаційної роботи	Строк виконання етапів роботи	Примітка
1	Вступ. Обґрунтування заходів з будівництва цеху, вибір асортименту продукції	05.05.2021	
2	Обґрунтування вибору технології та опис апаратурно-технологічних схем. Характеристика сировини, основних і допоміжних матеріалів, продукції. Апаратурно-технологічна схема виробництва молочних продуктів. Технологічні розрахунки	13.05.2021	
3	Розрахунок та підбір технологічного обладнання. Графік організації виробничих процесів. Специфікація технологічного обладнання	20.05.2021	
4	Розрахунок виробничих площ. План цеху, що проектується. Технохімічний контроль виробництва. Мікробіологічний контроль виробництва. Інженерні системи та енергетичне господарство підприємства	27.05.2021	
5	Миття технологічного обладнання. Будівельна частина. Поперечний розріз цеху. Система екологічного управління. Охорона праці.	01.06.2021	
6	Оформлення графічного матеріалу. Оформлення пояснювальної записки. Здача дипломної роботи керівникові. Здача дипломної роботи на рецензію. Допуск до захисту	03.06.2021	

Здобувач _____
(підпис)

Ніколаєва М.С. _____
(прізвище та ініціали)

Керівник роботи _____
(підпис)

Пшенична Т.В. _____
(прізвище та ініціали)

Анотація

В кваліфікаційному дипломному проєкті на тему «Проект цеху по виробництву м'яких сирів із переробленням вторинної молочної сировини на підприємстві потужністю переробки молока 65 т за зміну» планується побудувати молочне підприємство, що буде випускати м'які сири та переробляти вторинну молочну продукцію.

В розділах та підрозділах дипломного проєкту наведено наступне:

- у «Вступі» аналіз ринку сирів України, загальна класифікація сирів та характеристика переробки вторинної молочної сировини;
- у розділі «Обґрунтування заходів з будівництва цеху, вибір асортименту продукції» охарактеризоване місце розташування запроектованого підприємства, його сильні та слабкі сторони (SWOT-аналіз); сировина база та вибір запроектованого асортименту продукції;
- у розділі «Обґрунтування вибору технології та опис апаратурно-технологічної схеми» наведено характеристика ринку сирів представлених у торговельних мережах та технологія виробництва продуктів відповідно до апаратурно – технологічної схеми;
- у розділі «Характеристика сировини, основних і допоміжних матеріалів, продукції» описані вимоги до сировини, допоміжних матеріалів та готової продукції відповідно до нормативних документів;
- у розділі «Технологічні розрахунки» наведено вихідні дані до технологічних розрахунків, схема напрямків переробки сировини та продуктові розрахунки запроектованого асортименту;
- у розділі «Розрахунок та підбір технологічного обладнання» було розраховано та підібрано технологічне обладнання відповідно до потужності підприємства з метою організації безперервного технологічного процесу;

					170221 21СГ 00А ПЗ						
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата							
Розроб.		Ніколаєва М.С.		03.06.21	Анотація			Літ.	Арк.	Аркушів	
Перевір.		Пшенична Т.В.								3	108
Керівник		.						ННІХТ МО-4-2			
Н. Контр.		Пшенична Т.В.									
Затверд.		Поліщук Г.Є.									

– у розділі «Специфікація технологічного обладнання» наведено загальну таблицю підбору обладнання та його технічні характеристики;

– у розділі «Розрахунок виробничих площ» наведено розрахунок основних виробничих та допоміжних цехів і відділень для виробництва необхідного асортименту продукції, холодильних камер та зведена таблиця виробничих площ;

– у розділі «Технохімічний контроль виробництва» описано організацію технохімічного контролю якості сировини, напівфабрикатів і готової продукції, функції лабораторії, обов'язки співробітників, складено перелік найважливіших місць контролю технологічного процесу у вигляді таблиці;

– у розділі «Мікробіологічний контроль виробництва» описана схема мікробіологічного контролю виробництва на прикладі виробництва сухої молочної сироватки;

– у розділі «Інженерні системи та енергетичне господарство підприємства» наведено основну характеристику водопостачання та основні розрахунки холодо-, тепло- та електропостачання для безперервної роботи підприємства;

– у розділі «Миття технологічного обладнання» описані основні вимоги до миючих засобів та технології миття обладнання;

– у розділі «Будівельна частина» наведено загальні характеристики області де планується будувати підприємство та об'ємно – планувальне та конструктивне рішення будівлі;

– у розділі «Система екологічного управління» вказано основні джерела забруднення довкілля, норми викидів і заходи щодо їх зменшення на виробництві;

– у розділі «Охорона праці» описані основні функції інженера з охорони праці та основні положення Закону України «Про охорону праці».

Ключові слова: м'які сири, сир Адигейський, сир Любительський, сир Рокфор, сироватка молочна суха, ферментовані напої.

				03.06.21	Анотація	Арк.
						4
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат		

Annotation

In the qualification diploma project on the topic «Project of a shop for the production of soft cheeses with processing of secondary milk raw materials at the enterprise with a milk processing capacity of 65 tons per shift» it is planned to build a dairy enterprise that will produce soft cheeses and process secondary dairy products.

The sections and subsections of the diploma project contain the following:

- in the «Introduction» analysis of the cheese market of Ukraine, the general classification of cheeses and the characteristics of the processing of secondary dairy raw materials;
- in the section «Substantiation of measures for the construction of the shop, the choice of product range» describes the location of the designed enterprise, its strengths and weaknesses (SWOT - analysis); raw material base and selection of the designed product range;
- in the section «Justification of the choice of technology and description of the hardware - technological scheme» the characteristic of the market of cheeses presented in trade networks and technology of production of products according to the hardware – technological scheme is resulted;
- in the section «Characteristics of raw materials, basic and auxiliary materials, products» describes the requirements for raw materials, auxiliary materials and finished products in accordance with regulations;
- in the section «Technological calculations» the initial data to technological calculations, the scheme of directions of processing of raw materials and product calculations of the designed range are given;
- in the section «Calculation and selection of technological equipment» was calculated and selected technological equipment in accordance with the capacity of the enterprise in order to organize a continuous technological process;
- in the section «Specification of technological equipment» the general table of selection of the equipment and its technical characteristics is given;

			01.06.21	Annotation	Арк.
					5
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис		

– in the section «Calculation of production areas» the calculation of the main production and auxiliary shops and departments for the production of the required range of products, refrigerators and a summary table of production areas;

– in the section «Techno-chemical control of production» describes the organization of techno-chemical quality control of raw materials, semi-finished and finished products, laboratory functions, responsibilities of employees, a list of the most important places of control of the technological process in the form of a table;

– in the section «Microbiological control of production» the scheme of microbiological control of production on an example of production of dry whey is described;

– in the section «Engineering systems and energy economy of the enterprise» the main characteristics of water supply and the main calculations of cold , heat and electricity supply for continuous operation of the enterprise are given;

– in the section «Washing of technological equipment» the basic requirements to detergents and technology of washing of the equipment are described;

– in the section «Building part» the general characteristics of area where it is planned to build the enterprise and the volume – planning and constructive decision of the building are resulted;

– in the section «Environmental management system» the main sources of environmental pollution, emission standards and measures to reduce them in production;

– in the «Occupational Safety» described at main and functions the Engineer safety and at main provisions of the Law of Ukraine «On Labor Protection».

Key words: soft cheeses, Adygea cheese, Amateur cheese, Roquefort cheese, whey powder, fermented beverages.

			01.06.21	Annotation	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат	6

Зміст

Вступ.....	9
1. Обґрунтування заходів з будівництва цеху, вибір асортименту продукції	15
2. Обґрунтування вибору технології та опис апаратурно-технологічної схеми	21
3. Характеристика сировини, основних і допоміжних матеріалів, продукції	31
4. Технологічні розрахунки.....	47
4.1. Вихідні дані до технологічних розрахунків	47
4.2. Схема напрямків переробки молока	48
4.3. Продуктовий розрахунок	49
4.4. Зведена таблиця розрахунку продуктів	55
5. Розрахунок та підбір технологічного обладнання.....	56
6. Специфікація технологічного обладнання	63
7. Розрахунок виробничих площ	65
7.1. Розрахунок площ виробничих цехів та відділень.....	65
7.2. Розрахунок площ холодильних камер	66
8. Технохімічний контроль виробництва	68
9. Мікробіологічний контроль виробництва	71
10. Інженерні системи та енергетичне господарство підприємства	75
10.1. Водопостачання.....	75
10.2. Холодопостачання	76
10.3. Теплопостачання	78
10.4. Електропостачання	82

				03.06.21	Зміст	Арк.
						7
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат		

11. Миття технологічного обладнання	84
12. Будівельна частина	87
13. Система екологічного управління.....	93
14. Охорона праці.....	97
Висновки та рекомендації	101
Список використаної літератури	102
Додатки	104
Додаток А.....	104
Додаток Б	106
Додаток В.....	108

Перелік креслень графічної частини:

1. Апаратурно-технологічна схема виробництва м'яких сирів та переробки вторинної молочної сировини.
2. Графік організації виробничих процесів.
3. План підприємства.
4. Розріз.

				03.06.21	Зміст	Арк.
						8
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат		

Вступ

Із загальних обсягів виробництва харчової та переробної промисловості частка молокопереробних підприємств найбільша і становить 16,4 % (м'ясна промисловість – 12,9 %, виробництво алкогольних напоїв – 6,5 %, хлібопекарська – 5,4 %, кондитерська – 4,6 %).

Серед усіх видів молочних продуктів саме сир належить до одного з найпопулярніших і широковживаних продуктів харчування. Сири – це, біологічно повноцінний і поживний молочний концентрат, суха речовина якого легко засвоюється та складається переважно з білку і жиру. Таким чином, популярність сиру у раціоні харчування людей визначається перш за все: хімічним складом (наявністю основних поживних компонентів та продуктів їх перетворення); високою енергетичною та біологічною цінністю, дієтичними властивостями.

Сир є продуктом з високою харчовою цінністю, так як під час переробки молока жири, мінеральні солі, білки переходять в сир майже в тих самих пропорціях, що і в вихідному молоці. Виключення – незначна частина білків (альбумін та глобулін) і більша частина молочного цукру, які втрачаються з підсирною сироваткою.

Згідно з товарознавчою класифікацією, яку вперше запропонував О.М.Корольов, сири поділяють на п'ять груп, що охоплюють такі підгрупи:

тверді сичужні сири (підгрупи Швейцарського, Голландського, Смоленського сирів, Чеддера та Терткового сирів);

м'які сири (підгрупи Делікатесного сиру, Рокфору, Мединського та Гарцського сирів);

розсольні сири (підгрупи Бринзи, Чанаху, Сулугуні, Чечилія);

перероблені (плавлені, вершкові сири та сири у керамічній тарі);

горшочні та бурдючні сири.

Недоліком товарознавчої класифікації сирів є те, що вона ґрунтується на досить різних ознаках (консистенція продукту, умови його визрівання та зберігання, спосіб оброблення сирної маси тощо).

				05.05.21	Вступ	Арк.
						9
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат		

Першу технологічну класифікацію також запропонував О.М.Корольов. Ознаки цієї класифікації враховують особливості технології різних видів сирів: вимоги до якості молока-сировини, спосіб коагуляції білків молока, оброблення сирного згустку, умови визрівання та ін.

За цією класифікацією сири поділяють на дві великі групи: сичужні та кисломолочні. У свою чергу, перша група поділяється на підгрупи залежно від вимог до ступеня зрілості молока (високий та низький) з подальшим поділом за видом оброблення сирного згустку (умови другого нагрівання, застосування чеддеризації, тривалість визрівання). Друга група поділяється на підгрупи залежно від наявності або відсутності визрівання сирів (свіжі, витримані) та умов визрівання витриманих сирів (анаеробні та аеробні умови).

Вищенаведені класифікації сирів згодом модифікували З. Х. Діланян, А. І. Чеботарьов, І. Б. Гісін, О. М. Ніколаєв.

Отже, відповідно до сучасних технологій, що ґрунтуються на застосуванні термічно обробленого молока та різноманітних бактеріальних препаратів, точнішою є технологічна класифікація, яку розробив З.Х.Діланян. За цією класифікацією сири поділяють на такі класи:

1-й клас. Параказеїнові (сичужні) сири

1.1. Підклас. Тверді сири. Збудники біохімічних перетворень – молочнокислі та пропіоновокислі бактерії.

1.1.1 Сири з високотемпературним оброблянням сирного зерна

- а. пресовані (із гладенькою замкненою поверхнею);
- б. самопресовані із чеддеризацією та плавленням сирної маси до формування.

1.1.2. Сири з низькотемпературним оброблянням сирного зерна:

- а. пресовані (із гладенькою замкненою поверхнею);
- б. пресовані з повною або частковою чеддеризацією сирної маси;
- в. самопресовані з незамкненою шорсткуватою поверхнею;
- г. самопресовані, які споживають у свіжому вигляді;

				05.05.21	Вступ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат		10

д. сири, що визрівають у розсольному середовищі (без чеддеризації та з чеддеризацією).

1.2. Підклас. Напівтверді сири, що самопресуються. Збудники – молочнокислі та слизоутворювальні бактерії.

1.3. Підклас. М'які сири. Збудники – слизоутворювальні та молочнокислі бактерії, пліснява

1.3.1. Сири, що визрівають під впливом лугоутворювальних бактерій сирного слизу, плісняви та молочнокислих бактерій.

1.3.2. Сири, що визрівають під впливом плісняви та молочнокислих бактерій:

а. пліснява всередині сиру;

б. пліснява на поверхні сиру.

2-й клас. Казеїнові (кисломолочні) сири

2.1. Підклас. Свіжі сири

2.2. Підклас. Витримані сири

3-й клас. Перероблені сири

3.1. Підклас. Плавлені сири

3.2. Підклас. Інші сири

У міжнародному стандарті на сир А-6 (FAO/WHO Codex Alimentarius Comission) ознаками класифікації сирів є такі показники: вміст вологи у знежиреній сирній масі, вміст жиру в сухій речовині сиру та характер визрівання.

За вмістом вологи в знежиреній сирній масі сири поділяють на дуже тверді, тверді, напівтверді, напівм'які, м'які.

За вмістом жиру в сухій речовині сири бувають високожирні (понад 60 % жиру), повножирні (45...60 %), напівжирні (25...45 %), низькожирні (10...25 %) і знежирені (менш як 10 %).

Впровадження в промисловість мало- та безвідходних технологій передбачає розвиток виробництва, які забезпечують комплексне використання сировини та виключають або значно знижують негативний вплив промислових викидів на навколишнє середовище.

				05.05.21	Вступ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат		11

Ця проблема актуальна для підприємств молочної промисловості зі значним обсягами побічної сировини і відходів. Що стосується перероблення сироватки, то її перероблення сягає лише 10-30 % від всіх обсягів, що накопичуються на підприємствах. Вказана проблема характерна не тільки для вітчизняної молочної галузі, але є і світовою тенденцією.

У стічних водах молокопереробних підприємств забруднюючі речовини знаходяться в розчиненому, колоїдному і грубодисперсному станах з характерними органічними домішками, які представлені вуглеводами, білками і жирами та продуктами їх гідролітичного перетворення.

Так, викид у каналізацію і потрапляння молочної сироватки до водоймищ не виправдані не тільки з економічної точки зору, але й з екологічних позицій. Для окиснення органічних речовин, які містяться в сироватці, необхідна велика кількість кисню – 50 г на 1 дм³ сироватки, тоді як для окиснення 1 дм³ побутових стічних вод необхідно лише 0,3 г кисню.

При вирішуванні питань промислової переробки сироватки головну увагу приділяють перш за все вилученню лактози і сироваткових білків, оскільки саме вони є основними споживачами кисню з оточуючого середовища.

Таким чином, однією з найактуальніших проблем в молочній промисловості є організація комплексного й безвідходного перероблення молочної сировини. Саме це завдання поставлено як першочергове для вирішення його, незважаючи на інші гострі проблеми у галузі економічного та екологічного характеру.

Молочна сироватка – один з важливих резервів збільшення обсягів виробництва. Недостатнє перероблення сироватки для молочної галузі зв'язане з великими втратами цінних харчових речовин, що спричиняє підвищенню витрат сировини втрати конкурентоспроможності, зниження ефективності виробництва.

Найпоширенішим є виробництво неосвітлених і освітлених напоїв різними способами.

Біологічні властивості і харчова цінність сироватки молочної дозволяють використовувати її безпосередньо як напій або, після попередньої обробки, як сировину для приготування різноманітних напоїв. В напоях із молочної сироватки

				05.05.21	Вступ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат		12

майже відсутні молочний жир і казеїн. В деяких видах напоїв можуть бути видалені і сироваткові білки. Також напої можуть бути збагачені білками молока за рахунок додавання знежиреного молока, маслянки або молочно-білкових концентратів і продуктів рослинного походження (сої, фруктових, солодового сиропів та ін.).

Технологія виробництва напоїв із сироватки суттєво відрізняється в залежності від виду обробки сироватки: використання натуральної молочної сироватки без обробки; освітлення сироватки (видалення сироваткових білків) і знежирення; гідроліз вуглеводних та азотистих компонентів; біологічна обробка; концентрація сухих речовин.

Напої з нативної сироватки – це напої непрозорі, в яких можливе випадіння осаду у вигляді пластівців. Напої мають певні дієтичні та лікувальні властивості за рахунок збереження всіх складових молочної сироватки.

У технології приготування напоїв з нативної сироватки для покращення смаку та підвищення харчової, а також біологічної цінності молочної сироватки застосовують внесення наповнювачів та біологічну обробку.

Виділення більшої частини білків із сироватки дозволяє отримувати прозорі освіжаючі напої, так як білки збільшують каламутність напоїв, знижують їх стійкість при зберіганні та послаблюють освіжаючий ефект. В освітленій сироватці зменшується специфічний смак сироватки. Основний спосіб виділення сироваткових білків – теплова денатурація.

Технологія виготовлення сироваткових напоїв достатньо проста: до сироватки додають смако-ароматичну соковмісну основу, цукор, інші рецептурні компоненти для стабілізації складу, часто додатково збагачують вітамінами, одержану суміш гомогенізують, пастеризують за температури 94...98 °С і після охолодження до 2...6 °С розливають у споживчу тару.

Біологічна обробка сироватки підвищує харчову цінність напоїв за рахунок збільшення масової частки деяких водорозчинних вітамінів та лактатів. Зброджування лактози до молочної кислоти і інших речовин дозволяє направлено

				05.05.21	Вступ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат		13

змінювати співвідношення білків до вуглеводів в бажаний бік і покращувати смак напою.

Напої з сироватки виробляють з пастеризованої молочної сироватки сквашуванням її заквасками на чистих культурах молочнокислих бактерій з додаванням смакових речовин. Виробляють кваси «Новий» та «Молочний», ацидофільно-дріжджовий напій, напій з сироватки «Прохолода».

Сироватку молочну пастеризовану виготовляють із підсирної сироватки та використовують безпосередньо для споживання в їжу, а також для приготування квасу, окрошки, кулінарних виробів.

Сироватку залежно від сировини, яку використовують в процесі виробництва, поділяють на сироватку суху молочну та сироватку кислу суху молочну.

Залежно від способу сушіння сироватку поділяють на:

- сироватку розпилювального сушіння;
- сироватку плівкового сушіння;
- сушіння у киплячому (псевдорозрідженому) шарі.

Сушіння молочної сироватки є одним зі способів повного використання усіх складових на основі промислової переробки. При цьому готовий продукт, упакований асептично, зберігається у нерегульованих умовах довгий час.

				05.05.21	Вступ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат		14

1. Обґрунтування заходів з будівництва цеху, вибір асортименту продукції

Підприємство проектується як сироробний комбінат з обсягом переробки молока 65 т/зміну.

З метою визначення місця будівництва нового підприємства проведемо визначення кількості населення міста, в якому планується будівництво.

Чисельність населення типового міста розташування проекту:

$$\text{Ч} = \frac{\text{П}}{\text{Н}},$$

де Ч – чисельність населення, тис. чол.; Н – раціональна норма споживання кожного виду продукту на одну особу на рік, кг; П – річна потреба у молокопродуктах, кг:

$$\text{П} = \text{П}_{\text{зм}} \cdot \text{К}_{\text{зм}},$$

де $\text{П}_{\text{зм}}$ – змінна потужність по молоку (молочних виробках), т; $\text{К}_{\text{зм}}$ – кількість змін на рік.

З виробництва м'яких сирів, кг:

$$\text{П} = 7799,14 \cdot 600 = 4679484$$

По переробці вторинної сировини, кг:

$$\text{П} = 5468,79 \cdot 600 = 3281274$$

$$\text{Ч} = \frac{4679484 + 3281274}{5} = 1592151,6$$

Аналізуючи отримані дані отримуємо, що при чисельності населення в регіоні 1 592 151,6 чоловік м. Харків, підходить для будівництва підприємства в даному регіоні.

Для дослідження ринку м. Харків в його сегменті потрібно провести детальний аналіз технологічних, виробничих, фінансових та маркетингових (збутових) можливостей, транспортної розв'язки, сировинних зон, сильних і слабких сторін діяльності підприємства, конкурентоспроможності продукції і інших показників. За допомогою SWOT-аналізу побудуємо таблицю сильних і слабких сторін для підприємства, які наведені у табл.1.1.

				05.05.21	Обґрунтування заходів з будівництва цеху, вибір асортименту продукції	Арк.
						15
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат		

Таблиця 1.1 SWOT– аналіз для молокопереробного підприємства, що планує реалізувати свою продукцію на ринку України

Сильні сторони (S):	Слабкі сторони (W):
1. Поставка сировини з екологічно чистих районів України. 2. Різноманітний асортимент продукції. 3. Доволі високий рівень якості продукції. 4. Виробництво безпечної для здоров'я продукції. 5. Ефективна політика підприємства в області якості продукції. 6. Дружні стосунки в колективі. 7. Використання прогресивних технологій виробництва.	1. Втрата частини ринку. 2. Вигідніші ціни у конкурентів. 3. Конкуренти що швидко розвиваються. 4. Висока собівартість сировини. 5. Відсутність стратегічної спрямованості підприємства. 6. Недостатні теоретичні навички керівництва для управління. 7. Відсутність ретельного розслідування зовнішніх можливостей..
Можливості (O):	Загрози (T):
1. Розширення географії товарного експорту. 2. Розширення товарного асортименту. 3. Здатність обслуговувати додаткові групи замовників аби проникнути на нові ринки або сегменти. 4. Покращення інформаційного покриття. 5. Збільшити доходи співробітників.	1. Нестабільність економічного середовища. 2. Зміцнення позицій конкурентів. 3. Економічний спад. 4. Зміна законодавства щодо молочної галузі. 5. Спалах епідемій серед худоби. 6. Зниження доходів населення. 7. Погіршення епідеміологічної ситуації в країні.(Коронавірус)

Підприємство є юридичною особою, здійснює діяльність передбачену Статутом. Свою діяльність підприємство спрямовує на максимально повне задоволення потреб населення у продовольчих товарах, на основі поєднання інтересів населення та членів трудового колективу.

Основні напрями діяльності:

- виробництво м'яких сирів;
- виробництво продукції з сироватки;
- виробництво молочної сухої сироватки;
- оптово-роздрібна та фірмова торгівля;

Головною сферою функціонування підприємства є організація закупки молока в сільгоспвиробників і подальша ефективна переробка усіх його складових на високоякісний продукт.

Підприємство складається з наступних структурних підрозділів:

- Основні цехи
- Приймальний цех
- Апаратний цех

				05.05.21	Обґрунтування заходів з будівництва цеху, вибір асортименту продукції	Арк.
						16
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат		

- Сироробний цех
- Дільниця визрівання сирів
- Цех сухих молочних продуктів
- Цех переробки сироватки
- Виробнича лабораторія
- Тарний склад
- Склад готової продукції
- Допоміжні цехи
- Електроцех
- Механічна майстерня
- Котельна
- Відділ кадрів
- Сировинний відділ
- Відділ постачання
- Відділ збуту
- Експедиція

Приймальний цех – здійснює приймання та облік молока-сировини, охолодження та резервування. Дільниця оснащена SIP-мийкою, для дистанційного миття трубопроводів, резервуарів та апаратів.

В апаратному цеху здійснюється теплова обробка молока, що включає в себе очищення молока на спеціальних сепараторах-молокоочисниках, бактофугування, пастеризацію молока та нормалізацію на сири.

Сироробний цех – здійснює переробку молока на м'які сири та сири з пліснявою, які надалі визрівають в дільниці визрівання сирів.

Цех сухих молочних продуктів – здійснює процес згущення та подальшого сушіння підсирної сироватки.

У цеху переробки сироватки здійснюється виробництво квасу із підсирної сироватки.

				05.05.21	Обґрунтування заходів з будівництва цеху, вибір асортименту продукції	Арк.
						17
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат		

Отже, конструкція даного підприємства дозволяє ефективно переробляти молоко-сировину, що надходить на підприємство та переробку вторинної сировини.

Пропонується проектування даного підприємства у великому обласному центрі з метою збільшення кількості робочих місць та його стабільний розвиток.

Основна сировина – молоко коров'яче незбиране поступає на підприємство від господарств. Сировина зона складається з областей які є найближчими до території підприємства.

Для одержання молока високої якості потрібне не тільки оптимально годувати тварин, але і дотримуватися санітарно-гігієнічних умов на фермах. Порушення умов призводить до високого бактеріального забруднення молока, яке є сприятливим середовищем для розвитку сторонньої мікрофлори.

Молоко на підприємство надходить в автомолцистернах та бідонах, з найближчих ферм (Сумська, Полтавська, Дніпровська, Харківська). Молоко-сировина, яке надходить на завод має відповідати вимогам стандарту – ДСТУ 3662-2018 «Молоко-сировина коров'яче. Технічні умови».

З метою організації закупок сировини укладають договір на постачання сировини та вирішують питання про ціни на сировину, потім узгоджують і затверджують графік постачання молока. Молоко, яке надходить на сироробний комбінат супроводжується накладною і якісним посвідченням.

Ціну на молоко встановлюють відповідно до протоколів. Плату за молоко можна тримати за 10 днів здавання молока, або за 15 днів, або за місяць.

Властивості молока змінюється протягом всього року, залежно від раціону харчування тварин, стадії лактації, захворювань худоби та від умов та тривалості зберігання самого молока. Тому молоко, що поступає на виробництво має відповідати нормативній документації.

Виробники молока постійно збільшують пропозицію молока і молочних похідних продуктів. Зниження витрат і поліпшення якості молочної продукції залишається основною конкурентною перевагою для більшості молочних компаній.

				05.05.21	<i>Обґрунтування заходів з будівництва цеху, вибір асортименту продукції</i>	Арк.
						18
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дат</i>		

Попит на м'які сири і їх споживання щорічно збільшується. За словами експертів Україна має всі можливості для розширення експортних потужностей. Для цього необхідно налагоджувати логістику, проводити контроль якості продукції, постачати фермерським господарствам обладнанням, яке може забезпечити збереження всіх корисних речовин в молоці при транспортуванні.

Продукція виробляється згідно з ДСТУ та ТУ. Асортимент готової продукції що виробляється на підприємстві, наведено в таблиці 1.2.

Таблиця 1.2. Асортимент готової продукції

№ п/п	Найменування продукції	Нормативний документ
1	Сир м'який Адигейський	ДСТУ 4395:2005
2	Сир м'який Любительський	ДСТУ 4395:2005
3	Сир Рокфор	ДСТУ 8027:2015
4	Сироватка суха молочна	ДСТУ 4552:2006
5	Квас молочний окрошковий	ТУ 10.51.55-609-37676459-2017

Даний асортимент був обраний тому, що данні види сирів є новими на ринку та цікавими для споживачів. Сироватка суха та квас молочний окрошковий є продуктом переробки вторинної сировини, що є актуальним для сучасного підприємства.

Вся продукція буде реалізовуватися в м. Харків та Харківській області. Щоденно спеціалізовано обладнані машини від'їжджають більш до торгівельних точок. Підприємством буде здійснюватися постачання продукції клієнтам. Це магазини, універсами, гастрономи, оптові покупці. Також реалізація продукції буде проводити як на місці самовивозом, так і на місці.

Також рекомендується проектувати підприємство неподалік магістралей державного значення, аби мати можливість відкривати нові ринку збуту готової продукції

На комбінаті використовується пара на опалення та для підігріву води на технологічні потреби. З метою безперебійного забезпечення підприємства гарячою водою і паром на території проектується автономна котельня.

Для безперебійної роботи підприємства, необхідна наявність власної трансформаторної підстанції.

				05.05.21	Обґрунтування заходів з будівництва цеху, вибір асортименту продукції	Арк.
						19
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат		

Для автономності воду на підприємство подаємо з власної артезіанської свердловини. Для створення робочого тиску використовується водонапірна башта. Свердловини забезпечені зоною санітарної охорони суворого режиму. Лабораторний аналіз артезіанської води виконується санітарно-епідеміологічною станцією та лабораторією сироробного комбінату.

На підприємстві використовується питну та технічну, яку отримують як кінцевий продукт сушки сироватки. Технічна вода використовується в холодильних установках, в котельнях, в системах опалення та пожежогасіння.

Виробничо – побутові стічні води надходять в каналізаційну насосну станцію, яка розташована за територією заводу. Каналізаційною насосною станцією виробничо – побутові стічні води транспортуються до біологічно очисних споруд.

				05.05.21	Обґрунтування заходів з будівництва цеху, вибір асортименту продукції	Арк.
						20
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат		

2. Обґрунтування вибору технології та опис апаратурно-технологічної схеми

Молочна галузь в Україні – одна з провідних у агропромисловому комплексі, а виробництво сиру є її вагомим компонентом. В молокопереробній галузі країни виробництво сиру сягає близько 10 %. Український ринок сирів є одним з основних складових українського харчового ринку, який динамічно змінюється .

В теперішній час виробництвом сирів в країні займаються близько 150 підприємств, 2/3 з яких виробляють тверді сичужні сири, а решта – м'які та перероблені (плавлені). На ринку сирів спостерігається не тільки висока конкуренція, а і очевидна тенденція до закріплення на ринку великих виробників – великі виробники витісняють середні й малі підприємства, оскільки в останніх недостатньо фінансових засобів для удосконалення та модернізації виробництва. Таким чином, більше 60 % продукції, представленої на вітчизняному ринку, випускаються великими компаніями: «Бель Шостка Україна», «Гадячсир», «Дубномолоко», «Клуб сиру», «Мілкіленд-Україна», «Моліс», «Молочний Альянс», «Терра Фуд». Ці компанії утримують свої лідерські позиції завдяки чималим капіталовкладенням, постійній модернізації виробництва, оновленню технічної бази і розширенню асортименту.

Ринок сирів в Україні більшою мірою представлений твердими сирами («Російський», «Голандський», «Сметанковий» і інші) і тільки незначною частиною м'яких сирів, тоді як європейські країни (Німеччина, Франція, Італія та інші) традиційно уславилися вишуканістю асортименту м'яких сирів. Окрім збільшенню асортименту м'яких сирів приділяють велику увагу підвищенню їх харчової цінності, насамперед отримання сирів з максимальною концентрацією усіх складових частин молока.

На українському ринку сирів спостерігається негативна тенденція до зменшення обсягів виробництва, споживання та експорту. Є цілий ряд

				13.05.21	Обґрунтування вибору технології та опис апаратурно-технологічної схеми	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат		21

факторів, через які працювати в цій галузі з кожним роком стає все тяжче.

Труднощі, з якими стикаються виробники сиру на Україні:

- високі ціни на якісну сировину;
- застаріле технологічне обладнання;
- підвищення цін на енергоносії;
- висока конкуренція;
- зменшення споживання сиру українцями;
- обмежені можливості виходу на нові/зовнішні ринки;
- неефективна система збуту та реалізації продукції.

Аналіз ринку сирів довів, що є достатня їх пропозиція в Україні.

Приймання молока сировини відбувається за якістю та кількістю. Молоко з автомолцистерни (поз.1-1) за допомогою відцентрового насосу (поз.1-2) перекачується через лічильник (поз.1-3) для визначення кількості і подається на сепаратор-молокоочисник (поз.1-4).

Підготовка молока до резервування полягає у попередньому очищенні молока та його охолодженні до температури від 2 до 6 °С. Для очищення молоко пропускають через сепаратори-молокоочищувачі (поз.1-4) та направляють на охолодження (поз.1-5). Тому на місцях резервування молока потрібно встановлювати сепаратори-молокоочищувачі (поз.1-4), охолоджувачі (поз.1-5) та молочні резервуари (поз.1-6). Резервують молоко протягом 12...24 год.

Визрівання молока проводять з метою поліпшення технологічних властивостей молока, особливо тоді, коли на переробку надходить свіжовидоєне молоко, яке має бактерицидні властивості.

На визрівання направляють очищене та бажано термізоване за температури 62...65 °С молоко. Оптимальним режимом визрівання для молока вважається витримування молока при температурі (10±2) °С протягом 10...12 годин у резервуарах (поз. 2-11; 2-12).

				13.05.21	<i>Обґрунтування вибору технології та опис апаратурно-технологічної схеми</i>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат		22

У сироварній галузі сиропридатну сировину нормалізують за масовою часткою жиру з урахуванням масової частки білка в молоці при використанні сепараторів-нормалізаторів (поз.2-9).

Отримані в процесі нормалізації вершки з сепаратора-нормалізатора (поз.2-9) направляються до 2х секційного теплообмінника (поз.2-5) після чого резервуються в резервуарі (поз.2-10) для подальшого перероблення.

Молоко через урівнюваний бачок (поз.2-7) направляється на пастеризацію. Пастеризація здійснюється на пластинчасто-пастеризаційній установці (поз.2-8) при температурах нижче за точку кипіння молока (від 65 до 95 °С). Вибір температурно-тимчасових комбінацій режиму пастеризації залежить від виду продукту і вживаного обладнання, що забезпечує необхідний бактерицидний ефект (не менше 99,98 %), що виробляється, і повинен бути направлений на максимальне збереження первинних властивостей молока, його харчової і біологічної цінності.

Оптимальною температурою пастеризації сирого молока, одержаного від благополучних в санітарно-ветеринарному відношенні господарств, є 72 °С з витримкою 15—45 с. При сильному обсіменінні молока сторонньою мікрофлорою режими пастеризації молока піднімають до 75—77 °С з витримкою 15—35 с.

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

Підготовка молока до зсідання передбачає встановлення його необхідної температури, внесення закваски або заквашувального препарату і хімічних та біологічних компонентів.

Зсідання нормалізованої суміші – це перетворювання нормалізованої суміші у сирний згусток під дією молокозсідальних ферментів та заквашувальних культур.

				13.05.21	Обґрунтування вибору технології та опис апаратурно-технологічної схеми	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат		23

Перед внесенням ферменту в молоко температуру регулюють від 27...35 °С в залежності від виду сиру, пори року та властивостей молока (жирності, кислотності, зрілості).

Підігрів молока для кожного виду сиру відбувається за допомогою пластинчасного підігрівача (поз.2-13). Зважування необхідної кількості нормалізованої суміші здійснюється завдяки лічильнику (поз.3-14).

Після внесення розчину ферменту молоко вимішують протягом 4...6 хв. Аби не порушити процес зсідання молока, його слід залишити у спокої.

Сир Любительський

При виробництві сиру Любительського у нормалізовану, пастеризовану і охолоджену до температури 28–32 °С суміш вносять від 0,7 до 2,0 % бактеріальної закваски на основі мезофільних молочнокислих стрептококів. Доза закваски залежить від її активності та початкової кислотності молока.

Після внесення потрібної кількості бакзакваски (виконувати рекомендації щодо застосування бакпрепарату) молочну суміш витримують при температурі зсідання до моменту підвищення кислотності до 22–24 °Т. Після внесення під час перемішуванні всіх необхідних компонентів, суміш готова до сичужного зсідання. Згідно технологічної інструкції тривалість зсідання молока при виробництві сиру любительського має становити 50–90 хв.

Розраховану кількість молокозсідального препарату у вигляді 2,5 %-го розчину вносять у підготовлену суміш, проводять перемішування протягом 1 — 2 хвилин і залишають у спокої до моменту гелеутворення.

Готовність згустку до подальшої обробки, визначають пробою на злам. Готовий згусток розрізають на кубики розміром 20x20x20 мм і залишають у спокої на 3–5 хв для ущільнення. Отримане зерно обережно вимішують (поз. 3-15). Аби не допустити утворення сирного пилу через кожні 7–10 хв перемішування робиться перерва тривалістю 3–5 хв. Готове зерно повинно бути достатньо щільним і пружним. Відбирають 30 % сироватки, обережно

				13.05.21	Обґрунтування вибору технології та опис апаратурно-технологічної схеми	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат		24

вимішують сирне зерно протягом 15–30 хв після чого відбирають ще 20–25 % сироватки.

Отримане сирне зерно спеціальним насосом (поз.3-16) перекачується через відділювач сироватки (поз.3-30) та направляється до формувального апарату (поз.3-17).

Формування сиру любительського здійснюється наливом (поз. 3-17). Для формування сиру використовують металеві форми діаметром 130–150 мм. Форми самопресують (поз.3-18). Суміш сирного зерна та сироватки переливають у форми, рівномірно розподіляючи зерно в них (поз.3-19).

Для нормального розвитку молочнокислої мікрофлори, введеної із закваскою перед зсіданням молока, самопресування сиру проводять при температурі 16–18 °С. За температури вище 18 °С молочнокислий процес проходить більш інтенсивно, а це може призвести до надмірного стягування і зневоднення згустку. Якщо температура нижче 16 °С, то розвиток молочнокислого процесу уповільнюється, внаслідок чого сирна маса повільно ущільнюється та зневоднюється.

Для прискорення зневоднення сирної маси під час самопресування і отримання сиру правильної форми, його перевертають. Перше перевертання проводять через 30 хв після заповнення форм сирним зерном, друге перевертання — через 1,5 год після першого, третє — через 2 год після другого.

Тривалість самопресування залежить від температури приміщення, нарощування кислотності сирної маси та швидкості виділення сироватки. Із наростанням кислотності сироватка виділяється інтенсивніше, сирна маса під дією власної ваги ущільнюється, а масова частка вологи знижується з 86–88 до 67–69 %. Подальше зневоднення відбувається під час обсушування сирів (поз. 3-27) після соління.

Після самопресування здійснюють соління сиру у розсолі (поз. 3-22) концентрацією 18–22 % з температурою 10–12 °С. Тривалість витримання сиру в розсолі від 1,5 до 3 год.

				13.05.21	<i>Обґрунтування вибору технології та опис апаратурно-технологічної схеми</i>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат		25

Сир Адигейський

Сир Адигейський виробляється із нормалізованого молока шляхом згортання його кислою молочною сироваткою із наступною спеціальною обробкою.

Молочну сироватку з-під сиру Любительського направляють до резервуару (поз. 4-29) куди вносять заквашувальний препарат з метою підкислення сироватки.

Згортання молока. Нормалізовану суміш підігрівають до температури 93–95 °С і вносять насосом-дозатором (поз. 4-2) при постійному перемішуванні кислу молочну сироватку у кількості 8–10 % від маси суміші. Сироватку вносять обережно, невеликими порціями, по краю ємкості. Утворений пластівцеподібний згусток витримують при температурі 93–95 °С протягом 5 хв у сировиготовлювачі (поз. 4-15).

Сироватка, що виділилась, повинна мати жовтувато – зеленкуватий колір, кислотність її повинна знаходитись в межах 30–33 °Т.

Отримане сирне зерно спеціальним насосом (поз.4-16) перекачується через відділювач сироватки (поз.4-30) та направляється до формувального апарату (поз.4-17).

Сирну масу, що спливає доверху, викладають у спеціальні форми і піддають самопресуванню (поз. 4-18) протягом 10–15 хв, в процесі самопресування форму перевертають і струшують для кращого відділення сироватки.

Після самопресування сир перекладають у спеціальні форми (поз. 4-19), одночасно з обох сторін обтираючи сіллю із розрахунку не більше ніж 2 % солі в готовому продукті (сіль наноситься по 15 г на верхню та нижню поверхню). Форми з сиром (поз.4-24) направляють у камери з температурою 8–10 °С, де витримують протягом не більше як 18 год. За цей час, з метою кращого просолювання і обсушки, сир перевертають у формах 1–2 рази.

Тривалість зберігання не більша за 7 діб (у тому числі на підприємствах не більше 3 діб). Температура приміщення для зберігання

				13.05.21	Обґрунтування вибору технології та опис апаратурно-технологічної схеми	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат		26

сиру має бути не нижчою 0 °С і не вищою 8 °С за відносної вологості не більшої за 85 %.

Сир Рокфор

Для виробництва сиру використовують зріле молоко кислотністю не вище 20 °Т. Після заповнення сировиготовлювача (поз. 5-15) молоком вносять хлористий кальцій, бактеріальну закваску чистих культур молочнокислих і ароматоутворювальних стрептококів і потім суспензію спор плісняви *Penicilium roqueforti*, яка готується у спеціальному резервуарі (поз. 5-31), та молокозсідальний фермент.

Хлористий кальцій вносять у кількості від 10 до 30 г сухої солі на кожні 100 дм³ молока.

Закваску молочнокислих бактерій вносять у молоко в кількості 1- 2 %. Оптимальна кислотність молока перед внесенням молокозсідального ферменту - 24 °Т. Спори плісняви *Penicilium roqueforti* у вигляді суспензії вносять у сировиготовлювач (поз. 5-15) з молоком.

Температуру зсідання молока встановлюють у межах 30-35 °С залежно від ступеня зрілості, складу і властивостей молока. Тривалість зсідання молока - 50-90 хв. Готовий згусток розрізують на кубики розміром по ребру 10-15мм. Зерно залишають у спокої на 10 хв, а потім обережно вимушують з п'ятихвилинними зупинками кожні 10 хв. Тривалість обробки становить 60 - 150 хв до кислотності сироватки 18-20 °С. Готове зерно має бути «важким в руці», не грубим, не сухим і достатньо ніжним. Після закінчення вимішування видаляють близько 60% сироватки, а сирне зерно разом із залишком сироватки подають у форми (5-19).

Сирне зерно має бути в міру обсушеним і непереохолодженим.

Сир рокфор формують насипом або наливом. У разі формування наливом сирне зерно із залишком сироватки розливають у форми, встановлені на спеціальних візках (поз. 5-17).

Для сиру рокфор використовують перфоровані форми у вигляді відкритих циліндрів діаметром 19-21 см і висотою 20 см, з діаметром отворів

				13.05.21	Обґрунтування вибору технології та опис апаратурно-технологічної схеми	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат		27

сітки 1,0-1,4 мм. Температуру повітря в приміщенні під час формування сиру підтримують у межах 18-22 °С. Через 20-30 хв після закінчення формування проводять перше перевертання (поз. 5-32) сиру, через годину після першого - друге, через три години - третє, через 8- 10 год - четверте і подальше через 12 год після попередніх.

Відразу після формування рокфор у формах подають в бродильну камеру з температурою повітря 18-22 °С і відносною вологістю 90-95 % та витримують одну-дві доби. За цей період проходить подальший розвиток молочнокислого процесу, закінчується виділення сироватки, в сирі утворюються невеликі порожнини, поверхневий шар його ущільнюється, пори закриваються.

Закінчення витримки в бродильній камері визначають за незначним збільшенням об'єму сиру. Сир солять у розсолі (поз.5-22) протягом чотирьох-п'яти днів. Доцільно використовувати часткове соління сиру в зерні із розрахунку 200-300 г кухонної солі на 100 кг переробленої нормалізованої суміші.

Сіль вносять у вигляді розсолу в зерно із залишком сироватки за 15-20 хв до формування сиру.

Вміст солі у визрілому сирі повинен бути в межах 4 ,0-4,5 %, але не більше 5 % . Після соління сир обсушують (поз. 3-27) протягом однієї-двох діб.

Перед проколюванням: поверхню сиру зачищають, а плоскі боки зіскоблюють, щоб не допустити попадання поверхневої мікрофлори сирного слизу всередину сиру і цим попередити можливу інфекцію.

У кожній головці роблять 40-60 наскрізних проколів рівномірно по всій поверхні, залишаючи недоторканою смугу по колу шириною 1,5-3 см. Під час проколювання сиру всередину його надходить повітря і звідти виходить вуглекислий газ. Це створює сприятливі умови для рівномірного розвитку міцелію *Penicilium roqueforti* у всій консистенції сиру. Проколюють сир, як правило, лише один раз.

				13.05.21	Обґрунтування вибору технології та опис апаратурно-технологічної схеми	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат		28

Рокфор подають в камеру визрівання відразу ж після проколювання. Температура повітря в камері має бути в межах 5-8 °С. У таких умовах пліснява розвивається достатньо добре. Відносна вологість повітря має становити 92-95 % .

Для визрівання сири кладуть на ребро на відстані 2-3 см один від одного, щоб забезпечити кращий доступ повітря. Через два-три три дні сир обережно перевертають, щоб зберегти правильну форму, забезпечити рівномірний розвиток на поверхні сиру слизу і розподілення вологи в сири.

Розвиток плісняви всередині сиру видно вже на 15-20 день. У разі активного розвитку слизу сир зачищають. У кінця визрівання - на 25-30-й день - для отримання сиру з добре вираженим смаком і запахом, його рекомендується загортати в пергамент, лаковану або каширувану фольгу і витримувати в камері при низькій температурі (5-6 °С) та понижений вологості повітря (88-90 %) до кондиційної зрілості. Характерний для рокфору перцевий смак, специфічний запах і ніжна консистенція розвиваються, головним чином у період визрівання (витримки) сиру у фользі.

Квас «Молочний» окрошковий

Квас «Молочний» готують із пастеризованої освітленої сироватки. Її нагрівають до температури 25...30 °С та додають цукор (у кількості 15 кг на 1000 кг) і хлібні дріжджі в вигляді дріжджової закваски, яку готують наступним чином. В 4 кг пастеризованої охолодженої до температури 30 °С сироватки розчиняють 200 г свіжих хлібних дріжджів та 50...60 г цукру-піску і залишають при температурі 30 °С для зброджування (поз. 6-37). Через 2...3 год закваска готова для внесення у освітлену сироватку. Ознака закінчення сквашування – утворення піни на поверхні сироватки. Одразу після закінчення сквашування в сироватку (поз. 6-37) вносять інші 25 кг цукру у вигляді сиропу, 10 кг цукру у вигляді сиропу паленого цукру.

Для приготування цукрового сиропу необхідну кількість цукру-піску розчиняють у такій самій кількості освітленої сироватки(поз. 6-39). Розчин нагрівають до кипіння, потім фільтрують та охолоджують до температури 25-

				13.05.21	Обґрунтування вибору технології та опис апаратурно-технологічної схеми	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат		29

30 °С. Для приготування паленого цукру його нагрівають до карамелізації. Далі палений цукор розчиняють в невеликій кількості теплого квасу і цей розчин одразу після фільтрування вносять у приготовлений напій.

Сквашування (поз. 6-38) сироватки проводять при температурі (42 ± 2) °С протягом 4...8 год до досягнення кислотності в межах 140...180 °Т. Після закінчення сквашування сироватку перемішують і охолоджують (поз. 6-5) до температури 4...8 °С та направляють на розлив (поз. 6-40).

Продукт випускають в споживчій тарі, а саме: пакетах з поліетиленової плівки ємністю 1 л, металевих флягах ємністю 40 л, автомолцистернах для молока місткістю до 2000 дм³

Продукт зберігають за температури не вище 38 °С, не більше 36 год з моменту закінчення технологічного процесу.

Суха молочна сироватка розпилювального сушіння

Для виробництва сухої сироватки розпилювальним способом використовують свіжу підсирну сироватку. Молочну сироватку з сировиготовлювачів до внесення кухарської солі відкачують в закриту ємність (поз. 6-34), звідки насосом її подають на сепаратор (поз. 6-36). Знежирену сироватку пастеризують (поз.6-8) при температурі 71...72 °С з витримкою 15 с, після чого її охолоджують до температури 5...10 °С. Пастеризовану і охолоджену сироватку збирають в закриту ємність (поз.7-41), звідки вона поступає у вакуум-випарну установку (поз. 7-43). Згущення проводять за низьких температур – 50...65 °С до 35...40%-ї концентрації сухих речовин. Згущена сироватка з вакуум-апарату направляється в проміжну ємність (поз. 7-44), звідки дозуючим насосом (поз. 7-16) подається для сушіння на розпилювальну установку (поз. 7-45). Температуру повітря на вході у сушильну камеру підтримують в межах 160...170 °С, на виході – 70...85°С.

Суху сироватку пакують (поз. 7-48) в трьохшарові паперові мішки вагою по 30 кг. Зберігають сироватку при відносній вологості повітря не більше 80 % і температурі не вище 20 °С; термін її зберігання – до 6 міс.

				13.05.21	<i>Обґрунтування вибору технології та опис апаратурно-технологічної схеми</i>	Арк.
						30
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат		

3. Характеристика сировини, основних і допоміжних матеріалів, продукції

Вимоги до молока коров'ячого незбираного (ДСТУ 3662:2018)

Вміст мікроорганізмів у сирому молоці, яке використовується для виробництва молочних продуктів (безпосередньо перед переробкою), може бути втричі вищим за аналогічний критерій у сирому молоці від корів (дотримання вимог до температури під час транспортування і зберігання не припиняє ріст бактерій).

Критерії вмісту мікроорганізмів та кількості соматичних клітин не є максимальними значеннями, у разі перевищення яких сире молоко не може вводитись в обіг. За визначених компетентним органом обставин сире молоко, яке не повністю відповідає вказаним критеріям, може бути визнано безпечним для споживання людьми, якщо вжито відповідних заходів:

- після термічної обробки, що забезпечує негативну реакцію під час тестування на виявлення лужної фосфатази, якщо молоко походить від корів чи буйволиць, у яких відсутня позитивна реакція тестів на туберкульоз і бруцельоз і які не мають жодних симптомів цих хвороб;

- якщо молоко походить від овець чи кіз, у яких відсутня позитивна реакція тестів на бруцельоз у межах затвердженої програми викорінення і які не мають жодних симптомів цієї хвороби, таке молоко використовується для виготовлення сиру з періодом дозрівання не менше ніж два місяці або після термічної обробки, що забезпечує негативну реакцію під час тестування на виявлення лужної фосфатази;

- якщо молоко походить від самиць інших видів, у них немає позитивної реакції тестів на туберкульоз і бруцельоз та вони не мають жодних симптомів цих хвороб, але належать до господарств, у яких бруцельоз чи туберкульоз було виявлено після перевірок, визначених у межах затвердженої програми викорінення, - за умови поводження з молоком у спосіб, що не загрожує його безпечності.

				13.05.21	Характеристика сировини, основних і допоміжних матеріалів, продукції	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат		31

2. Оператори ринку забезпечують відповідність молока вимогам чинного законодавства України та таким критеріям:

1) молоко сире від корів: кількість мікроорганізмів за $30\text{ }^{\circ}\text{C} \leq 100\ 000$ колонієутворюючих одиниць/мл (далі - КУО/мл) (за змінною середньою геометричною величиною за двомісячний період за зразками, які відбирають з частотою щонайменше двічі на місяць); кількість соматичних клітин $\leq 400\ 000$ клітин/мл (за змінною середньою геометричною величиною за тримісячний період з частотою щонайменше за одним зразком на місяць, крім випадків, коли компетентним органом буде визначено іншу методологію з метою врахування сезонних коливань рівнів виробництва); точка замерзання не вище ніж мінус $0,52\text{ }^{\circ}\text{C}$, густина не менше ніж $1\ 028$ грамів на літр (незбиране молоко за температури $20\text{ }^{\circ}\text{C}$) або еквівалент (у повністю знежиреному молоці за температури $20\text{ }^{\circ}\text{C}$);

2) у молоці сирому від інших видів сільськогосподарських тварин вміст мікроорганізмів за $30\text{ }^{\circ}\text{C}$ має становити $\leq 1\ 500\ 000$ КУО/мл (за змінною середньою геометричною величиною за двомісячний період за зразками, які відбирають щонайменше двічі на місяць);

3) якщо молоко від інших видів сільськогосподарських тварин призначається для виготовлення продуктів за допомогою процесу, що не передбачає жодної термічної обробки, оператори ринку повинні вжити заходів, щоб забезпечити вміст мікроорганізмів за $30\text{ }^{\circ}\text{C} \leq 500\ 000$ КУО/мл (за змінною середньою геометричною величиною за двомісячний період за зразками, які відбирають принаймні двічі на місяць);

4) оператори ринку повинні впровадити процедури, які забезпечують, що молоко не вводиться в обіг, якщо воно містить залишки ветеринарних препаратів та/або інших забруднюючих речовин (у тому числі інгібуючих), щодо вмісту яких встановлено законодавчі обмеження та/або у кількості, що перевищує максимально допустимі рівні.

3. Дотримання вимог підлягає перевірці репрезентативною кількістю зразків молока, відібраних рандомізованим методом у місці первинного

				13.05.21	Характеристика сировини, основних і допоміжних матеріалів, продукції	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат		32

виробництва та/або зберігання молока. Такі перевірки можуть проводитися безпосередньо або від імені: оператора ринку, який здійснює первинне виробництво молока; оператора ринку, який здійснює збір чи переробку молока; групи операторів ринку; або у межах національної чи регіональної програми контролю, у тому числі державного.

4. Частоту відбору зразків і проведення досліджень, необхідна як частина процесів санітарного контролю, визначається оператором ринку. Оператор ринку може встановити частоту відбору зразків на рівні господарства або групи господарств, щоб гарантувати, що однаковий рівень контролю є об'єктивним. Така частота не може бути нижчою, ніж передбачена цими Вимогами.

5. Якщо молоко сире не відповідає критеріям вмісту мікроорганізмів та/або кількості соматичних клітин, оператор ринку зобов'язаний невідкладно повідомити компетентний орган про випадки невідповідності та вжити коригувальних заходів з метою виправлення ситуації. Результати вжитих заходів мають бути задокументовані та доступні для перевірки компетентним органом.

6. Якщо молоко сире не відповідає вимогам, оператор ринку зобов'язаний невідкладно повідомити територіальний орган компетентного органу про випадки невідповідності та вжити коригувальних заходів з метою виправлення ситуації. Результати вжитих заходів мають бути задокументовані та доступні для перевірки компетентним органом.

7. Оператори ринку зобов'язані аналізувати тенденції результатів досліджень молока. За тенденції до незадовільних результатів вони повинні негайно вживати заходів, спрямованих на виправлення ситуації та запобігання виникненню появи ризиків забруднення.

Вимоги до виробництва молока

1. Молоко має бути отримане від тварин:

які клінічно здорові, перебувають у задовільному фізичному стані, не мають жодних симптомів хвороб і травм вимені, що можуть призвести до

				13.05.21	<i>Характеристика сировини, основних і допоміжних матеріалів, продукції</i>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат		33

забруднення молока, зокрема не страждають на будь-які інфекції сечостатевого шляху, які супроводжуються виділеннями, ентеритом з діареєю та лихоманкою, не мають ознак запалення вимені тощо. Оператором ринку забезпечується запровадження програми виявлення прихованих форм маститів та доведення її ефективності;

які не піддавалися незаконному лікуванню;

щодо яких було у разі введення дозволених продуктів чи речовин дотримано терміни очікування, передбачені для таких продуктів чи речовин;

які належать до господарств, що регулярно перевіряються на лейкоз, бруцельоз та туберкульоз згідно з планом протиепізоотичних заходів, затвердженим компетентним органом, та які офіційно визнані вільними від зазначених хвороб відповідно до чинного законодавства України.

Також молоко має відповідати вимогам ДСТУ 3662:2018 «Молоко-сировина коров'яче. Технічні умови». Цей стандарт поширюється на молоко, яке закуповується операторами ринку для подальшого промислового перероблення, а саме – молоко, без вилучення та/або додавання до нього будь-яких речовин та/або певних складників попередньо очищене фізичним способом від механічних домішок охолоджене. Молоко повинно бути натуральним незбираним, чистим, безстороннім, не властивих свіжому молоку присмаків і запахів.

За зовнішнім виглядом та консистенцією молоко повинно бути однорідною рідиною від білого до ясно-жовтого кольору, без осаду та згустків. Не допускається змішування молока від здорових і хворих корів та заморожування молока.

В молоці не допускається вміст інгібувальних речовин (мийно-дезінфікуючих засобів, консервантів, формаліну, соди, аміаку, перекису водню, антибіотиків).

Вимоги до органолептичних показників молока-сировини наведено у таблиці 3.3.

				13.05.21	Характеристика сировини, основних і допоміжних матеріалів, продукції	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат		34

Таблиця 3.3 Органолептичні показники

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

За фізико-хімічними та мікробіологічними показниками молоко повинно відповідати вимогам зазначеним у табл. 3.4.

Таблиця 3.4 Фізико-хімічні та мікробіологічні показники молока

Назва показника якості, одиниці вимірювання	Норма для гатунків			Методи контролювання
	екстра	вищий	перший	
Густина (за температури 20 °С) кг/м ³ , не менше	1028,0	1027,0		Згідно з ДСТУ 6082 та ДСТУ 7057
Масова частка сухих речовин, %	≥12,0	≥11,8	≥11,5	Згідно з ДСТУ ISO6731, ДСТУ 8552, та ДСТУ 7057
Кислотність, °Т	від 16 до 17	від 16 до 18	від 16 до 19	Згідно з ГОСТ 3624
Ступінь чистоти, не нижче ніж	1			Згідно з ДСТУ 6083
Точка замерзання, °С, не вище ніж	-0,520			Згідно з ДСТУ ГОСТ 30562
Температура молока, °С, не вище ніж	8			Згідно з ДСТУ 6066

За гігієнічними показниками молоко має відповідати вимогам, наведеним таблиці 3.5.

Таблиця 3.5 Вміст мікроорганізмів та соматичних клітин у молоці

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

В залежності від характеру *бродильної проби* молока ділять на три класи: 1 клас – добре молоко – згусток рівний, сироватка не відділяється, допускаються незначні стрічки на згустку, та не звернуте за 12 годин молоко.

				13.05.21	Характеристика сировини, основних і допоміжних матеріалів, продукції	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат		35

2 клас – задовільне молоко – згусток з полосами, заповненими сироваткою, стягується в сирок з виділенням сироватки, в згустку допускаються окремі кульки газу.

3 клас – некондиційне молоко – згусток з пронизаний кульками газу, або складається з крупних пластівців, розірваних, значне виділення сироватки.

Молоко по *сичужно-бродильній пробі* оцінюють за п'ятибальною системою:

5 балів – згусток нормальний – з гладкою поверхнею, пружний на дотик, сироватка прозора не тягнеться, молоко придатне для сироваріння.

4 бали – згусток м'який – розірваний але не спучений (не піднімається доверху) – молоко задовільне.

3 бали – згусток розірваний – придатність молока для сироробства сумнівна.

2 бали – молоко погано звертається сичужним ферментом, згусток пухкий, який осідає на дно пробірки, сироватка мутна, молоко для сироробства небажане.

1 бал – згусток губчастий, у вигляді пластівцеподібної маси, спливає доверху молоко для сироробства непридатне.

Вимоги до молочної сироватки

Згідно з ДСТУ 2212:2003 «Виробництво молока та кисломолочних продуктів. Терміни та визначення понять» сироватка - це плазма молока, яка переважно містить воду, лактозу та мінеральні солі. Її одержують термомеханічним оброблянням молочного згустку чи ультрафільтрацією під час виробництва сирів, сиру кисломолочного, казеїну.

За органолептичними показниками сироватка є однорідною рідиною зеленуватого кольору, без сторонніх домішок. Допускається наявність білого осаду. Сироватка, отримана після часткового видалення білка ультрафільтрацією (фільтрат), - однорідна прозора рідина зеленуватого кольору. Допускається слабка опалесценція. Сироватка повинна мати чистий,

				13.05.21	Характеристика сировини, основних і допоміжних матеріалів, продукції	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат		36

властивий молочній сироватці смак і запах, казеїнова - кислуватий, солоний підсирна - від солонуватого до солоного, без сторонніх присмаків і запахів.

Сироватка, що використовується для виробництва харчових продуктів повинна мати кислотність не вище 30°Т, густину при 20°С - 1023-1025 кг/м³ і містити жиру не більше 0,6%, лактози не менше 3,2%, масова частка сухих речовин близько 5%, хлориду натрію не більше 2%. Відповідно до ОСТ 1002023--87 (замість ГОСТ 4992-75) «Сироватка молочна» по органолептичним показникам сироватка повинна бути однорідною рідиною зеленуватого кольору, без сторонніх домішок, мати чистий, властивий молочній сироватці смак (для казеїнової і сирної -- кислуватий, для солоної підсирної -- від солонуватого до солоного) без сторонніх присмаків і запахів. Сироватка, отримана після часткового видалення білка методом ультрафільтрації (фільтрат), повинна бути однорідною прозорою рідиною зеленуватого кольору; допускається слабка опалесценція. По фізико-хімічним показникам сироватка повинна відповідати вимогам, вказаним в таблиці 3.6.

Таблиця 3.6. Фізико-хімічні показники

Показник	Сироватка підсирна
Сухих речовин, %	6,5
Лактози, %	4,5
Білкових речовин, %	0,7
Мінеральних речовин, %	0,5
Кислотність, °Т	14-16
Температура, °С	8

Сироватка не повинна містити патогенних мікроорганізмів.

Сіль має відповідати вимогам ДСТУ 3583:2015 «Сіль кухонна. Загальні технічні умови.»

За органолептичними показниками сіль має відповідати вимогам наведеним в таблиці 3.7.

Таблиця 3.7 Органолептичні показники

Назва показника	Характеристика солі, гатунків		Метод випробувань
	Екстра і вищого	Першого і другого	
Зовнішній вигляд	Кристалічний сипкий продукт, наявність сторонніх механічних домішок не пов'язаних з походженням солі не допускається.		Згідно з ГОСТ 13685
Смак	Солоний без стороннього присмаку		Згідно з ГОСТ 13685
Колір	Білий	Білий з відтінками: сіруватим, жовтуватим, рожевим, голубуватим – залежно від походження солі.	Згідно з ГОСТ 13685
Запах	Відсутній		Згідно з ГОСТ 13685

За фізико-хімічними показниками сіль без добавок має відповідати нормам зазначеним у таблиці 3.8.

Таблиця 3.8 Фізико-хімічні показники

Назва показника	Норма у перерахунку на суху речовину для гатунку			
	екстра	вищий	перший	другий
М.ч. хлористого натрію, %, не менше ніж	99,5	98,2	97,5	97,0
М.ч. кальцій-іона, %, не більше ніж	0,02	0,35	0,55	0,70
М.ч. магній-іона, %, не більше ніж	0,01	0,08	0,10	0,25
М.ч. сульфат-іона, %, не більше ніж	0,20	0,85	1,20	1,50
М.ч. калій-іона (для продукту без йодувальної добавки), %, не більше ніж	0,02	0,10	0,20	0,40
М.ч. оксиду заліза (III), %, не більше ніж	0,005	0,040		
М.ч. сульфату натрію, %, не більше ніж	0,20	Не регламентується		
М.ч. нерозчинного у воді залишку (н.з) %, не більше ніж	0,03	0,25	0,45	0,85
Масова частка вологи, %, не більше ніж:				
Виварної солі	0,10	0,70		
Кам'яної солі	-	0,25		
Самоосадної солі та осадної солі	-	3,20	4,00	5,00
pH розчину	6,5-8,0	Не регламентується		

За крупністю кухонна сіль повинна відповідати вимогам, зазначеним у таблиці 3.9.

Таблиця 3.9 Крупність кухонної солі

Крупність	Норма
Гатунок екстра до 0,8 мм включ., %, не менше ніж понад 0,8 до 1,2 мм, %, не більше ніж	75,0 25,0
Вищий та перший гатунок помел 0 до 0,8 мм включ., %, не менше ніж понад 1,2 мм, %, не більше ніж	75,0 10,0

				13.05.21	Характеристика сировини, основних і допоміжних матеріалів, продукції	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат		38

Крупність	Норма
Вищий, перший та другий ґатунок помел 1 до 1,2 мм включ., %, не менше ніж понад 2,5 мм, %, не більше ніж помел 2 до 2,5 мм включ., %, не менше ніж понад 4,0 мм, %, не більше ніж	85,0 3,0 90,0 5,0
помел 3 до 4,0 мм включ., %, не менше ніж понад 4,0 мм, %, не більше ніж	85,0 15,0

Вода питна має відповідати вимогам ДСТУ 7525:2014.

За мікробіологічними, вірусологічними й паразитологічними показниками питна вода має відповідати вимогам, наведеним в таблицях 3.10 – 3.12, і нормам ДСанПіН 2.2.4-171.

Таблиця 3.10 Мікробіологічні показники питної води

Ч. н	Назва показника	Одиниці вимірюванн я	Норматив, не більше ніж	
			Вода систем централізов аного питного водопостач ання	Вода нецентралізованог о питного водопостачання (нефасована, фасована)
1	Число бактерій в 1 см ³ води, що досліджують (ЗМЧ) за 37 °С	КУО/ см ³	100	20
2	Число бактерій в 1 см ³ води, що досліджують (ЗМЧ) за 22 °С	КУО/ см ³	Не визначають	20
3	Число бактерій групи кишкових паличок (коліформних мікроорганізмів) в 1 дм ³ води, що досліджують (індекс БГКП)	КУО/ дм ³	3	Відсутність
4	Число термостабільних кишкових паличок (фекальних коліформ – індекс ФК) у 100 см ³ води, що досліджують	КУО/ 100 см ³	Відсутність	Відсутність
5	Число патогенних мікроорганізмів в 1 дм ³ води, що досліджують	КУО/ дм ³	Відсутність	Відсутність
6	Число коліфагів в 1 дм ³ води, що досліджують	БУО/ дм ³	Відсутність	Відсутність
7	Спори сульфиторедукувальних клостридій	Наявність (чисельність) /20 см ³	Відсутність	Відсутність
8	Синьогнійна паличка (Pseudomonas aeruginosa)	КУО/ дм ³	Не визначають	Відсутність

				13.05.21	Характеристика сировини, основних і допоміжних матеріалів, продукції	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат		39

Таблиця 3.11 Вірусологічні показники якості питної води

Ч.ч	Назва показника	Одиниці вимірювання	Норматив, не більше ніж	
			Вода систем централізованого питного водопостачання	Вода нецентралізованого питного водопостачання (нефасована, фасована)
1.	Ентеровіруси, аденовіруси, ротавіруси, реовіруси та антиген вірусу гепатиту А	КУО/ см ³	Відсутність	Відсутність

Таблиця 3.12 Паразитологічні показники якості питної води

Ч.ч	Назва показника	Одиниці вимірювання	Норматив, не більше ніж	
			Вода систем централізованого питного водопостачання	Вода нецентралізованого питного водопостачання (нефасована, фасована)
1	Число патогенних кишкових найпростіших у 50 дм ³ води, що досліджують	(Клітини, цисти)/50 дм ³	Відсутність	Відсутність
2	Число кишкових гельмінтів у 50 дм ³ води, що досліджують	(Клітини, яйця личинки)/50 дм ³	Відсутність	Відсутність

За мікологічними показниками (мікроміцети) питна вода має відповідати нормативам, наведеним у таблиці 3.13.

Таблиця 3.13 Мікологічні показники якості питної води

Ч.ч	Назва показника	Одиниці вимірювання	Норматив, не більше ніж	
			Вода систем централізованого питного водопостачання	Вода нецентралізованого питного водопостачання (нефасована, фасована)
1	Мікроміцети	КУО/100см ³	Відсутність	Відсутність

За органолептичними показниками якості, що впливають на органолептичні властивості питна вода має відповідати нормативам, наведеним у таблиці 3.14, і нормам ДСанПіН 2.2.4-171.

Таблиця 3.14 Органолептичні показники якості питної води

Ч.ч	Назва показника	Одиниці вимірювання	Норматив, не більше ніж	
			Вода систем централізованого питного водопостачання	Вода нецентралізованого питного водопостачання (нефасована, фасована)
Органолептичні показники якості				
1	Запах за 20 °С	Бали	2	0
2	Запах під час нагрівання до 60 °С	Бали	2	1
3	Смак і присмак	Бали	2	0
4	Кольоровість	Градуси	20 (35)	5
5	Каламутність	НОК	1,0 (3,5) 2,6 (3,5)	0,5

Нормативні показники готової продукції

Згідно ДСТУ 4395:2005 «Сири м'які. Загальні технічні умови» сири м'які, а саме сир Адигейський та сир Любительський мають відповідати вимогам наведеним нижче.

За органолептичними показниками сири повинні відповідати вимогам, наведеним у таблиці 3.15.

Таблиця 3.15. Органолептичні показники

Назва показника	Характеристика свіжих сирів
Зовнішній вигляд	Поверхня чиста без механічних ушкоджень, пружна, може мати відбиток перфорації
Смак і запах	Сирний, кисломолочний, без сторонніх присмаків та запахів, властивий конкретному сиру Дозволено: злегка кислуватий, гострий, пікантний, аміачний, солоний з легкою гіркотою
Консистенція	Дозволено: мазка, злегка ламка або крихка, в міру щільна
Колір тіста	Від білого до світло-жовтого з кремовим відтінком рівномірний за всією масою Дозволено нерівномірний
Рисунок	Тісто без вічок Тісто без вічок або з вічками неправильної форми Дозволено наявність невеликих пустот
Форма	Прямокутний брусок, циліндр або інша форма
Примітка. Форма сиру залежить від устаткований, що його застосовують.	

За фізико-хімічними показниками сири повинні відповідати вимогам, наведеним у таблиці 3.16.

				13.05.21	Характеристика сировини, основних і допоміжних матеріалів, продукції	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат		41

Таблиця 3.16. Фізико-хімічні показники

Назва показника	Норма	Метод контролювання
Масова частка жиру в сухій речовині, %, не менше ніж	30	ГОСТ 5867
Масова частка вологи, %, не більше ніж	62	ГОСТ 3626
Масова частка кухонної солі, %, не більше ніж	2,5	ГОСТ 3627
Примітка. Дозволено відхил масової частки жиру в сухій речовині $\pm 1,6$ %.		

За мікробіологічними показниками сири повинні відповідати вимогам, наведеним у таблиці 3.17.

Таблиця 3.17. Мікробіологічні показники

Назва показника	Допустимий рівень	Метод контролювання
Бактерії групи кишкових паличок (коліформи), в 0,01 г сиру	Не дозволено	Згідно з ГОСТ 9225
Патогенні мікроорганізми, в тому числі бактерії роду <i>Salmonella</i> , в 25 г сиру	Не дозволено	Згідно з ДСТУ IDF 93A
<i>Staphylococcus aureus</i> , в 1 г сиру, не більше ніж	$5,0 \cdot 10^2$	Згідно з ГОСТ 30347
<i>Listeria monocytogenes</i> , в 25 г сиру	Не дозволено	Згідно з ДСТУ ISO 11290-1, ДСТУ ISO 11290-2

Вміст токсичних елементів в сирах не повинен перевищувати рівнів, передбачених № 5061-89 Медико-біологічні вимоги і санітарні норми якості продовольчої сировини та харчових продуктів, наведених таблиці 3.18.

Таблиця 3.18. Гранично допустимі рівні вмісту токсичних елементів (у міліграмах на кілограм продукту)

Назва токсичного елементу	Гранично допустимі рівні	Метод контролювання
Свинець	0,3	Згідно з ГОСТ 26932
Кадмій	0,2	Згідно з ГОСТ 26933
Миш'як	0,2	Згідно з ГОСТ 26930
Ртуть	0,02	Згідно з ГОСТ 26927
Мідь	4,0	Згідно з ГОСТ 26931
Цинк	50,0	Згідно з ГОСТ 26934

Вміст мікотоксинів, антибіотиків і пестицидів в сирах повинен відповідати вимогам № 5061, наведеним у таблиці 3.19.

				13.05.21	Характеристика сировини, основних і допоміжних матеріалів, продукції	Арк.
						42
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат		

Таблиця 3.19. Вміст мікотоксинів, антибіотиків і пестицидів

Назва показника	Допустимий рівень, не більше ніж	Метод контролювання
Мікотоксини, мг/кг: афлатоксин В1 афлатоксин М1	Не дозволено (0,001) 0,0005	Згідно з 11.10
Антибіотики, од./г: тетрациклінової групи пеніцилін стрептоміцин	0,01 0,01 0,5	Згідно з 11.10
Пестициди, мг/кг: гексахлоран ГХЦГ (гамма-ізомер) ДДТ та його метаболіти залишкові кількості інших пестицидів	1,25 1,25 1,0 Не дозволено	Згідно з ГОСТ 23452
Примітка. Допустимий рівень пестицидів зазначено у перерахунку на жир.		

Вміст радіонуклідів в сирах не повинен перевищувати допустимі рівні:
 ^{137}Cs — 100 Бк/кг, ^{90}Sr — 20 Бк/кг.

Згідно ДСТУ 8027:2015 «Сири з пліснявою. Загальні технічні умови» сир Рокфор має відповідати наступним вимогам.

За формою, розміром і масою сир Рокфор має відповідати вимогам, наведеним у таблиці. 3.20.

Таблиця 3.20. Форма, розміри та маса сиру

Форма головки сиру	Розміри, мм		Маса, кг
	висота	діаметр	
Сири з одночасним розвитком плісняви на поверхні та всередині сирної маси			
Циліндр	Від 50 до 100	Від 100 до 150	Від 0,2 до 1,5

За органолептичними показниками сири мають відповідати вимогам, наведеним у таблиці 3.21.

Таблиця 3.21. Органолептичні показники

Назва показника	Характеристика	
	Сир з одночасним розвитком плісняви на поверхні та всередині сирної маси	
Зовнішній вигляд	Поверхня вкрита м'якою тонкою кіркою з шаром плісені, злегка щільною, пружної. Дозволено незначний оранжевий відтінок поверхні сиру та наявність плям плісені у місцях проколу	
Смак і запах	Виражений сирний, злегка солоний, перцевий, грибний, без сторонніх присмаків і запахів.	
Консистенція	Пластична, однорідна, від злегка ламкої на зломі до злегка мазкої.	
Рисунок на зрізі	Без вічок. Наявні проколи та незначна кількість пустот із плісенню синьо-зеленого кольору.	
Колір	Від білого до світло-жовтого, з наявністю синьо-зелених прожилок плісені	

				13.05.21	Характеристика сировини, основних і допоміжних матеріалів, продукції	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат		43

За фізико-хімічними показниками сири мають відповідати вимогам неведеним у таблиці 3.22.

Таблиця 3.22. Фізико-хімічні показники

Назва показника	Норма для сирів з одночасним розвитком плісняви на поверхні та всередині сирної маси	Метод контролювання
Масова частка жиру в сухій речовині, %, не менше ніж	45	Згідно з ГОСТ 5867
Масова частка вологи, %, не більше ніж	55	Згідно з ГОСТ 3626
Масова частка кухонної солі, %, не більше ніж	3,5	Згідно з ГОСТ 3627

За мікробіологічними показниками сири повинні відповідати вимогам, наведеним у таблиці 3.23.

Таблиця 3.23. Мікробіологічні показники

Назва показника	Допустимий рівень	Метод контролювання
Бактерії групи кишкових паличок (коліформи), в 0,01 г сиру	Не дозволено	Згідно з ДСТУ 7357 або ДСТУ IDF 73A
Патогенні мікроорганізми, в тому числі бактерії роду <i>Salmonella</i> , в 25 г сиру	Не дозволено	Згідно з ДСТУ IDF 93A
<i>Staphylococcus aureus</i> , КУО в 1 г сиру, не більше ніж	$5,0 \cdot 10^2$	Згідно з ГОСТ 30347 і ГОСТ 10444.2
<i>Listeria monocytogenes</i> , в 25 г сиру	Не дозволено	Згідно з МВ №10. 10.2.2-132

Вміст токсичних елементів в сирах не повинен перевищувати гранично допустимих рівнів наведених таблиці 3.24.

Таблиця 3.24. Гранично допустимі рівні вмісту токсичних елементів

Назва токсичного елементу	Гранично допустимі рівні, мг/кг	Метод контролювання
Свинець	0,3	Згідно з ГОСТ 26932
Кадмій	0,2	Згідно з ГОСТ 26933
Миш'як	0,2	Згідно з ГОСТ 26930
Ртуть	0,02	Згідно з ГОСТ 26927

Вміст мікотоксинів, антибіотиків, пестицидів і гормональних препаратів в сирах не повинен перевищувати допустимих рівнів, установлених МБТиСН №501 та ДСанПіН 8.8.1.2.3.4.-00.

				13.05.21	Характеристика сировини, основних і допоміжних матеріалів, продукції	Арк.
						44
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат		

Вміст радіонуклідів в сирах не повинен перевищувати допустимих рівнів, установлених ГН 6.6.1.1-130.

Згідно ДСТУ 4552:2006 суха молочна сироватка – це сухий молочний продукт, що виробляють згущуванням та подальшим сушінням сироватки молочної.

За органолептичними показниками сироватка повинна відповідати характеристикам, наведеним у табл. 3.25.

Таблиця 3.25. Органолептичні показники сироватки

Назва показника	Характеристика молочної сироватки розпилювального сушіння
Зовнішній вигляд і консистенція	Тонко-дисперсний порошок. Дозволено наявність грудочок, легко розсипчастих під впливом механічної дії
Смак і запах	Солодкувато-солонуватий, без сторонніх присмаків та запахів
Колір	Від білого до світло-жовтого

За фізико-хімічними показниками сироватка повинна відповідати вимогам, наведеним у табл. 3.26.

Таблиця 3.26. Фізико-хімічні показники сироватки

Назва показника	Норма для молочної сироватки
Масова частка води, %, не більше	5,0
Масова частка лактози, %, не менше	60,0
Масова частка жиру, %, не більше	2,0
Титрована кислотність сироватки, відновленої до масової частки сухих речовин 6,5 %, °Т, не більше	20
Індекс розчинності, см ³ сирого осаду, не більше	0,8 (1,6)

За мікробіологічними показниками сироватка повинна відповідати вимогам, наведеним у табл. 3.27.

Таблиця 3.27. Мікробіологічні показники сухої сироватки

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

Вміст токсичних елементів у сухій сироватці не повинен перевищувати гранично допустимі рівні, зазначені у табл. 3.28.

Таблиця 3.28. Гранично допустимі рівні токсичних елементів у сухій сироватці

Назва токсичного елементу	Допустимий рівень, мг/кг, не більше
Свинець	0,1
Миш'як	0,05
Кадмій	0,06

Інформаційні дані про харчову та енергетичну цінність 100 г сироватки молочної сухої наведено у табл. 3. 29.

Таблиця 3.29 Інформаційні дані про харчову та енергетичну цінність 100 г сироватки молочної сухої

Назва продукту	Харчова цінність продукту			Енергетична цінність, кДж (калл)
	Жир, г	Білок, г	Вуглеводи, г	
Сироватка молочно суха	2	10	60	298 (71,16)

За органолептичними показниками квас «Молочний» має відповідати вимогам наведеним у таблиці 3.30:

Таблиця 3.30. Органолептичні показники

Найменування показника	Характеристика
Консистенція та зовнішній вигляд	Однорідна рідина з наявним не значним осадом
Смак та запах	Кислосолодкий освіжаючий смак та запах
Колір	Має коричнево-бурий відтінок

За фізико-хімічними показниками квас повинен відповідати вимогам наведеним у таблиці 3.31:

Таблиця 3.31. Фізико-хімічні показники

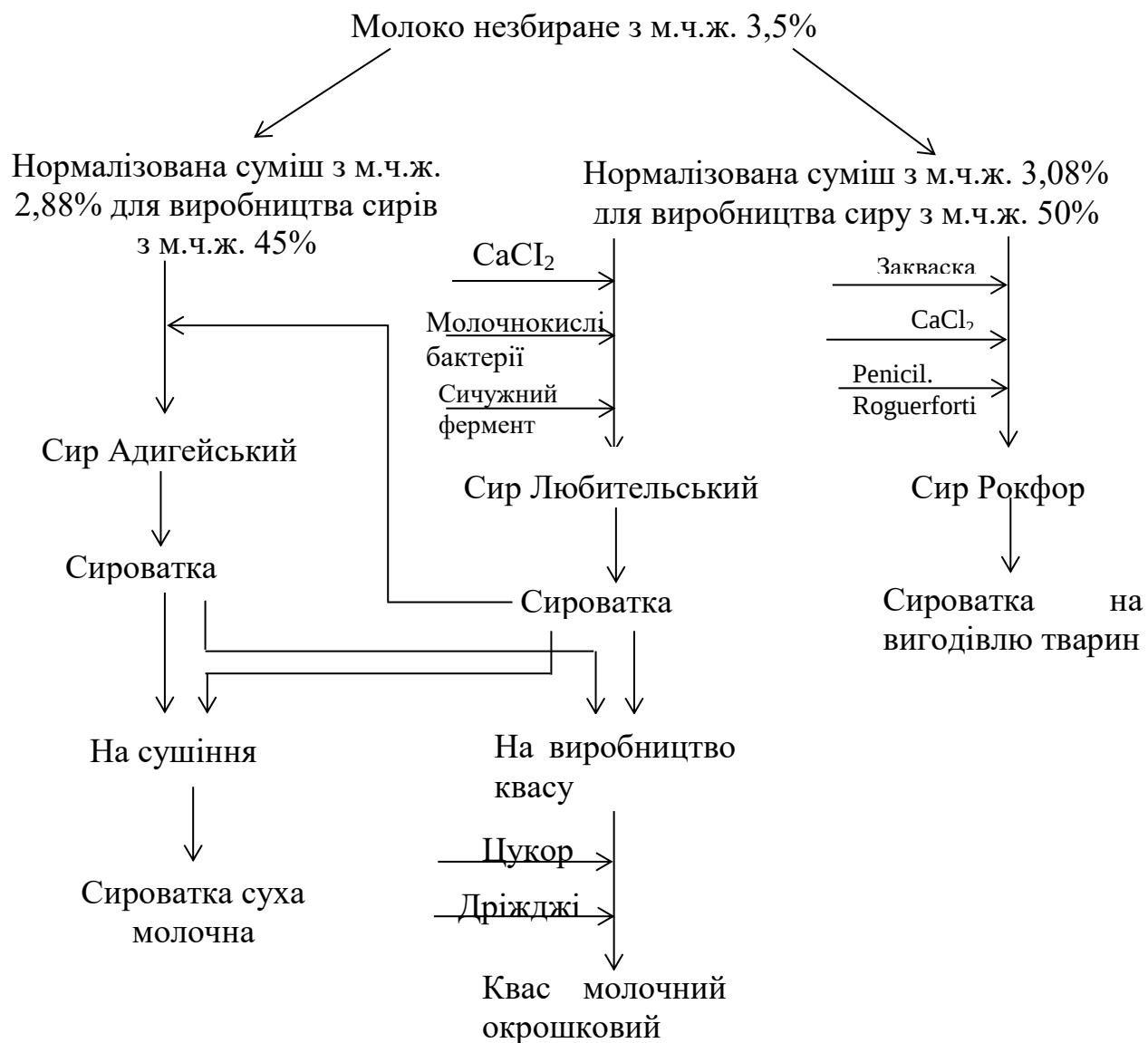
Показник	Норма
Вміст спирту	0,1 - 1%
Густина по сахариметру	11%
Кислотність	80 - 100°Т
Густина, не нижче	1023кг/м ³

4. Технологічні розрахунки

4.1. Вихідні дані до технологічних розрахунків

Назва продукту	Маса продукту, кг	Спосіб виробництва	Вид фасування	Норма витрат на 1000 кг продукту, кг	Нормативний документ на продукт
Сир м'який Любительський	2440,47	Зсідання молока відбувається за допомогою заквашувального перпарату і сичужного ферменту	в багатошарових поліетиленових пакетах по 1 кг	8120	ДСТУ 4395:2005
Сир Адигейський	4489,43	Зсідання молока відбувається за допомогою кислої сироватки	в багатошарових поліетиленових пакетах по 250 г	8390	ДСТУ 4395:2005
Сир Рокфор	869,24	Зсідання молока відбувається за допомогою молокзсідального та ферменту та хлористого кальцію	В пергамент масою по 250 г	11400	ДСТУ 8027:2015
Суша молочна сироватка	2229,31	Розпилювальне сушіння	трьохшарові паперові мішки вагою по 5 кг		ДСТУ 4552:2006
Квас молочний крошковий	3239,48	Резервуарний	пакети з поліетиленової плівки ємністю 1 л	1010,4	ТУ У 15.5 - 00419880 – 078:2006

4.2. Схема напрямків переробки молока



4.3. Продуктовий розрахунок

Сир м'який Любительський з м.ч.ж. у сухій речовині 50 %

На виробництво сиру м'якого Любительського направляємо 20 т молока з масовою часткою жиру 3,5 %.

За масою молока, передбаченого для виробництва м'якого сиру Любительський, розраховують масу нормалізованої суміші, попередньо визначивши у ній масову частку жиру.

Нормалізацію за жиром молока, що надходить на виробництво сиру, проводять з урахуванням масової частки білка в ньому.

Масова частка білка в молоці, %:

$$Б = ЖА + В$$

Де Ж – масова частка жиру в молоці, %; А, В – коефіцієнти, визначені експериментально: А = 0,35...0,55; В = 1,3.

$$Б = 3,5 \cdot 0,45 + 1,3 = 2,88\%$$

У нормалізованому молоці масова частка жиру, %,

$$Ж_{н.м} = К \cdot \frac{Ж_{с.р} \cdot Б_{м}}{100}$$

Де К – коефіцієнт, що залежить від виду сиру, К = 2,09...2,16 – для сирів з масовою часткою жиру 50 %; К = 2,02 – для сирів з масовою часткою жиру 45; К = 1,90 – для сирів з масовою часткою жиру 40 %; Ж_{с.р} – масова частка жиру в сухій речовині сиру згідно з нормативним документом.

$$Ж_{н.м} = 2,10 \cdot \frac{51 \cdot 2,88}{100} = 3,08\%$$

Маса нормалізованого молока, кг,

$$m_{н.м} = \frac{m_{незб.м} \cdot (Ж_{в} - Ж_{незб.м})}{Ж_{в} - Ж_{н.м}} \cdot \frac{100}{100 - В}$$

Де m_{незб.м} – маса молока незбираного, кг; Ж_в – масова частка жиру у вершках, %; Ж_{незб.м} – масова частка жиру молока незбираного, %; Ж_{н.м} – масова частка жиру в нормалізованому молоці, %; В – втрата у процесі сепарування, В = 0,38.

				13.05.21	Технологічні розрахунки	Арк.
						49
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат		

$$m_{\text{н.м}} = \frac{20000 \cdot (35 - 3,5)}{35 - 3,08} \cdot \frac{100}{100 - 0,38} = 19812,13 \text{ кг}$$

Визначають масу вершків у процесі нормалізації, кг:

$$m_{\text{в}} = \frac{m_{\text{незб.м}} \cdot (Ж_{\text{незб.м}} - Ж_{\text{н.м}})}{Ж_{\text{в}} - Ж_{\text{н.м}}} \cdot \frac{100 - B_2}{100}$$

Де B_2 – втрата у процесі нормалізації, $B = 0,07$.

$$m_{\text{в}} = \frac{20000 \cdot (3,5 - 0,05)}{35 - 0,05} \cdot \frac{100 - 0,07}{100} = 187,74 \text{ кг}$$

Кількість сичужного ферменту беремо в кількості 2,5 г на 100 кг нормалізованої суміші.

$$m_{\text{с.ф.}} = \frac{0,0025 \cdot 19812,13}{100} = 0,5 \text{ кг.}$$

Розраховуємо кількість CaCl_2 . Згідно інструкції використовуємо 20 г хлористого кальцію на 100 кг нормалізованої суміші:

$$m_{\text{CaCl}_2} = \frac{0,02 \cdot 19812,13}{100} = 3,96 \text{ кг.}$$

Використовуємо закваску прямого внесення, яка в розрахунках не враховується.

Визначимо масу сиру м'якого:

$$m_{\text{с}} = \frac{(19812,13 + 0,5 + 3,96) \cdot 1000}{8120} = 2440,47 \text{ кг.}$$

Визначаємо кількість головок сиру, виходячи з маси 1 головки:

$$K_{\text{гол}}^{\text{зм}} = \frac{2440,47}{1} = 2440,47 \approx 2440 \text{ головок.}$$

Маса сироватки що утворилась під час виготовлення сиру складає 75%.

$$m_{\text{сиров}} = 19812,13 \cdot 75\% = 14859,1 \text{ кг.}$$

Сир Адигейський з м.ч.ж. у сухій речовині 45%

На виробництво сиру м'якого Адигейського направляємо 35 т молока з масовою часткою жиру 3,5 %.

Масова частка білка в молоці, %:

$$B = ЖА + В$$

				13.05.21	Технологічні розрахунки	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат		50

Де Ж – масова частка жиру в молоці, %; А, В – коефіцієнти, визначені експериментально: А = 0,35...0,55; В = 1,3.

$$Б = 3,5 \cdot 0,45 + 1,3 = 2,88\%$$

У нормалізованому молоці масова частка жиру, %,

$$Ж_{н.м} = К \cdot \frac{Ж_{с.р} \cdot Б_м}{100}$$

Де К – коефіцієнт, що залежить від виду сиру, К = 2,09...2,16 – для сирів з масовою часткою жиру 50 %; К = 2,02 – для сирів з масовою часткою жиру 45; К = 1,90 – для сирів з масовою часткою жиру 40 %; Ж_{с.р} – масова частка жиру в сухій речовині сиру згідно з нормативним документом.

$$Ж_{н.м} = 2,02 \cdot \frac{46 \cdot 2,88}{100} = 2,68\%$$

Маса нормалізованого молока, кг,

$$m_{н.м} = \frac{m_{незб.м} \cdot (Ж_в - Ж_{незб.м})}{Ж_в - Ж_{н.м}} \cdot \frac{100}{100 - В}$$

Де m_{незб.м} – маса молока незбираного, кг; Ж_в – масова частка жиру у вершках, %; Ж_{незб.м} – масова частка жиру молока незбираного, %; Ж_{н.м} – масова частка жиру в нормалізованому молоці, %; В – втрата у процесі сепарування, В = 0,38.

$$m_{н.м} = \frac{35000 \cdot (35 - 3,5)}{35 - 2,68} \cdot \frac{100}{100 - 0,38} = 34212,13 \text{ кг}$$

Визначають масу вершків у процесі нормалізації, кг:

$$m_в = (m_{незб.м} - m_{н.м}) \cdot \frac{100 - В_2}{100}$$

Де В₂ – втрата у процесі нормалізації, В = 0,07.

$$m_в = (35000 - 34242,13) \cdot \frac{100 - 0,07}{100} = 754,34 \text{ кг}$$

Визначаю масу кислої сироватки, кг:

$$m_{к.с.} = \frac{m_{н.м} \cdot 10}{100}$$

$$m_{к.с.} = \frac{34242,13}{100} = 342,421 \text{ кг}$$

				13.05.21	Технологічні розрахунки	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат		51

Визначемо масу сиру м'якого:

$$m_c = \frac{(34242,13 + 3424,21) \cdot 1000}{8390} = 4489,43 \text{ кг.}$$

Визначаємо кількість головок сиру, виходячи з маси 1 головки:

$$K_{\text{гол}}^{\text{зм}} = \frac{4489,43}{0,250} = 17957,72 \approx 17957 \text{ головок.}$$

Маса сироватки що утворилась під час виготовлення сиру складає 75%.

$$m_{\text{сиров}} = 37666,34 \cdot 0,75 = 28249,76 \text{ кг.}$$

Сир Рокфор з м.ч.ж. у сухій речовині 50%

На виробництво сиру Рокфор з м.ч.ж. 50% направляємо 10 т молока з масовою часткою жиру 3,5 %.

Масова частка білка в молоці, %:

$$B = JA + B$$

Де Ж – масова частка жиру в молоці, %; А, В – коефіцієнти, визначені експериментально: А = 0,35...0,55; В = 1,3.

$$B = 3,5 \cdot 0,45 + 1,3 = 2,88\%$$

У нормалізованому молоці масова частка жиру, %,

$$Ж_{\text{н.м}} = K \cdot \frac{Ж_{\text{с.р}} \cdot B_{\text{м}}}{100}$$

$$Ж_{\text{н.м}} = 2,10 \cdot \frac{51 \cdot 2,88}{100} = 3,08\%$$

Маса нормалізованого молока, кг,

$$m_{\text{н.м}} = \frac{m_{\text{незб.м}} \cdot (Ж_{\text{в}} - Ж_{\text{незб.м}})}{Ж_{\text{в}} - Ж_{\text{н.м}}} \cdot \frac{100}{100 - B}$$

$$m_{\text{н.м}} = \frac{10000 \cdot (35 - 3,5)}{35 - 3,08} \cdot \frac{100}{100 - 0,38} = 9906,06 \text{ кг}$$

Визначають масу вершків у процесі нормалізації, кг:

$$m_{\text{в}} = (m_{\text{незб.м}} - m_{\text{н.м}}) \cdot \frac{100 - B_2}{100}$$

Де В₂ – втрата у процесі нормалізації, В = 0,07.

$$m_{\text{в}} = (10000 - 9906,06) \cdot \frac{100 - 0,07}{100} = 93,87 \text{ кг}$$

				13.05.21	Технологічні розрахунки	Арк.
						52
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат		

Використовуємо закваску прямого внесення та спори плісняви, які в розрахунках не враховуються.

Визначимо масу молокозсідаального ферменту, якого згідно інструкції необхідно 2,5 г на 100 кг нормалізованої суміші.

$$m_{\text{ферм}} = \frac{0,0025 \cdot 9906,06}{100} = 0,25 \text{ кг}$$

Визначимо масу хлористого кальцію, якого згідно інструкції необхідно 30 г на 100 кг нормалізованої суміші.

$$m_{\text{CaCl}} = \frac{0,03 \cdot 9906,06}{100} = 2,97 \text{ кг}$$

Маса суміші для приготування сиру Рокфор складає:

$$m_{\text{сум}} = 9906,06 + 0,25 + 2,97 = 9909,28 \text{ кг.}$$

Визначимо масу сиру м'якого:

$$m_{\text{с}} = \frac{9909,28 \cdot 1000}{11400} = 869,24 \text{ кг.}$$

Визначаємо кількість головок сиру, виходячи з маси 1 головки:

$$K_{\text{гол}}^{\text{зм}} = \frac{869,24}{0,250} = 3476,96 \approx 3476 \text{ головок.}$$

Маса сироватки що утворилась під час виготовлення сиру складає 75%.

$$m_{\text{сиров}} = 9909,28 \cdot 75\% = 7431,96 \text{ кг.}$$

Загальний об'єм вершків, які були отримані в процесі нормалізації молока у кількості 1038,95 кг направляємо на проміжне резервування.

Сироватка молочна суха

На виробництво сироватки сухої направлено 40000 кг сироватки.

При виготовленні даного виду продукту застосовують нанофільтрацію, що згущує сироватку до вмісту сухих речовин 18-19 %, тобто в 3 рази від початкового вмісту. Таким чином маса сироватки, що надходить на згущення буде в 3 рази меншою, а вміст сухих речовин збільшиться до 19%.

Маса згущеної сироватки перед сушінням буде:

$$m_{\text{зг.с}} = \frac{\left(\frac{40000}{3}\right) \cdot 19}{40} \frac{100 - 5}{100} = 6016,6 \text{ кг.}$$

				13.05.21	Технологічні розрахунки	Арк.
						53
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат		

Маса випареної води при згущенні сироватки складає:

$$W_{\text{зг}} = 40000 - 6016,6 = 33983,4 \text{ кг.}$$

Масу сухої сироватки визначаємо за формулою:

$$m_{\text{с.с}} = \frac{6016,6 \cdot 40}{95} \cdot \frac{100 - 12}{100} = 2229,31 \text{ кг.}$$

Масу випареної води при сушці сироватки визначаємо за формулою:

$$W_{\text{с}} = 33983,4 - 2229,31 = 31754,09 \text{ кг.}$$

Квас «Молочний» окрошковий

Рецептура квасу «Молочного» окрошкового

Компоненти	Норма витрат компонентів для напою, кг	
	На 1000 кг	На кг
Сироватка підсирна	949,8	3108,86
Цукор	50	163,66
Дріжджі	0,2	0,65
Всього	1000	3273,17

Маса продукту враховуючи втрати при фасуванні складає

$$m_{\text{в.сиров}} = \frac{3273,17 \cdot 1000}{1010,4} = 3239,48 \text{ кг.}$$

4.4. Зведена таблиця розрахунку продуктів

Назва продукту	Маса продукту, кг	Надійшло на виробництво, кг	Витрачено на виробництво, кг									Отримано при виробництві, кг	
			Н. с. 3,08%	Н. с. 2,68%	Сичужний фермент	Кисла сироватка	Молокозсі дальний фермент	Сироватка підсирна	CaCl ₂	Цукор	Дріжджі	Сироватка	Вершки
Молоко незбиране	65000												
Сир м'який Любительський	2440,47	20000	19812,13		0,5				3,96			14859,1	187,74
Сир м'який Адигейський	4489,43	35000		34212,13		3424,21						28249,76	754,34
Сир Рокфор	869,24	10000	9906,06				0,25		2,97			7431,96	93,87
Сироватка суха	2229,31							40000					
Квас окрошковий	3239,48							3108,86		163,66	0065		
Всього	-	65000	29718,19	34212,13	0,5	3424,21	0,25	43108,86	6,93	163,66	0,65	50540,82	1035,95

5. Розрахунок та підбір технологічного обладнання

Приймальне відділення:

$$P_{\text{год}} = \frac{65000 \text{ кг}}{4 \text{ год}} = 16250 \text{ кг.}$$

За каталогом обираємо насос продуктивністю 15 м³/год.

Оскільки обладнання для приймання сировини повинно працювати синхронно, то його підбирають однакової потужності, а саме потужністю 15 м³/год

- Насос відцентровий марки Я9 – ОЦП 11, потужністю 15 м³/год;
- Лічильник марки СВШ-15, потужністю 15 м³/год;
- Сепаратор молокоочишувач марки Г9 – ОЦМ – 15, потужністю 15 м³/год;

- Пластинчатий охолоджувач марки ПЛМ-15000, потужністю 15 м³/год;

Для резервування добового надходження молока необхідно взяти 2 резервуарів В2-ОХР-50 місткістю 50 м³, за умови використання резервуарів на 70%.

Реальний час роботи обладнання:

$$T_{\text{пр}} = \frac{65000}{15000} = 4,33 \text{ год.} = 4 \text{ год } 20 \text{ хв}$$

Апаратний цех

Розрахункову продуктивність пластинчатої пастеризаційно-охолоджувальної установки, кг/год., розраховують за формулою:

$$P_{\text{ПОУ}} = \frac{M}{T_{\text{паст}}}$$

Продуктивність ПОУ

$$P_{\text{ПОУ}} = \frac{65000}{5} = 13000 \text{ кг/год.}$$

За каталогом обираємо пластинчасту пастеризаційно-охолоджувальну установку, найбільш наближеної продуктивності до розрахункової:

- пластинчаста пастеризаційно-охолоджувальна установка марки ОП2 – У – 15, потужністю 15 м³/год.

				20.05.21	Розрахунок та підбір технологічного обладнання	Арк.
						56
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат		

Тривалість роботи установки, год.:

$$T_{\text{поу}} = \frac{65000}{15000} = 4,33 \text{ год} = 4 \text{ год } 20 \text{ хв.}$$

Оскільки обладнання повинно працювати синхронно, то його підбирають однакової потужності:

- сепаратор- нормалізатор марки ОСЦП-15, потужністю 15 м³/год;

Тривалість роботи установки, год.:

$$T_{c1} = \frac{35000}{15000} = 2,33 \text{ год} = 2 \text{ год } 20 \text{ хв.}$$

- сепаратор- нормалізатор марки ОСЦП-15, потужністю 15 м³/год;

Тривалість роботи установки, год.:

$$T_{c2} = \frac{30000}{15000} = 2 \text{ год.}$$

-підігрівач марки ПЛМ-15000, потужністю 15 м³/год;

Тривалість роботи установки, год.:

$$T_{п1} = \frac{35000}{15000} = 2,33 \text{ год} = 2 \text{ год } 20 \text{ хв.}$$

-підігрівач марки ПЛМ-15000, потужністю 15 м³/год;

$$T_{п2} = \frac{30000}{15000} = 2 \text{ год.}$$

Для охолодження вершків використовуємо пластинчастий охолоджувач марки ООТ-М, потужністю 1 м³/год.

$$T_{п1} = \frac{1038,95}{1000} = 1,04 \text{ год} = 1 \text{ год } 3 \text{ хв.}$$

Підбираємо резервуар для вершків масою 1038,95 кг типу MAR фірми «Pasilak» ємністю 1,5 м³.

Для резервування нормалізованих сумішей (3,08%), масою 29718,19 кг та (2,68%) 34212,13 кг, підбираємо резервуари марки LTR, ємністю 30 м³, у кількості 2 штуки та 1 резервуар марки Я1-ОСВ, ємністю 6,3 м³.

Цех з виробництва м'яких сирів:

Лінія виробництва сиру Любительського

				20.05.21	Розрахунок та підбір технологічного обладнання	Арк.
						57
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат		

Для виготовлення сирного зерна використовуємо сировиготовлювач марки DONI®Double O Vat. Для заквашування всього об'єму молока масою 19812,13 кг, необхідно 2 сировиготовлювача об'ємом 20000 л, оскільки заповнення сировиготовлювача відбувається на 65 %.

Для відділення сироватки від сирного зерна використовуємо відділювач сироватки фірми Lakta-Servis продуктивністю 15 м³/год.

Тривалість роботи установки, год.:

$$T_{в.с.} = \frac{19816,59}{15000} = 1,32 \text{ год} = 1 \text{ год } 19 \text{ хв.}$$

Далі використовуємо формувальний апарат Я5 – ОФИ, потужністю 450-600 кг/год (за сирною масою). Оптимальний час роботи обладнання складає до 7 год, тому розраховуємо оптимальну кількість одиниць:

$$P_{ф.а} = \frac{2440}{7} = 348,56 \text{ кг/год}$$

Тривалість роботи установки, год.:

$$T_{ф.а.} = \frac{2440}{450} = 5,42 \text{ год} = 5 \text{ год } 25 \text{ хв.}$$

Отже, використовуємо 1 формувальний апарат марки Я5 – ОФИ, потужністю 450 кг/год (за сирною масою).

Після самопресування сир направляється на соління, для чого обираємо контейнер для посолки сиру марки РЗ-ОКУ місткістю 420 кг. Для соління всієї маси сиру протягом 2х годин необхідно 6 контейнерів.

Далі сир Любительский подаємо на фасування у поліетиленові пакети під вакуумом. Обираємо вакуум-пакувальну машину марки М6 – АР2С, потужністю 60-85 бр/хв. Оскільки упаковка складає 1 кг, то потужність буде $85 \cdot 1 = 85 \text{ кг/хв} = 5160 \text{ кг/год.}$

$$P_{ф.а} = \frac{2440}{7} = 348,57 \text{ кг/год}$$

Дійсний час пакування продуктів:

$$T_k = \frac{2440}{5160} = 0,47 \text{ год} \approx 0 \text{ год } 28 \text{ хв}$$

				20.05.21	Розрахунок та підбір технологічного обладнання	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат		58

Лінія виробництва сиру Адигейського

Для виготовлення сирного зерна використовуємо сировиготовлювач марки DONI®Double O Vat. Для заквашування всього об'єму молока масою 34212,13 кг, необхідно 3 сировиготовлювача об'ємом 20000 л, оскільки заповнення сировиготовлювача відбувається на 65 %.

Для відділення сироватки від сирного зерна використовуємо відділювач сироватки фірми Lakta-Servis продуктивністю 15 м³/год.

Тривалість роботи установки, год.:

$$T_{\text{в.с.}} = \frac{37666,34}{15000} = 2,51 \text{ год} = 2 \text{ год } 31 \text{ хв.}$$

Далі використовуємо формувальний апарат марки Я5 – ОФИ – 1, потужністю 1000 кг/год (за сирною масою). Оптимальний час роботи даного обладнання складає до 7 год, тому розраховуємо оптимальну кількість одиниць:

$$P_{\text{ф.а}} = \frac{4489,43}{7} = 641,35 \text{ кг/год}$$

Тривалість роботи установки, год.:

$$T_{\text{ф.а.}} = \frac{4489,43}{1000} = 4,49 \text{ год} = 4 \text{ год } 29 \text{ хв.}$$

Отже, використовуємо 1 формувальний апарат марки Я5 – ОФИ – 1, потужністю 1000 кг/год (за сирною масою).

Після самопресування сир направляється на соління та обсушку, для чого обираємо контейнер для посолки сиру марки РЗ-ОКУ місткістю 420 кг. Для соління всієї маси сиру необхідно 11 контейнерів.

Лінія виробництва сиру Рокфор

Для визрівання та заквашування молока використовуємо сировиготовлювач DONI®Double O Vat продуктивністю 10 м³.

Для формування сиру використовуємо формувальний апарат марки АФ-1, потужністю 250 кг/год (за сирною масою). Оптимальний час роботи даного обладнання складає до 7 год, тому розраховуємо оптимальну кількість одиниць:

				20.05.21	Розрахунок та підбір технологічного обладнання	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат		59

$$П_{ф.а} = \frac{869,13}{7} = 124,16 \text{ кг/год}$$

Тривалість роботи установки, год.:

$$T_{ф.а.} = \frac{869,13}{250} = 3,48 \text{ год} = 3 \text{ год } 29 \text{ хв.}$$

Отже, використовуємо 1 формувальний апарат марки Я5 – ОФИ, потужністю 250 кг/год (за сирною масою).

Для всієї сироватки підбираємо резервуар марки В2-ОМГ-10, ємністю 10 м³.

Відразу після формування рокфор у формах подають в бродильну камеру. Після бродильної камери сири солять та направляють на обсушування. Для цього розраховуємо кількість контейнерів для соління. При масі сиру 869,13 кг необхідно 3 контейнери марки РЗ-ОКУ, які розраховані на масу 300 кг.

Далі сир Адигейський та Рокфор подаємо на фасування у поліетиленові пакети під вакуумом на спеціальній вакуум-пакувальній машині. Обираємо вакуум-пакувальну машину марки М6 – АР2С, потужністю 60-85 бр/хв. Оскільки упаковка складає 0,25 кг, то потужність буде $85 \cdot 0,25 = 21,25 \text{ кг/хв} = 1275 \text{ кг/год}$.

$$П_{ф.а} = \frac{17957 + 3476}{7} = 3061,86 \text{ кг/год}$$

Дійсний час пакування продуктів:

$$T_k = \frac{17957 + 3476}{1275 \cdot 0,25} = 4,2 \text{ год} \approx 4 \text{ год } 12 \text{ хв}$$

Загальний час роботи пакувальної машини М6-АР2С складає:

$$T_{заг} = 4 \text{ год } 12 \text{ хв} + 28 \text{ хв} = 4 \text{ год } 40 \text{ хв.}$$

Для обсушування м'яких сирів обираємо машину для обсушування сирів марки МСК-198, потужністю 300 гол/год.

				20.05.21	Розрахунок та підбір технологічного обладнання	Арк.
						60
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат		

Цех виробництва сухої сироватки

Підбираємо резервуар для загальної кількості сироватки об'ємом 43108,86 кг. Для резервування добового об'єму сироватки обираємо резервуар марки В2-ОХР-25 місткістю 25 м³ у кількості – 4 шт.

Для очищення сироватки підбираємо сепаратор для всієї кількості.

Продуктивність сепаратора визначаємо за формулою:

$$P_c = \frac{43108,86}{5} = 8621,77 \text{ кг/год}$$

Тривалість роботи установки, год.:

$$T_c = \frac{43108,86}{10000} = 4,31 \text{ год} = 4 \text{ год } 19 \text{ хв.}$$

Отже, обираємо сепаратор марки MSD, продуктивністю 10 м³/год.

Для пастеризації всієї кількості сироватки підбираємо ПОУ марки ОПУ-10, продуктивністю 10 м³/год.

Продуктивність ПОУ визначаємо за формулою:

$$P_{\text{поу}} = \frac{43108,86}{5} = 8621,77 \text{ кг/год}$$

Тривалість роботи установки, год.:

$$T_{\text{поу}} = \frac{43108,86}{10000} = 4,31 \text{ год} = 4 \text{ год } 19 \text{ хв.}$$

Для попереднього резервування 40000 кг сироватки використовуємо резервуари марки В2 – ОХР – 25, місткістю 25 м³ у кількості 2 штуки.

Підбираємо Виганд вакуум-апарат циркуляційний, потужністю 8000 кг вологи/год з оптимальним часом роботи 18 год.

$$P_{\text{вву}} = \frac{33983,4}{18} = 1889,97 \text{ кг}$$

Реальний час роботи обладнання

$$T_{\text{вву}} = \frac{33983,4}{8000} = 4,25 \text{ год} = 4 \text{ год } 15 \text{ хв}$$

Для резервування згущеної сироватки використовуємо резервуар марки В2 – ОМВ – 6,5 місткістю 6,5 м³.

				20.05.21	Розрахунок та підбір технологічного обладнання	Арк.
						61
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат		

Для сушіння обираємо сушарку марки РС – 1000, продуктивністю 1000 кг випареної води за годину у кількості - 2 апарати.

$$P_{\text{суш}} = \frac{31754,09}{18} = 1764,12 \text{ кг}$$

Реальний час роботи обладнання

$$T_{\text{суш}} = \frac{31754,09}{2 \cdot 1000} = 15,88 \text{ год} \approx 15 \text{ год } 53 \text{ хв.}$$

Для фасування сухої сироватки в мішки по 5 кг обираємо фасувальний апарат марки SV – PNE, потужністю 200 мішків/год.

Продуктивність фасувального автомату визначаємо за формулою:

$$P_{\text{ф.а}} = \frac{2229,31}{7 \cdot 5} = 63,69 \text{ кг/год}$$

Тривалість роботи установки, год.:

$$T_{\text{ф.а.}} = \frac{2229,31}{200 \cdot 5} = 2,23 \text{ год} = 2 \text{ год } 14 \text{ хв.}$$

Цех виробництва молочного квасу

Для попереднього резервування сироватки з подальшим додаванням рецептурних компонентів (3239,48 кг) використовуємо резервуар типу В2-ОМВ-4 об'ємом 4 м³.

Для охолодження готового продукту використовуємо пластинчастий охолоджувач марки ООТ – М, потужністю 1000 м³/год.

Тривалість роботи установки, год.:

$$T_{\text{п1}} = \frac{3239,48}{1000} = 3,24 \text{ год} = 3 \text{ год } 15 \text{ хв.}$$

Для фасування молочного квасу підбираємо фасувальний автомат марки ТК / Юрион потужністю 600 уп/год.

Продуктивність фасувального автомату визначаємо за формулою:

$$P_{\text{ф.а}} = \frac{3273,17}{7} = 467,6 \text{ кг/год}$$

Тривалість роботи установки, год.:

$$T_{\text{ф.а.}} = \frac{3273,17}{600} = 5,46 \text{ год} = 5 \text{ год } 28 \text{ хв.}$$

				20.05.21	Розрахунок та підбір технологічного обладнання	Арк.
						62
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат		

6. Специфікація технологічного обладнання

Найменування обладнання	Тип, марка	Продуктивність, м ³ /год; м ³	Кількість одиниць	Габаритні розміри, мм			Площа, що займається обладнанням, м ²	Загальна площа, м ²
				довжина, ℓ	ширина, b	висота, h		
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Приймальне відділення								
Резервуар	B2-OXP-50	50	4	4965	3450	8960	17,13	68,52
Насос відцентровий	Я9-ОЦП 11	15	2	810	310	327	0,25	0,5
Лічильник	СВШ-15	15	2	620	480	1200	0,3	0,6
Сепаратор-молокоочишувач	Г9-ОЦМ-15	15	4	990	800	1250	0,79	3,16
Пластинчастий охолоджувач	ПЛМ-15000	15	2	1300	600	1650	0,78	1,56
Апаратний цех								
Пластинчаста ПОУ	ОП2-У-15	15	1	4250	800	1700	3,4	3,4
Сепаратор-нормалізатор	ОСЦП-15	15	2	2010	1680	2000	3,38	6,76
Пластинчастий підігрівач	ПЛМ-15000	15	2	1300	600	1650	0,78	1,56
Пластинчастий охолоджувач	ООТ – М	1	1	460	270	640	0,12	0,12
Резервуар	Pasilak	1,5	1	1260	1260	2350	1,59	1,59
	LTR	30	2	2800	2800	5200	7,84	15,68
	Я1-ОСВ	6,3	1	2500	2135	3912	5,34	5,34

Цех виробництва м'яких сирів								
Сировиготовлювач	DONI®Double O Vat	20	5	2800	2800	4850	7,84	39,2
		10	1	5100	3200	2000	16,32	16,32
Відділювач сироватки	Lakta-Servis	15	2	2000	660	1420	1,32	2,64
Формувальний апарат (кг за сирною масою)	Я5-ОФИ	450	1	4450	1820	2690	8,1	8,1
	Я5-ОФИ-1	1000	1	6850	2200	2300	15,07	15,07
	АФ-1	250	1	3600	2500	2380	9	9
Контейнер для посолки сиру	РЗ-ОКУ	420 кг	17	1100	880	1350	0,97	16,49
		300 кг	3	1100	880	1350	0,97	2,91
Резервуар	В2-ОМГ-10	10	1	4480	2150	2825	9,63	9,63
Фасувальний автомат	М6-АР2С	80 бр/хв	1	2920	2920	2770	8,53	8,53
Цех виробництва сухої сироватки								
Резервуар	В2-ОХР-25	25	4	4800	3250	610	15,6	62,4
	В2 – ОМВ – 6,5	6,5	1	2324	2280	2855	5,3	5,3
Сепаратор	MSD	10	1	1350	950	1690	1,28	1,28
Пластинчаста ПОУ	ОПУ-10	10	1	4100	700	3650	2,87	2,87
Вакуум-апарат	Виганд	2000 кг вологи/год	1	7500	4700	5200	35,25	35,25
Сушарка	РС-1000	1000 кг вологи/год	2	11000	9000	12000	99	198
Фасувальний автомат	SV – PNE	200 мішків/год	1	850	900	2900	0,77	0,77
Цех виробництва сироваткового напою								
Резервуар	В2-ОМВ-4	4	1	2190	2245	2200	4,92	4,92
Пластинчастий охолоджувач	ООТ – М	1	1	460	270	640	0,12	0,12
Фасувальний автомат	ТК / Юрион	600 уп/год	1	4070	3755	5920	15,28	15,28

7. Розрахунок виробничих площ

7.1. Розрахунок площ виробничих цехів та відділень

Площа приймально-миючого відділення:

Кількість машин, що надходить за годину:

$$M_{\text{год}} = \frac{16250}{12000} = 1,35 \text{ машини.}$$

Загальний час приймання молока:

$$T_{\text{заг}} = T_{\text{пр}} + T_{\text{д}} + T_{\text{м}} = 60 + 3 + 56 = 119 \text{ хв.}$$

Кількість постів:

$$П = \frac{119}{60} = 2 \text{ поста.}$$

Загальна площа постів:

$$F_{\text{п}} = F \cdot П = 72 \cdot 2 = 144 \text{ м}^2.$$

Площа будь-якого відділення або цеху знаходиться за формулою:

$$F_{\text{від}} = \sum F_{\text{обл}} \cdot K,$$

де $\sum F_{\text{обл}}$ – сума загальної площі обладнання, встановленого в цеху, м^2 ;

K – коефіцієнт запасу площ, для приймального та апаратного відділення $K = 4 \div 6$.

Площа приймального відділення:

$$F_{\text{прийм.від}} = (0,5 + 0,6 + 3,16 + 1,56) \cdot 4 = 23,28 \text{ м}^2 = 0,64 \text{ буд. кв} \approx 1 \text{ буд. кв.}$$

Апаратного цеху:

$$F_{\text{апар.ц.}} = 3,4 + (6,76 + 1,56 + 0,12 + 1,59 + 15,68 + 5,34) \cdot 4 = 127,6 \text{ м}^2 = 3,54 \text{ буд. кв} \approx 4 \text{ буд. кв.}$$

Цех виробництва м'яких сирів

$$F_{\text{м.с.}} = 5(39,2 + 16,32 + 2,64 + 8,1 + 15,07 + 9 + 16,49 + 2,91 + 9,63 + 8,53) = 639,45 \text{ м}^2 = 17,76 \text{ буд. кв} \approx 18 \text{ буд. кв.}$$

Цех виробництва сухої сироватки

$$F_{\text{сух.сиров.}} = (62,4 + 5,3 + 1,28 + 2,87 + 35,25 + 198 + 0,77) \cdot 4 = 1317,08 \text{ м}^2 = 36,59 \text{ буд. кв} \approx 37 \text{ буд. кв.}$$

				27.05.21	Розрахунок виробничих площ	Арк.
						65
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат		

Цех виробництва сироваткового напою

$$F_{\text{сир.нап.}} = (4,92 + 0,12 + 15,28) \cdot 5 = 101,6 \text{ м}^2 = 2,82 \text{ буд. кв} \approx 3 \text{ буд. кв.}$$

Площа камери визрівання сиру Рокфор

$$F_{\text{к}} = \frac{m_{\text{с}} Z}{q} = \frac{869,24 \cdot 30}{275} = 94,83 \text{ м}^2 = 2,63 \text{ буд. кв} \approx 3 \text{ буд. кв}$$

Площа солильного басейну для сиру Рокфор

$$F_{\text{б}} = \frac{m_{\text{заг}}}{q} = \frac{869,24 \cdot 5}{371} = 11,71 \text{ м}^2 = 0,33 \text{ буд. кв} \approx 0,5 \text{ буд. кв}$$

Площа солильного басейну для сиру Любительський

$$F_{\text{б}} = \frac{m_{\text{заг}}}{q} = \frac{2440,47 \cdot 0,08}{324} = 0,60 \text{ м}^2 = 0,02 \text{ буд. кв} \approx 0,5 \text{ буд. кв}$$

7.2. Розрахунок площ холодильних камер

Площа камери зберігання

Для сирів Адигейський та Любительський:

$$F_{\text{в1}} = \frac{(2440 + 4489,43) \cdot 3}{990} = 20,39 \text{ м}^2 = 0,57 \text{ буд. кв} \approx 1 \text{ буд. кв.}$$

Для сиру Рокфор:

$$F_{\text{в2}} = \frac{869,24 \cdot 5}{990} = 4,39 \text{ м}^2 = 0,12 \text{ буд. кв} \approx 0,5 \text{ буд. кв.}$$

Для сухої сироватки:

$$F_{\text{в3}} = \frac{2229,31 \cdot 3}{1530} = 4,37 \text{ м}^2 = 0,12 \text{ буд. кв} \approx 0,5 \text{ буд. кв.}$$

Для квасу молочного:

$$F_{\text{в4}} = \frac{3239,48 \cdot 0,5}{396} = 4,09 \text{ м}^2 = 0,11 \text{ буд. кв} \approx 0,5 \text{ буд. кв.}$$

Будівельна площа, м², визначається з урахуванням умов механізації завантажувально-розвантажувальних, транспортних і складських робіт:

$$F_{\text{к}} = \frac{F_{\text{в}}}{K} = \frac{33,24}{0,5} = 66,48 = 1,85 \text{ буд. кв} \approx 2 \text{ буд. кв.}$$

				27.05.21	Розрахунок виробничих площ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат		66

Зведена таблиця розрахунку площ

Назва приміщення	Площа		
	розрахункова	Будівельна (компоновочна)	
		м ²	буд. кв. (72 м ²)
Приймально-миюче відділення	144	144	2
Приймальне відділення	21,36	36	0,5
Апаратний цех	127,6	144	2
Цех виробництва м'яких сирів	639,45	648	9
Цех з виробництва сухої сироватки	1317,08	1332	18,5
Цех виробництва сироваткового напою	101,6	108	1,5
Камера визрівання сиру Рокфор	94,83	108	1,5
Солильний басейн для сиру Рокфор	11,71	18	0,25
Солильний басейн для сиру Любительський	0,60	18	0,25
Камера зберігання сирів Адигейський та Любительський	20,39	54	0,75
Камера зберігання сиру Рокфор	4,39	36	0,5
Камера зберігання сухої сироватки	4,37	36	0,5
Камера зберігання квасу молочного	4,09	36	0,5
Приймальна лабораторія	-	36	0,5
Хімічна лабораторія	-	36	0,5
Мікробіологічна лабораторія	-	36	0,5
Склад допоміжних матеріалів	-	36	0,5
Склад тари	-	72	1
Склад миючих розчинів	-	18	0,25
Відділення централізованого миття	-	36	0,5
Побутові приміщення	-	90	1,25
Бойлерна	-	36	0,5
Вентеляційні камери	-	36	0,5
Кімната майстра	-	18	0,25
Кімната головного технолога	-	18	0,25
Експедиції	-	36	0,5
Відділення зберігання солі		18	0,25
Всього		3240	45

8. Технохімічний контроль виробництва

Основне завдання технохімічного контролю на підприємстві молочної промисловості – встановлення єдиної системи контролю продукту, яка забезпечить випуск продукції відповідно вимогам державних стандартів та технологічних інструкцій, які затверджені в установленому порядку.

Основні функції технохімічного контролю:

- контроль якості сировини, що надходить;
- контроль технологічних процесів на всіх етапах виготовлення продуктів;
- контроль якості готової продукції;
- контроль режимів якості миття і дезінфекції обладнання, тари та апаратури;
- контроль реактивів, мийних, дезінфікуючих засобів;
- контроль за станом лабораторних приборів;
- контроль витрат сировини та виходу готової продукції.

На першій стадії технохімічного контролю відбувається перевірка якості сировини.

Відбір проб сировини здійснюється згідно вимог ГОСТ 13928 “Молоко и сливки заготавливаемые. Правила приёмки, методы отбора проб та подготовка к исследованию”.

Перед відбором роблять огляд тари та звертають увагу на її зовнішній вигляд, наявність пломб, заглушок.

Температуру контролюють термометрами в оправі. Термометри, що знаходяться на виробництво можуть мати похибки, саме тому їх показники порівнюють із контрольним термометром. Похибка не може перевищувати ± 1 °C.

Жиromіри, мірний посуд, піпетки, що мають клеймо Держкомітету стандарту, перевірки на підприємстві не підлягають. Всі реактиви, які використовуються в лабораторії готує і перевіряє хімік, або лаборант, який

				27.05.21	Технохімічний контроль виробництва	Арк.
						68
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат		

виконує його обов'язки. Особливо контролюють сірчану кислоту і ізоаміловий спирт на показник наявності слідів жиру.

Всі роботи, які пов'язані із приготуванням реактивів, проводяться в витяжних шафах. Реактиви, що мають в своєму складі отруйні речовини, зберігають в шафах під замком, в запломбованому вигляді.

Якщо сировина зберігається, то якість її перевіряють кожні 3 год. Нормалізацію сумішей контролюють попередніми розрахунками відповідно по масовій частці жиру. Пастеризацію сумішей контролюють по діаграмній стрічці або диску, якщо на підприємстві є автоматичний контроль. Якщо він відсутній температуру пастеризації контролюють термометром кожні 15 хвилин із записом в журналі апаратника. Окрім того кожна партія нормалізованої суміші перевіряється на ефективність пастеризації пробою на фосфатазу.

Діаграмні стрічки зберігаються в лабораторії протягом року.

В процесі зберігання пастеризованої суміші контроль її якості здійснюється кожні 6 год.

Якщо суміш підлягає зберіганню, то охолодження до температури $4 \pm 2^\circ\text{C}$, в разі охолодження до температури заквашування заборонено витримувати суміш без закваски.

Під час пакування проводять контроль ваги і маркування. Маркування повинно здійснюватися відповідно нормативній документації. Контроль пакувального матеріалу здійснюють при надходженні його на підприємство. На кожну партію продукції, відповідно паспортних даних, випускають посвідчення про якість, яке є єдиним документом про якість, який дозволяє видачу продукції зі складу.

Температурні режими в камерах зберігання контролюються працівниками лабораторії 3 рази за зміну. Результати контролю фіксуються в спеціальному журналі.

Схема технохімічного контролю, на прикладі виробництва, сироватки сухої зображена в таблиці 9.32.

				27.05.21	Технохімічний контроль виробництва	Арк.
						69
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат		

Таблиця 9.32. Схема технохімічного контролю виробництва сироватки сухої.

Стадія технологічного контролю	Об'єкт контролю	Параметр, що контролюється	Значення параметру	Періодичність контролю	Нормативна документація
Приймання сировини	Сироватка підсирна	Кислотність М. ч. жиру Густина М. ч. сухих речовин	15-25 °Т 0,02% 1018-1027 кг/м ³ 4,5-7,2 %	Кожна партія	ГОСТ 26809-86 ГОСТ 5867-90 ГОСТ 3625-84 ГОСТ 3625-73
Пастеризація сироватки	Сироватка підсирна	Ефективність пастеризації Температура Тривалість	72-75 °С 15 с	1 раз на 10 днів Кожна партія	ГОСТ 3622
Нанофільтрація	Сироватка підсирна підзгущена	М. ч. сухих речовин Тиск Температура	16-18 % 1-8 бар 10±2 °С	Кожна партія Кожна партія Кожна партія	ГОСТ 3625-73 ГОСТ 3622
Згущення	Сироватка підсирна згущена	Тиск Температура Густина Вміст сухих речовин	1 МПа 50-60 °С 1280-1320 кг/м ³ 45-65 %	Кожна партія Кожна партія Кожна партія Кожна партія	ГОСТ 3622 ГОСТ 3625-84 ГОСТ 3625-73
Кристалізація	Сироватка підсирна згущена	Температура Тривалість Вміст сухих речовин	3 30 до 15 °С 10-12 год ≥ 65 %	Кожна партія Кожна партія Кожна партія	ГОСТ 3622 ГОСТ 5867
Сушка	Сироватка підсирна суха	Температура Вміст сухих речовин	t _{вх} = 180-185 °С t _{вих} = 90-100 °С 95-98 %	Кожна партія Кожна партія	ДСТУ 4552:2006
Сушка	Сироватка підсирна суха	М. ч. жиру Розчинність М. ч. лактози	≤ 2 % 0,8 см ³ сирого осаду 60,0 %	Кожна партія Кожна партія Кожна партія	ГОСТ 29247 ГОСТ 30305.4 ГОСТ 2924

9. Мікробіологічний контроль виробництва

Мікробіологічний контроль дозволяє своєчасно виявити джерела та причини мікробного обсіменіння сировини, напівфабрикатів та готової продукції. Чітко налагоджений мікробіологічний контроль забезпечує випуск доброякісної продукції, безпечної у епідемічному відношенні і стабільної при зберіганні. У разі випуску неякісної продукції відповідальність за це несуть керівники відповідних структурних підрозділів заводу.

Мікробіологічними методами контролюється санітарний режим при виготовленні харчових та медичних продуктів, а останнім часом визначають вміст вітамінів та амінокислот в продуктах.

Схема мікробіологічного контролю на прикладі сироватки сухої наведена в табл. 3.31.

Таблиця 3.31. Схема організації мікробіологічного контролю

Технологічні процеси, що досліджуються	Об'єкти, що досліджуються	Назва аналізу	Звідки беруть проби	Періодичність
Виробництво сухих молочних продуктів (суха сироватка)	Підсирна сироватка перед вакуум-апаратом	КМАФАнМ БГКП	Із ванни чи проміжного бачка	1 раз на місяць
	Згущена сироватка із вакуум-апарата	КМАФАнМ БГКП	Із вакуум-апарата	1 раз на місяць
	Згущена сироватка перед сушкою	КМАФАнМ БГКП	Із проміжної ванни	1 раз на місяць
	Суша сироватка після упаковки	КМАФАнМ БГКП Дріжджі, пліснява	Із мішка	Кожна партія
Допоміжні матеріали	Паперові мішки з поліетиленовими вкладишами	БГКП	Із площі 100 см ²	При підозрі на невідповідність

Законом України «Про якість та безпеку харчових продуктів та харчової сировини» передбачено, що суб'єкти, які займаються виробництвом харчових продуктів, повинні розробити і впровадити санітарні заходи та систему управління безпечністю та якістю харчових продуктів на основі принципів НАССР (аналізу ризиків та критичних точок контролю у латинській аббревіатурі).

Насправді НАССР – це організаційно-методологічна система, яка ґрунтується на наукових принципах. Ця система управління є методом,

застосовуваним при аналізі небезпечних факторів у ході виробничої операції, що дозволяє визначити, де ці небезпечні фактори можуть виникнути і які з них важливі з точки зору безпеки споживача. Система аналізу небезпек та критичних точок контролю гарантує контроль на всіх етапах виробництва харчової продукції, будь-якій точці процесу виробництва, зберігання та реалізації продукції, де можуть з'являтися небезпечні ситуації. При цьому особлива увага направлена саме на критичні точки контролю, у яких всі види ризиків, пов'язані із використанням харчових продуктів можуть бути усунені, попереджені або знижені до припустимих рівнів у наслідок цілеспрямованих заходів контролю. Для запровадження НАССР виробники зобов'язані не лише дослідити свій власний продукт і засоби виробництва, але і використовувати цю систему та її вимоги до постачальників допоміжних матеріалів, сировини, а також системи оптової та роздрібної торгівлі. Система НАССР не є системою відсутності ризиків. Вона розрахована на зниження ризиків, які викликані можливими проблемами із безпекою харчової продукції.

Основний метод системи – аналіз ризиків та небезпек, визначення потенційних дефектів продукції по відношенню до виробничих факторів, профілактичний, а не послідуєчий контроль, звітність і відповідальність.

Система НАССР — це потужна система, яка може застосовуватися до великого об'єму простих та складних операцій. Вона використовується для забезпечення безпечності харчових продуктів протягом всього ланцюга виробництва та реалізації харчового продукту. Постає завдання застосовувати такі самі вимоги як до постачальників сировини, так і до постачальників допоміжних матеріалів, системи дистрибуції та роздрібної торгівлі.

Правильне запровадження системи НАССР дає виробнику багато переваг економічного і управлінського характеру:

Застосування НАССР є підтвердженням виконання виробником законодавчих та нормативних вимог.

НАССР засвідчує високий рівень свідомості і відповідальності самого виробника перед споживачем. Система НАССР дозволяє підприємствами

				27.05.21	Мікробіологічний контроль виробництва	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат		72

забезпечити стабільно високий рівень безпечності харчової продукції, та завдяки довірі споживачів у умовах зростаючої конкуренції зберегти і розширити свою частку на внутрішньому ринку.

Запровадження системи НАССР дозволяє здійснити збільшення експортних ринків, адже у багатьох країнах світу НАССР є обов'язковою законодавчо встановленою вимогою. Застосування системи НАССР переносить акценти із перевірки кінцевого продукту на використання методів забезпечення безпечності під час виробництва і реалізації продукції, сприяючи більш комплексному використанню ресурсів.

Правильно проведений аналіз всіх небезпечних чинників дозволяє виявити приховані небезпеки та направити відповідні ресурси в критичні точки процесу.

Зменшення втрат, пов'язаних з негативними наслідками рекламацій, повернень продукції, харчових отруєнь і інших проблем безпечності харчових продуктів.

Система НАССР базується на 7 принципах:

Принцип 1. Проведення аналізу небезпечних чинників, що пов'язані із виробництвом харчової продукції, на всіх стадіях життєвого циклу продукту, починаючи із розведення або вирощування та закінчуючи поставкою кінцевим споживанням, включаючи всі стадії обробки, переробки, зберігання і реалізації. Виявлення умов виникнення небезпечних факторів і проведення заходів, необхідних для контролю.

Принцип 2. Визначення критичних точок операцій (етапів) технологічного процесу, у яких повинен здійснюватися контроль з метою усунення небезпечних факторів або зменшення можливостей їх появи. Під "операцій (етапом)" розуміється будь-яка стадія виготовлення харчової продукції, включаючи сільськогосподарське виробництво, постачання сировиною, підбір інгредієнтів, переробку, зберігання та транспортування, складування і реалізацію.

Принцип 3. Визначення критичних меж, яких слід дотримуватися для того, аби упевнитися, що визначена критична точка знаходиться під контролем.

				27.05.21	Мікробіологічний контроль виробництва	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат		73

Принцип 4. Розробка системи моніторингу, що забезпечує контроль у критичних точках технологічного процесу за допомогою виконання запланованих випробувань або спостережень.

Принцип 5. Розробка коригувальних дій, які повинні здійснюватися, якщо результати моніторингу свідчать, що контроль у певній критичній точці не здійснюється.

Принцип 6. Розробка процедур перевірки, які дозволяють упевнитися у ефективності функціонування системи.

Принцип 7. Документування всіх процедур і даних, які є в системі.

				27.05.21	Мікробіологічний контроль виробництва	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат		74

10. Інженерні системи та енергетичне господарство підприємства

10.1. Водопостачання

Водопостачання проектується здійснювати через артезіанську свердловину глибиною 100 метрів, яка знаходиться на території підприємства, за допомогою насоса марки ЕЦВ-8-25. Вода направляється в проміжні накопичувальні басейни об'ємом 500 куб. м кожний. Після цього вода подається по водяним системам у основні та допоміжні цехи комбінату. Також є резервуар для чистої води об'ємом 250 м³. Вода питна, яка подається на виробничо-побутові потреби проходить лабораторні дослідження. Резервним джерелом водопостачання планується міська система водозабезпечення.

Аналіз води проводять у відповідності з діючими нормативними документами не менше одного разу в квартал. Вода, що використовується для побутових і технологічних потреб, які зв'язані із виробництвом продукції (у тому числі для приготування миючих та дезінфікуючих розчинів, миття обладнання, у автоклавах, безпосередньо діючих стерилізаторах та охолоджувачах різного типу), повинна відповідати вимогам діючим нормативним документам. Для знезараження води використовується знезаражуючий засіб Акватон.

З метою охолодження молочних продуктів у технологічних апаратах треба використовувати льодяну воду з температурою 1-2°C, яка циркулює в закритій системі. Воду від водяної секції охолоджувальних та ПОУ можна засосовувати для системи гарячого водозабезпечення (прання виробничого одягу, миття приміщень, обладнання, яке не має безпосереднього контакту з хімічною продукцією).

				27.05.21	Інженерні системи та енергетичне господарство підприємства	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат		75

10.2. Холодопостачання

Потребу в холоді на виробництво продукції, тис. ккал/т, розраховують за формулою:

$$Q = mq_n,$$

де Q – потреба в холоді, тис. ккал; m – маса продукту, кг; q_n – норма витрат холоду на 1 т продукту, тис ккал/т.

Визначаємо витрати холоду на виробництво сиру Адигейський:

$$Q_{\text{Адиг.}} = \frac{4489,43 \cdot 390}{860} = 2035,9 \text{ кВт.}$$

- на виробництво сиру Любительський:

$$Q_{\text{Люб.}} = \frac{2440,47 \cdot 390}{860} = 1106,72 \text{ кВт.}$$

- на виробництво сиру Рокфор:

$$Q_{\text{Рок.}} = \frac{869,24 \cdot 390}{860} = 394,19 \text{ кВт.}$$

- на виробництво сухої молочної сироватки:

$$Q_{\text{сух.сир.}} = \frac{2229,31 \cdot 370}{860} = 959,12 \text{ кВт.}$$

- на виробництво квасу молочного:

$$Q_{\text{Адиг.}} = \frac{3239,48 \cdot 40}{860} = 150,67 \text{ кВт.}$$

Витрати холоду на 1 м³ охолоджувального об'єму камер визрівання сичужних сирів за t 20°C:

$$Q_{\text{визр.}} = \frac{388,8 \cdot 0,24}{860} = 0,11 \text{ кВт.}$$

Витрати холоду на підтримку температури в період зберігання при t 6°C:

$$Q_{\text{зб.}} = \frac{0,21 \cdot 384 \cdot 24}{860} = 2,25 \text{ кВт.}$$

Загальна витрата холоду :

$$\sum Q = 2035,9 + 1106,72 + 394,19 + 959,12 + 150,67 + 0,11 + 2,25 \\ = 4648,96 \text{ кВт.}$$

				27.05.21	Інженерні системи та енергетичне господарство підприємства	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат		76

Результати розрахунків заносимо в таблицю 10.34.

Таблиця 10.34 Потреба в холоді на виробництво продукції

Назва продукту	Маса продукту, т	Норма витрат холоду на 1 т продукції, ккал/т	Витрати холоду на виробництво, кВт	Загальні витрати холоду для камер зберігання, кВт
Сир Адигейський	4489,43	390	2035,9	
Сир Любительський	2440,47		1106,72	
Сир Рокфор	869,24		394,19	
Сироватка молочна суха	2229,31	370	959,12	
Квас молочний окрошковий	3239,48	40	150,67	
				2,25
Всього	13267,93		4646,6	2,25

Значення потрібних максимальних витрат холоду заносимо у таблицю 10.35.

Таблиця 10.35. Зведена таблиця потрібних максимальних витрат холоду.

Система	споживачі	Потрібні навантаження, кВт		
		без врахування втрат	коефіцієнт втрат	з врахуванням втрат
Система безпосереднього випаровування	камери	4646,6	1,07	4971,86
Охолодження льодяною водою	апарати	2,25	1,12	2,520
Всього				4974,38

Розрахункова холодопродуктивність компресорної установки визначається за формулою:

$$Q_{\text{роз}} = \frac{4974,38 \cdot 24}{22 \cdot 0,9} = 6029,55 \text{ кВт.}$$

Для забезпечення підприємства холодом необхідно встановити агрегат типу А220-1, холодопродуктивністю 650 кВт. З ціллю повного забезпечення холодом встановлюємо 10 апаратів даного типу.

10.3. Теплопостачання

Для визначення витрат пари на технологічні потреби, гаряче водопостачання, опалення і вентиляцію необхідно знати температуру повітря навколишнього середовища, яке розраховується за формулою, °C:

$$T_3 = 0,4 \cdot T_{\max} + 0,6 \cdot T_{\text{середньоміс.}}$$

де $T_{\max}$ – максимальна температура найхолоднішого місяця, °C, (- 25°C);
 $T_{\text{середньоміс.}}$ – середньомісячна температура найхолоднішого місяця, °C, (- 13°C).

$$T_3 = 0,4 \cdot (-25) + 0,6 \cdot (-13) = -17,8 \text{ °C.}$$

Витрата теплоти на опалення визначається за формулою:

$$Q_o = q_o \cdot V \cdot (T_b - T_3),$$

де q_o – питома теплова характеристика будинку, ккал/(м³ · °C · год), $q_o = 0,38$;

V – об'єм опалюваної частини споруди, м³, $V = 9720 \text{ м}^3$;

T_b – температура повітря всередині приміщення, $T_b = 17 \text{ °C}$;

T_3 – температура зовнішнього повітря, $T_3 = -17,8 \text{ °C}$.

$$Q_o = 0,38 \cdot 9720 \cdot (17 - (-17,8)) = 128537,28 \text{ ккал}$$

Максимальна і середня витрата теплоти:

$$Q_{o.\max} = q_o \cdot V \cdot (T_b - T_3),$$

$$Q_{o.\max} = 0,38 \cdot 9720 \cdot (17 - (-17,8)) = 128537,28 \text{ ккал}$$

$$Q_{o.\text{сеп.}} = q_o \cdot V \cdot (T_b - T_{3.\text{сеп.}}),$$

де $T_{3.\text{сеп.}}$ – середня температура зовнішнього повітря за опалювальний період, °C.

$$Q_{o.\text{сеп.}} = 0,38 \cdot 9720 \cdot (17 - (+0,3)) = 61683,12 \text{ ккал}$$

Витрата тепла на опалення за рік:

$$Q_{\text{оп.річ.}} = Q_{o.\text{сеп.}} \cdot n \cdot z \cdot 10^{-3},$$

де n – число днів опалювального сезону; z – число годин опалення за добу.

$$Q_{\text{оп.річ.}} = 61683,12 \cdot 168 \cdot 18 \cdot 10^{-3} = 186529,75 \text{ тис. ккал.}$$

Потрібна кількість пари на опалення визначається за формулою:

$$D_o = \frac{3,6Q_o}{(i_n - i_k)\eta'}$$

				27.05.21	Інженерні системи та енергетичне господарство підприємства	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат		78

де i_n, i_k – ентальпія відповідно пари і конденсату, ккал/кг; η – коефіцієнт використання теплоти, беремо від 0,95 до 0,98.

$$\text{Орієнтовно } D_o = \frac{Q_o}{500}$$

$$D_o = \frac{61683,12}{500} = 123,37 \text{ кг/год.}$$

Витрата пари на вентиляцію визначається за формулою:

$$Q_{\text{вент.}} = V \cdot c \cdot m' \cdot (T_v - T_{\text{з.сер}})$$

де V – об'єм приміщення, що вентилюється, – 9720 м³; c – питома теплоємність повітря, 0,24 ккал/м³ °С; m' – кратність обміну повітря за 1 годину, 3 ÷ 5.

$$Q_{\text{вент.}} = 9720 \cdot 0,24 \cdot 4(17 - (+0,3)) = 155831,04 \text{ ккал.}$$

Річна витрата теплоти на вентиляцію:

$$Q_{\text{р.вент.}} = Q_{\text{вент.}} \cdot z \cdot 10^{-3},$$

де z – кількість годин вентиляції на добу.

$$Q_{\text{р.вент.}} = 155831,04 \cdot 18 \cdot 10^{-3} = 2804,96 \text{ тис. ккал.}$$

Витрата пари на вентиляцію:

$$D_{\text{вент.}} = \frac{3,6 Q_{\text{вент.}}}{(i_n - i_k) \eta'}$$

$$\text{Орієнтовно } D_{\text{вент.}} = \frac{Q_o}{500}$$

$$D_{\text{вент.}} = \frac{155831,04}{500} = 311,66 \text{ кг/год.}$$

Витрати теплової енергії на технологічні потреби представлені в таблиці 10.36, які розраховані за формулою:

$$Q = m q_T,$$

де m – маса продукту, т, q – норма теплової енергії, тис. ккал.

Визначаємо витрати теплової енергії на виробництво сиру Адигейський:

$$Q_{\text{Адиг.}} = 4,5 \cdot 8200 = 36900 \text{ тис. ккал.}$$

- на виробництво сиру Любительський:

$$Q_{\text{Люб.}} = 2,4 \cdot 8200 = 19680 \text{ тис. ккал.}$$

				27.05.21	Інженерні системи та енергетичне господарство підприємства	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат		79

- на виробництво сиру Рокфор:

$$Q_{\text{Рок.}} = 0,9 \cdot 8200 = 7380 \text{ тис. ккал.}$$

- на виробництво сухої молочної сироватки:

$$Q_{\text{сух.сир.}} = 2,2 \cdot 15000 = 33000 \text{ тис. ккал.}$$

- на виробництво квасу молочного:

$$Q_{\text{квас}} = 3,2 \cdot 220 = 704 \text{ тис. ккал.}$$

Отже, для задовільнення потреб виробництва у парі обираємо 2 котли марки ДКВР-20-13-250 паропродуктивністю 20 т/год.

				27.05.21	Інженерні системи та енергетичне господарство підприємства	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат		80

Таблиця 10.36. Зведена таблиця витрат пари

Назва продукту	Маса, кг	Технол. норма витрат теплової енергії на 1 тону продукту, тис.ккал/т	Кількість теплоти на технол. потреби, тис.ккал	Витрата пари на технол. потреби, кг	Макс. годин. витрата пари на технол. потреби, кг	Витрати пари на госп.-побут. Потреби, кг	Витрати пари, кг		Загал. витрата пари на технол. потреби, вентиляцію, опалення, кг	Невраховані витрати пари, кг	Загальна витрата пари, кг
Сир Адигейський	4489,43	8200	36900	73800							
Сир Любительський	2440,47		19680	39360							
Сир Рокфор	869,24		7380	14760							
Сироватка молочна суха	2229,31	15000	33000	66000							
Квас молочний окрошковий	3239,48	220	704	1408							
Всього			97664	195328	23439,36	7031,81	123,37	311,66	30906,2	6181,24	37087,44

10.4. Електропостачання

Витрати електроенергії на технологічні потреби визначаються за формулою:

$$P_p = mP_n,$$

де P_n – питома норма витрати електроенергії на виробництво продукції, кВт год/т; m – маса продукту, т

Визначаємо витрати електроенергії на виробництво сиру Адигейський:

$$P_p = 4,5 \cdot 450 = 2025 \text{ кВт.}$$

- на виробництво сиру Любительський:

$$P_p = 2,4 \cdot 450 = 1080 \text{ кВт.}$$

- на виробництво сиру Рокфор:

$$P_p = 0,9 \cdot 450 = 405 \text{ кВт.}$$

- на виробництво сухої молочної сироватки:

$$P_p = 2,2 \cdot 700 = 1540 \text{ кВт.}$$

- на виробництво квасу молочного:

$$P_p = 3,2 \cdot 220 = 704 \text{ кВт.}$$

Сумарне розрахункове навантаження:

$$\Sigma P_p = 2025 + 1080 + 405 + 1540 + 704 = 5754 \text{ кВт.}$$

Загальна потужність:

$$P_{\text{заг}} = \frac{\Sigma P_p \cdot 100}{35} = \frac{5754 \cdot 100}{35} = 16440 \text{ кВт.}$$

Розрахунки зведені в таблицю 10.37.

Таблиця 10.37. Зведена таблиця витрат електроенергії

Найменування продукту	Маса, кг	Норма витрат електроенергії, кВт·год./т	Навантаження технологічного обладнання, кВт	Загальне навантаження, кВт
Сир Адигейський	4489,43	450	2025	
Сир Любительський	2440,47		1080	
Сир Рокфор	869,24		405	
Сироватка молочна суха	2229,31	700	1540	
Квас молочний окрошковий	3239,48	220	704	
Всього			5754	16440

Розрахункова реактивна потужність споживання електроенергії визначається за формулою, кВт:

$$P_p = P_z \cdot K_n,$$

де K_n – коефіцієнт попиту, що враховує неритмічність споживання електроенергії.

Розрахункова реактивна потужність, кВар:

$$Q_p = P_p \operatorname{tg} \varphi$$

Розрахункові дані заносимо до таблиці 10.38.

Таблиця 10.38. Витрати електроенергії на технологічні потреби

Електроспоживачі	Розподіл ел.-енергії, %	K_n	$\cos \varphi$	$\operatorname{tg} \varphi$	P_z , кВт	P_p , кВт	Q_p , кВар
Технологічний привід	35	0,5	0,8	0,75	5754	2877	2157,75
Холодовиробництво	35	0,7	0,7	1,02	5754	4027,8	4108,36
Водопостачання	10	0,7	0,7	1,02	1644	1150,8	1173,82
Паропостачання	5	0,7	0,8	0,75	822	575,4	431,55
Вентиляція	3	0,7	0,8	0,75	493,2	345,24	258,93
Освітлення	6	0,7	0,8	0,72	986,4	690,48	497,15
Рем. база	3	0,8	1,0	1,17	493,2	394,56	461,64
Втрати	3	0,2	0,65	1,13	493,2	98,64	111,46
Всього	100				16440	10159,92	9200,66

Розрахункова позірна потужність на шинах вторинної напруги трансформатора, кВ·А, визначається за формулою:

$$S_2 = \sqrt{P_p^2 + Q_p^2}$$

$$S_2 = \sqrt{10159,22^2 + 9200,66^2} = 13706,27 \text{ кВ·А.}$$

Повна потужність розраховується за формулою:

$$S_1 = S_2 \cdot 1,25,$$

де 1,25 – коефіцієнт, який враховує витрати потужності.

$$S_1 = 88638,23 \cdot 1,25 = 17132,84 \text{ кВ·А.}$$

У разі встановлення стовпового трифазного трансформатора типу ТНЗ-2500/10 і номінальною напругою 2500 кВ·А в кількості 7 штук потреби підприємства будуть повністю забезпеченні.

11. Миття технологічного обладнання

Технологічний процес миття полягає у наступному: обладнання підготовлюють до циркуляційної мийки (встановлюють заглушки, закривають крани). Ополіскують теплою водою для повного видалення залишків молока, потім миють мийним засобом протягом 10...15 хв. та споліскують теплою водою від залишків мийного засобу та дезінфікують. В разі звикористання хлорних розчинів, обладнання знову споліскують від залишків хлорного розчину та запаху хлору.

Контроль якості миття і дезінфекції обладнання трубопроводів і інвентарю здійснюється безпосередньо перед початком їх роботи, беручи змиви.

Для миття обладнання використовують миючі та дезінфікуючі розчини. В останні роки на молочних підприємствах все частіше застосовують нові дезінфікуючі розчини на основі стабілізованої оцтової кислоти і перекису водню і такі як: розчин ТМС «Вімол» – 0,3...0,5%; розчин ТМС «Тріас-А» 0,3...0,5%; розчин ТМС «Дезмол» – 1,8...2,3%; розчин кальцинованої соди – 1,5...2,0%; розчин хлорного вапна з вмістом активного хлору – 150...200 мг/л.

На підприємствах молочної промисловості з метою покращення якості готового продукту встановлюються систему для миття СІР. СІР-станція (Cleanning in Place - безрозбірне миття) – це обладнання модульного типу, що виконується із корозійностійкої нержавіючої сталі, яка виконує завдання підготовки, нагріву та циркуляції мийних засобів усередині технологічного обладнання і трубопроводів, без необхідності їх розбору, із метою автоматизованого видалення забруднень.

Кожен об'єкт або група об'єктів мають свою програму миття залежно від необхідних етапів та часу мийки, так й від необхідних швидкості потоку, температури та концентрації мийних та дезінфікуючих засобів.

Миття трубопроводів роблять після закінчення робочого циклу. Труби від'єднують від іншого обладнання спеціальними заглушками, і перевіряють

				01.06.21	Миття технологічного обладнання	Арк.
						84
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат		

крани з метою забезпечення безперервної циркуляції мийних засобів. Ополіскують лінію теплою водою (35...40°C) 3...5 хвилин; крани, заглушки та насоси промивають окремо щіточками в миючому розчині (45...50°C) ополіскують водою, потім дезінфікують, зануривши їх у бачок із дезінфікуючим розчином на 3...5 хвилин та знову ополіскують водою. Після під'єднання лінії до баків із мийним засобом, пропускають мийний розчин (60...65°C) протягом 5...7 хвилин за допомогою насосу.

Миття насосів проводять одночасно із миттям трубопроводів. Всю лінію ополіскують теплою водою (35...40°C) до повного звільнення від залишків молока та вершків, пропускають мийний розчин (60...65°C) протягом 5...7 хвилин.

Миття резервуарів для зберігання молока, а також інших молочних продуктів повинно проводитись після кожного спорожнення. Готують миючий та дезінфікуючий розчин у відрах (45...50°C). Обмивають зовнішню поверхню танку теплою водою (35...40°C) і внутрішню поверхню – за допомогою щітки, потім ополіскують водою і дезінфікують, залишки дезінфектанту видаляють водою з шлангу.

Миття сепараторів-вершковідділювачів і сепараторів-молокоочисників роблять одночасно із мийкою пастеризаційного апарату.

Миття пастеризаторів проводять одразу по закінченню роботи, але не менше чим через 6...8 годин при безперервній роботі. При цьому апарат підключають до системи, закріплюють на балансовому бачку, куди вливають мийний розчин, та миють циркуляційним способом.

Миття гомогенізаторів проводять згідно інструкції по експлуатації апарату. На підприємстві за допомогою насосу з балансового бачка подають теплу воду (35...40°C), потім мийний і дезінфікуючий розчин, споліскують водою і зливають в каналізацію.

Також дезінфекцію обладнання можна проводити парою. Дезінфекцію парою проводять протягом 3...5 хвилин під тиском 1 атм. Для приготування

				01.06.21	Миття технологічного обладнання	Арк.
						85
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат		

дезінфікуючих засобів використовують водопровідну воду, яка має відповідати вимогам ДСТУ 7525:2014.

Контроль режиму та якості дезінфекції посуду, миття, дезінфекції обладнання відбувається відповідно до інструкції з миття і дезінфекції обладнання на підприємстві молочної промисловості. Контроль миючих і дезінфікуючих засобів здійснює заводська лабораторія.

Лабораторія підприємства здійснює контроль концентрації і температури мийних засобів. Для здійснення контролю за якістю миття обладнання бактеріолог використовує візуальний та мікробіологічний контроль. Мікробіологічний контроль здійснюють один раз в п'ять днів кожного виду обладнання шляхом взяття змивів із обладнання з площі 100 см² та висіву 1 мл змиву на середовище Кеслера. Висіви витримують у термостаті за температури 43°C на протязі 24 годин. Результат повинен бути негативним.

				01.06.21	<i>Миття технологічного обладнання</i>	Арк.
						86
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дат</i>		

12. Будівельна частина

В Харківській області клімат — помірно-континентальний. Середня температура в січні -7°C , а в липні $+21^{\circ}\text{C}$.

Зима помірно-м'яка, з переважанням хмарних, помірно-морозних погод. Сніговий покрив утримується до 110 днів. Літо тепле, сонячне, сухе. Опадів від 400 до 650 мм на рік, головним чином в квітні — жовтні. На рік у середньому припадає 1750 годин сонячного сяйва.

Влітку переважають західні вітри, в інші пори року — східні і північно-східні.

Глибина залягання водоносних горизонтів обчислюється від декількох метрів до сотень метрів.

План забудови сироробного заводу розроблений відповідно до діючих нормативних документів з урахуванням вимог організації основних та допоміжних виробничих процесів, забезпечення пожежної безпеки та схеми руху автомобільного транспорту.

На території підприємства окрім основної виробничої будівлі знаходяться ще механічна майстерня із допоміжними цехами; будівля адміністрації підприємства, бухгалтерії, склади, котельня, автопарк і інші.

Територія заводу матиме асфальтне покриття, під'їзні шляхи. Приймальний цех має спеціальний під'їзд для автомолцистерн.

Вільна від будівель та асфальту територія максимально озеленена деревами і кущами. Газони засіяні травами і квітами.

В комплекс будівель сироробного заводу входять наступні будівлі: адміністративно-побутовий комплекс, який зв'язаний з виробничим корпусом галереєю, складські приміщення, майстерні, гараж, градирня, компресорна, котельня та інші приміщення.

Основна будівля, де знаходяться всі виробничі цехи має комбіновану поверховість, сітка колон 6×6 .

Фундамент. Каркасна конструкція промислової будівлі обумовлює необхідність зведення самостійного фундаменту під кожну колону монолітні

				01.06.21	Будівельна частина	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат		87

фундаменти дають можливість отримати необхідні форми і розміри, обумовлених різними навантаженнями і різними місцевими несучими спроможностями ґрунтових основ.

Монолітний фундамент складається з підколонника з отвором для установки колони і східчастої плитної частини. Висоту уніфікованих фундаментів приймають 1500 мм і далі до 4200 мм з градацією через 600 мм, розміри їх підосів у плані – від 1500х1500 до 6600х7200 мм через 300 мм, розміри підколонника в плані – від 900х900 мм до 1200х2700 мм через 300 мм. Висоту у ступі приймають 300 і 450 мм, а їх зміщення по висоті фундаменту забезпечує ухил 2:1.

Колони. Збірні залізобетонні колони виготовляють в основному квадратного або прямокутного поперечного перерізу із розвинутим розміром у напрямі дії згинального моменту.

Колони виготовляють з важкого бетону із армуванням ненапруженою арматурою. Типові колони, запроектовані під навантаження від покриття і підвісного транспортного обладнання у вигляді монорейок або підвісних кран-балок вантажопідйомністю до 5 т та навантаження від покриття і мостових кранів вантажопідйомністю до 50 т. Градація колон за висотою встановлена кратним модулем 600 мм.

Для будівель висотою від 3 до 14,4 м без опорних мостових кранів використовують колони постійного перерізу. Середні колони перерізом 400х400 мм у місті спирання несучих конструкцій покриття мають розвинений в напрямку прогонів оголовків. Розміри перерізу колон залежить від навантаження і довжини колони, їх кроку і розташування (в середніх або крайніх рядах). Колони суцільного перерізу заробляють в залізобетонні фундаменти на глибину 900 або 1000 мм, а двогілкові – на 1050 або 1350 мм.

За санітарними нормами стіни проектуються, в основному, самонесучі, каркас із залізобетонних колон і ригелів.

Внутрішні перегородки, в цехах де вологість і температура високі, повинні бути цегляні товщиною 0,5 цегли або шлакобетонні або з керамзиту

				01.06.21	Будівельна частина	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат		88

товщиною 8...10см або. Перегородки можуть бути залізобетонні або з склоблоків, гіпсові, товщиною до 10 см.

Вікна розміщують між осями основної сітки колон по довжині будівлі із обох сторін (симетрично в осях). Площа вікон має складати 1/6 або 1/7 всієї площі підлоги. Гарна освітленість при відстані від вікна до робочого місця 12 м.

Скло встановлюють з внутрішньої сторони і закріплюють. Верхня частина вікон буде використовуватися для аерації.

Розміри дверей у виробничих цехах залежать від внутрішнього-цехового транспорту, переважна кількість дверей – двійні.

Підлога в виробничих приміщеннях бетонна, покрита кислотостійкою плиткою, поверхня нахилена для стікання рідини до трапів каналізації.

Виробничі та допоміжні приміщення повинні відповідати гігієнічним і технологічним вимогам. Виробничі приміщення розташовані за ходом технологічного процесу, не допускаючи перехрещення потоків сировини і готових продуктів, чистого і використаного посуду і тари. Комунікації трубопроводів прямі та найкоротші.

Підприємство галузі являє собою споруду промислово-комунального типу. Будівлі підприємства складаються з 3-ох основних груп приміщень:

- виробничі приміщення (в тому числі підсобні) – мають збільшену висоту поверхів, великі поверхні світлових прорізів, на покриттях можуть бути встановлені світлові ліхтарі;
- складські приміщення – мають високо розташовані віконні пройоми;
- адміністративно-побутові приміщення – мають зменшену висоту поверхів.

При побудові підприємства брались до уваги наступні фактори: геологічні і гідрологічні умови будівельної площі; кліматичні умови; навантаження на фундамент та його конструкції та можливість майбутньої реконструкції.

				01.06.21	Будівельна частина	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат		89

Забезпечення заводу холодом відбувається за допомогою роботи власної компресорної, яка знаходиться в допоміжному корпусі. Компресорна устаткована компресорами типу А220-1, холодопродуктивністю 650 кВт у кількості 10 штук.

Вода, що використовується на підприємстві на виробничі потреби, надходить із власних артезіанських свердловин.

На території підприємства існує єдина мережа каналізації. Стічна вода через спеціальний каналізаційний колектор подається у міську очисну систему. В цехах передбачається приточно-витяжна вентиляція, яка забезпечує нормальні умови праці та чистоту повітря. Продуктивність вентиляційних установок прийнята по перехідному періоду. Приплив повітря з механічним впливом передбачений тільки для холодного періоду.

Виробничий корпус розташовуються так, аби найбільшою мірою сприяти правильній організації технологічного процесу.

Компонуючи приміщення головною умовою є дотримання безперервного руху, як сировини, напівфабрикатів, так і готової продукції.

Виробничі приміщення повинні мати між собою технологічний зв'язок та розташовуватись за ходом технологічного процесу; мають відповідати гігієнічним вимогам; не допускається перехрещення потоків сировини і готової продукції, а також чистого і використаного посуду.

Сироробний комбінат проектується одноповерховими з наземними камерами визрівання. Передбачено цехи з переробки вторинної молочної сировини продукції для постачання місцевому населенню.

У приймально-апаратному цеху об'єднуємо такі процеси, як приймання молока, його теплової обробки й зберігання; у сироробному – отримання сирної маси та пресування.

На сироробному комбінаті у середній частині будівлі розміщуються камери дозрівання сирів, солильне відділення, приміщення для обсушування сиру та його обробки, а в периферійних ділянках – виробничі цехи, підсобні, складські й допоміжні приміщення. За такої системи забезпечується гарне

				01.06.21	Будівельна частина	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат		90

природне освітлення, холодний блок добре ізолюється всередині приміщення.

Підприємство проектується одноповерховим. Висота поверху становить 6 м.

Виробничі корпуси проектують прямокутної форми із співвідношенням сторін 1:2.

При компонуванні виробничих приміщень однією з важливих умов є дотримання поточності сировини – напівфабрикатів – готового продукту – тари і необхідних для виробництва допоміжних матеріалів. Камери зберігання готової продукції, склади (або приміщення) для тари повинні підходити до виробничого цеху в місцях фасовування готового продукту.

Матеріальний склад та цехові комори розміщуються біля входу у цех по ходу технологічного процесу; склади мають вихід на територію заводу.

Камери зберігання готової продукції знаходяться в середній частині будівлі.

Котельні проектується окремо, а бойлерну для забезпечення подачі гарячої води – в виробничому корпусі. Також допускається проектування бойлерної без природного освітлення.

Вентиляційні камери розміщують всередині виробничого корпусу.

В виробничих цехах передбачено підсобні приміщення для чергових слюсарів-електриків, цехового персоналу і приміщення для допоміжних матеріалів і інших служб.

Компонування виконується за допомогою прикладних комп'ютерних програм у масштабі 1:100.

Для вільного в'їзду та виїзду вантажних та легкових автомобілів та автобусів в'їзні ворота повинні бути шириною не менше 4,5 м, а для залізничних в'їздів – не менше 4,9 м. Відстань між в'їздами повинна бути не більше 1,5 км.

Відділення приймання молока та миття автомолцистерн передбачено проїзного типу.

				01.06.21	Будівельна частина	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат		91

Передбачено можливість приймати молоко за гатунками, і також некондиційного молока в кількості до 10% від загального об'єму молока-сировини.

Передбачено можливість доохолодження всього об'єму молока, яке надходить на підприємство та відповідає вимогам ДСТУ: з 10°C до 4°C, і також можливість охолодження молока, яке має температуру до 25°C в таких об'ємах від загальної кількості молока, що надходить – 50%.

За санітарними нормами стіни проектуються, в основному, самонесучі, каркас із залізобетонних колон і ригелів.

				01.06.21	Будівельна частина	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат		92

13. Система екологічного управління

Відходи, утворені в основному виробництві - сироватка поступає на виробництво сироваткового напою (квас молочний) та сироватки сухої. Відпрацьований пакувальний папір, картонні ящики, відпрацьовані поліетиленові та алюмінієві фляги, поліетиленові пакети передають спеціалізованим підприємствам. Обрізки паперу, обрізки поліетиленової плівки, відходи полістирольної плівки, браковані полістирольні стаканчики та мішки з поліетилену, відходи з жироловки передаються на полігон твердих побутових відходів.

Відходи після експлуатації автотранспорту - шини та мастила, відпрацьовані акумулятори передають спеціалізованим підприємствам, відпрацьовані гальмівні накладки та автомобільні фільтри передають на полігон твердих побутових відходів.

Відходи від ремонтних та механічних робіт, відпрацьовані лампи розжарювання передаються на полігон полігон твердих побутових відходів. Відходи від столярних робіт реалізують для населення.

Брухт чорних і кольорових металів, у тому числі огарки електродів і відпрацьовані люмінесцентні лампи передають спеціалізованим підприємствам.

Територія підприємства повинна постійно утримуватися в чистоті та порядку. Всі відходи повинні систематично вивозитися.

Основним джерелом забруднення стічних вод молочного заводу є змиви від миття обладнання та тари, втрати молочних продуктів та сировини. Стічні води сироробного комбінату містять великі концентрації органічних речовин.

На підприємстві механічна очистка стічних вод проходить за допомогою спеціальних решіток, пісковловлювачів, і тільки після цього стічні води направляються у міську каналізаційну мережу. Цей метод очистки гарантує утримання зі стічних вод об'ємних відходів, грубо дисперсних органічних речовин і знижує їх кількість на 10-15%.

				01.06.21	Система екологічного управління	Арк.
						93
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат		

Заходи щодо забезпечення очистки стічних вод на підприємстві:

- збір залишків молока та молочних продуктів автоцистерн і трубопроводів;
- збір змивів, нейтралізація миючих розчинів;
- озеленення вільної площі підприємства;
- забезпечення наявності витяжних вентиляційних очисних споруд.

Сам процес очищення стічних вод проходить наступним чином: стоки направляють через каналізаційний колектор і жироловку на станцію нейтралізації. Нейтралізацію проводять відповідно до рН стічних вод. Розкислення здійснюють негашеним вапном. Частково очищені стічні води від жирів і інших сторонніх домішок потрапляють в первинний відстійник, де відстоюється піна і інші речовини. Далі стоки потрапляють на біофільтри, які складаються із різних фракцій гранітного щебеня, постелених «подушкою» на решітці із залізобетону так, аби під щебенем залишився повітряний простір. За допомогою насосів води потрапляють на щебенову «подушку», де збагачуються киснем і очищуються від жиру і білку в відстійниках, а потім йдуть на пісковловлювач. Там стічні води очищуються від піску і важких частинок. Визначають рН середовища і при необхідності проводять нейтралізацію. Після видалення піску і важких частинок стоки хлорують і потрапляють до спеціальної установки, де проходить біологічна очистка за допомогою хлор елементів. Очищену воду перевіряють на відповідність нормативним документам і випускають в природні водойми. Але дана система має наступні недоліки:

- в зимовий період уповільнюється очищення стоків;
- зберігання активного мулу шкодить ґрунту, оскільки мул містить незруйновані ліпіди, вуглеводи та білки, і тому він не зброджується.

Заходи з приводу охорони навколишнього середовища

Територію підприємства необхідно утримувати в чистоті, регулярно проводити прибирання. Вільна територія повинна бути використана для

				01.06.21	Система екологічного управління	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат		94

організації зон відпочинку, озеленення її газонами, деревами, кущами, квітами. Для збирання сміття встановлюються урни.

З ціллю видалення виробничих та побутових стоків підприємство має каналізацію. На підприємстві проходить механічна очистка стічних вод за допомогою решіток та пісковловлювачів в первинних відстійниках, проходить біологічну очистку в аеро-відстійниках, і вже після цього стічні води направляють в міську каналізаційну систему.

Вода, яка використовується для технологічних і господарсько-побутових потреб підприємства, має відповідати вимогам діючих нормативних документів. Воду від водяної секції охолоджувальних та ПОУ і конденсат використовують для миття підлоги, зовнішнього миття автомашин, поливу території підприємства.

На підприємстві можна запровадити такі заходи з метою покращення екологічного стану:

- озеленення вільної зони заводу;
- проведення робіт по закріпцюванню миючих відділень, яке дозволить скоротити збір миючих засобів, кислот та лугів у систему каналізаційних мереж;
- організувати збір та переробку змивів, які зменшують кількість білку у стоках;
- асфальтування господарської території;
- організовувати збір і переробку на утилізацію відпрацьованого поліетилену і полістиролу;
- регулярні проведення робіт по прибиранню прилеглої території;
- не допускати спалювання сухої рослинності та інших матеріалів на території підприємства;
- проводити контроль гранично допустимих викидів на межі санітарно захисної зони, ввести контроль за ефективністю роботи пиловловлюючих циклонів та не допускати викидів у атмосферу із перевищення ГДВ (гранично допустимих викидів);

				01.06.21	Система екологічного управління	Арк.
						95
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат		

- ввести в експлуатацію бактерицидну установку для знезараження води, що дозволить зменшити використання хлору для дезінфекції води;
- впровадження сучасних мийних засобів із низьким вмістом активного хлору;

Джерелами забруднення навколишнього середовища підприємства є:

- виробничі і побутові стоки;
- дощові і талі води;
- автотранспорт;
- котельня і компресорна.

				01.06.21	Система екологічного управління	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат		96

14. Охорона праці

Основними функціями інженера з охорони праці на підприємстві є:

1. Здійснення контролю за дотриманням у підрозділах підприємства діючого законодавства, правил та норм з охорони праці, техніки безпеки, інструкцій та виробничої санітарії; надання працюючим компенсацій по умовам праці та встановлених пільг.
2. Прийняття участі у розробці проектних перспективних та річних планів з покращенню умов та охорони праці.
3. Приймати участь у складанні програм навчання співробітників безпечним методам праці.
4. Організовувати пропаганду та вивчення робітниками правил виробничої санітарії та техніки безпеки.
5. Брати участь у складанні заходів, які стосуються питань покращення умов праці.
6. Приймати участь у проведенні паспортизації діляниць, цехів та робочих місць на відповідність вимогам охорони праці.
7. Забезпечування робітників стандартами, правилами, положеннями, нормами та іншими нормативними документами з охорони праці.
8. Вести облік професійних захворювань та аварій, аналізувати нещасні випадки, а також збитки від цих випадків.
9. Займатися підготовкою звітів підприємства з питань охорони праці.
10. Організувати роботу з пропаганди безпечних та нешкідливих умов праці шляхом проведення конкурсів, лекцій, консультацій, оглядів, розповсюдження засобів наглядної агітації.
11. Вивчати умови праці на робочих місцях, брати участь в заходах з утворення безпечних та здорових умов праці.
12. Займатись підготовкою своєчасного проведення інструктажів працюючих та їх навчання.

				01.06.21	Охорона праці	Арк.
						97
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат		

13. Приймати участь у здійснюванні зв'язку із медичними закладами, науковими та іншими організаціями з питанням охорони праці та забезпечити працівників засобами індивідуального захисту.

Інженер з охорони праці повинен знати: накази керівних органів, постанови і розпорядження; методичні, нормативні і інші керівні матеріали по охороні праці та виробничої санітарії; організацію роботи із охорони праці; методи вивчення умов праці на робочих місцях, систему стандартів безпечності праці; обмеження застосування праці підлітків, жінок, робітників, переведених на легку працю; порядок та терміни складання звітності з виконання заходів по охороні праці; організації виробництва та управління, основи економіки наукової організації праці, основи трудового законодавства.

Діючий Закон України «Про охорону праці» визначає основні положення із реалізації конституційного права робітників на охорону їх життя і здоров'я в процесі трудової діяльності, встановлює єдиний порядок організації охорони праці на території України, регулює при участі відповідних органів державної влади відношення між роботодавцем і робітником з питань безпеки, гігієни праці і виробничого середовища.

Основні принципи державної політики в галузі охорони праці базуються на принципах: пріоритету життя і здоров'я працівників у відношенні до результатів виробничої діяльності підприємства, комплексного розв'язання завдань охорони праці на основі національних програм із цих питань та із урахуванням інших напрямів економічної і соціальної політики, повної відповідальності власника за створення безпечних та нешкідливих умов праці; досягнень в галузі науки в техніки та охорони навколишнього середовища; встановлення єдиних нормативів із охорони праці для всіх підприємств, незалежно від форми власності і видів їх діяльності соціального захисту працівників, повного відшкодування шкоди особам, які потерпіли від нещасних випадків на виробництві і професійних захворювань і інше.

				01.06.21	Охорона праці	Арк.
						98
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат		

Власник підприємства на основі актів по формі Н-1 організує складання звіту про потерпілих по формі, яка затверджена Мінстатом, та направляє його в встановленому порядку та відповідні організації.

Власник підприємства зобов'язується аналізувати причини нещасних випадків, розробляти та здійснювати заходи з попередження виробничого травматизму та професійних захворювань.

Органи державного надзору по охороні праці систематично перевіряють ефективність профілактики гострих отруєнь (захворювань), виробничого травматизму, приймають заходи з виявлення та вилучення порушень, використовуючи права, які надані їм діючим законодавством.

Уповноважені особи трудових колективів здійснюють суспільний контроль за дотриманням законодавства з охорони праці.

Облік виробничого травматизму ведеться за формами державної статистичної звітності за підсумками року; а гострих професійних отруєнь (захворювань) – за підсумками першого півріччя та року.

Органи державної статистики здійснюють збирання та розробку державної статистичної звітності із питань виробничого травматизму.

Про нещасний випадок, який викликав в робітника втрату працездатності на один день та більше або необхідність переведення його на іншу, більш легку роботу терміном не менше одного дня, складається акт відповідно до форми Н-1. Акт складається із текстової та кодової частин. Кодування акта є обов'язковим.

Власник підприємства отримавши звістку про нещасний випадок, наказом назначає комісію з розслідування.

Комісія з розслідування повинна протягом трьох діб із моменту нещасного випадку скласти акт відповідно форми Н-1 у п'яти екземплярах та направити його на затвердження директору підприємства.

До акту додають пояснення свідків та потерпілого, і також, у разі необхідності, паспорти, схеми, фотографії у інші документи, які характеризують стан робочого місця із зазначенням небезпечних та

				01.06.21	Охорона праці	Арк.
						99
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат		

шкідливих виробничих факторів та медичний висновок про наявність алкоголю у організмі потерпілого.

Нещасні випадки, які оформлені актом відповідно до форми Н-1, реєструються на підприємстві у спеціальному журналі.

Акт по формі Н-1 разом із матеріалами розслідування зберігають протягом 45 років на підприємстві, де нещасний випадок був узятий на облік.

По характеру та часу проведення інструктажі з питань охорони праці діляться на: вступний, первинний, повторний, позаплановий та цільовий.

				01.06.21	Охорона праці	Арк.
						100
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат		

Висновки та рекомендації

В ході написання дипломного проекту, було розроблено проект цеху з виробництва м'яких сирів з вторинною переробкою молочної сировини. Досліджено усі етапи для виготовлення запроєктованого асортименту. Детально вивчено технологію виготовлення виробництва сирів типу Адигейський, Любительський та Рокфор; технологію молочного квасу та сухої сироватки розпилювального сушіння. Було проведено аналіз ринку м'яких сирів в Україні та досліджено споживчі переваги населення.

Розглянуто характеристику сировини та допоміжних матеріалів, які використовуються під час виробництва запроєктованого асортименту. Розглянуто стандарти та нормативні документи на сировину та готову продукцію.

В ході написання кваліфікаційної роботи було розроблено схему технохімічного та мікробіологічного контролю виробничих процесів на прикладі сироватки сухої. Наведено стислий аналіз систем управління безпечністю харчових продуктів (система HACCP), які розроблені та впроваджені на підприємствах молочної галузі. Охарактеризовано переваги впровадження для виробництва та споживача продукції.

Було проаналізовано правила санітарії та вимоги до санітарного стану на підприємстві та у цехах. Розглянуто санітарні вимоги до території молочних підприємств, промислових та допоміжних приміщень, технологічного обладнання та його санітарної обробки, технологічних процесів, перевезення та зберігання молочної продукції та ін.. Наведено характеристику вимог до м'яких та дезінфікуючих розчинів.

				03.06.21	Висновки та рекомендації	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат		101

Список використаної літератури

1. ДСТУ 3662:2018 «Молоко-сировина коров'яче. Технічні умови».
2. ДСТУ 2212:2003 «Виробництво молока та кисломолочних продуктів. Терміни та визначення понять»
3. ДСТУ 3583:2015 «Сіль кухонна. Загальні технічні умови.»
4. ДСТУ 7525:2014 «Вода питна. Вимоги та методи контролювання якості»
5. ДСТУ 4395:2005 «Сири м'які. Загальні технічні умови»
6. ДСТУ 8027:2015 «Сири з пліснявою. Загальні технічні умови»
7. ДСТУ 4552:2006 «Сироватка молочна суха. Технічні умови»
8. Поліщук Г.Є., Бовкун А.О., Колесникова С.С. Технологія сиру: Навч. посібник. – К.: НУХТ, 2009. – 180 с.
9. ПАВЛОВА, М. Б.; КОЗАКЕВИЧ, М. М. РИНОК СИРУ: СТАН ТА ПЕРСПЕКТИВИ. *Науковий журнал* 11. 2017, 2017, 227.
10. Грек О.В., Поліщук Г.Є., Онопрійчук О.О. Технологія продуктів зі знежиреного молока, молочної сироватки і маслянки: Навч. посіб. – К.: НУХТ, 2011. – 210 с.
11. Николаев А.М. Технология мягких сыров: учебник / А. М. Николаев, В. Ф. Малушко. - 3-е изд., перераб. и доп. - Москва : Пищевая промышленность, 1977. - 336 с.
12. Проектування молокопереробних підприємств з основами САПР [Електронний ресурс]: лаб. практикум для здобувачів освітнього ступеня «Бакалавр» спеціальності 181 «Харчові технології» освітньо-професійної програми «Харчові технології та інженерія» денної та заочної форм навч. / уклад. А.Г. Пухляк, Т.Г. Осьмак, У.Г. Кузьмик – К.: НУХТ, 2019. – 111 с.
13. Проектування молокопереробних підприємств з основами САПР (Проектування підприємств галузі з основами САПР - заочна форма навчання): Метод. рекомендації до викон. курс. проекту для студентів освітнього ступеня «Бакалавр» спеціальності 181 «Харчові технології»

денної та заочної форм навчання /уклад.: А.Г.Пухляк, Т.Г.Осьмак. – К.: НУХТ, 2017. – 37 с.

14. Технологія молочних продуктів: Підручн. / Г.Є. поліщук, О.В. Грек, Т.А Скорченко та ін. – К.: НУХТ, 2013. – 502 с.

15. Поліщук Г. Є. Грек О.В., Скорченко Т.А., Осьмак Т.Г, Ющенко Н.М., Кочубей-Литвиненко О.В., Савченко О.А., Онопрійчук О.О. Технологічні розрахунки у молочній промисловості: навчальний посібник. Київ: НУХТ, 2013. 343 с.

16. Моніторинг виробничих процесів [Електронний ресурс]: методичні рекомендації до проведення практичних занять для здобувачів освітнього ступеня «Бакалавр» спеціальності 181 «Харчові технології» освітньо-професійної програми «Харчові технології та інженерія» денної та заочної форм навч. /уклад. Т.Г. Осьмак, О.О. Басс – К.: НУХТ, 2021. – 179 с.

17. Метод. вказівки до викон. диплом. проекту для студ. спеціальності 181 «Харчові технології» освітнього ступеня «бакалавр» усіх форм навч. / уклад. В.Г. Юрчак, В.М. Кошова, В.І. Бабенко, О.І. Гашук, О.О. Євтушенко. Н.П. Івчук, Т.І. Іщенко, С.Й. Крижановський, В.М. Махинько, А.Г. Пухляк, Ю.М. Резніченко, З.М. Романова, В.М. Сидор, Н.М. Ющенко— К.: НУХТ, 2017. — 45 с.

18. Савченко О.А., Грек О.В., Красуля О.О. Сучасні технології молочних продуктів: Підручник – К.; ЦП «Компринт», 2018. – 218 с.

19. Сухенко Ю.Г., Поліщук Г.Є., Р.Й. Раманаускас, Шингарева Т.І. Технологія сиру: [Підручник]/За ред. проф. Ю.Г. Сухенка. – 2-ге вид., перероб. і доп. – К.:Фірма «ІНКОС», 2018. – 412 с.

20. Іванов С.В., Грек О.В., Осьмак Т.Г. Молокопереробка. Промисловий інжиніринг: Підруч. – К.:НУХТ, 2017. – 275 с.

21. Савченко О.А., Грек О.В., Красуля О.О. Актуальні питання технології молочно-білкових концентратів: теорія і практика. Монографія – К., ЦП «Компринт», 2015. – 293 с.

				03.06.21	Список використаної літератури	Арк.
						103
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат		

Додатки
Додаток А
Специфікація обладнання

Поз. познач.	Найменування	Кіл.	Примітка
1-1	Автомолцистерна	1	
1-2, 2-2, 3-2, 4-2, 5-2, 6-2, 7-2	Насос відцентровий	21	
1-3	Лічильник	1	
1-4	Сепаратор-молокоочисник	1	
1-5, 2-5, 3-5, 5-5, 6-5	Пластинчастий охолоджувач	6	
1-6	Резервуари для незбираного молока	4	
2-7, 7-7	Урівнювальний бачок	2	
2-8, 6-8	Пластинчастий ПОУ	2	
2-9	Сепаратор-нормалізатор з відцентровим розвантаженням осаду	2	
2-10	Резервуар для охолоджених вершків	1	
2-11	Резервуар для н.с. з м.ч.ж. 2,88%	4	
2-12	Резервуар для н.с. з м.ч.ж. 3,08%	3	
2-13	Пластинчастий підігрівник	2	
3-14	Лічильник для н.с.	1	
3-15, 4-15, 5-15	Сировиготовлювач	6	
3-16, 4-16, 5-16, 7- 16	Насос для в'язких продуктів	4	
3-17, 4-17, 5-17	Формувальний апарат	2	
3-18, 4-18, 5-18	Візок для самопресування	3	
3-19, 4-19, 5-19	Прес	3	
3-20, 5-20	Ваги для сиру	2	
3-21, 5-21	Рольганг	2	

Поз. познач.	Найменування	Кіл.	Примітка
3-22, 5-22	Контейнер для соління сиру	2	
3-23, 5-23	Басейн для соління	2	
3-24, 4-24, 5-24	Контейнер для обсушування сиру	3	
3-25, 5-25	Резервуар для розсолу	2	
3-26	Машина для миття сиру	1	
3-27	Сушарка для сиру	1	
3-28	Вакуум-пакувальна машина	1	
4-29	Ємність для підкислення сироватки	1	
3-30,4-30	Відділювач сироватки	1	
5-31	Резервуар для розведення спор	1	
5-32	Бродильна камера	1	
6-33	Ємність для сироватки з під сиру Рокфор	1	
6-34	Ємність для підсирної сироватки	1	
6-35	Ємність для білкової маси	1	
6-36	Саморозвантажувальний сепаратор	1	
6-37	Ємність для дріжджової закваски	1	
6-38	Резервуар для квасу молочного	1	
6-39	Ємність для цукрового сиропу	1	
6-40	Фасувальний автомат в пляшки	1	
7-41	Резервуар для пастеризованої сироватки	1	
7-42	Підігрівники	5	
7-43	Вакуум-випарна установка	1	
7-44	Резервуар для згущеної сироватки	1	
7-45	Розпилювальна сушарка	1	
7-46	Циклони	2	
7-47	Пристрій для охолодження сухої сироватки	1	
7-48	Фасувальний автомат	1	

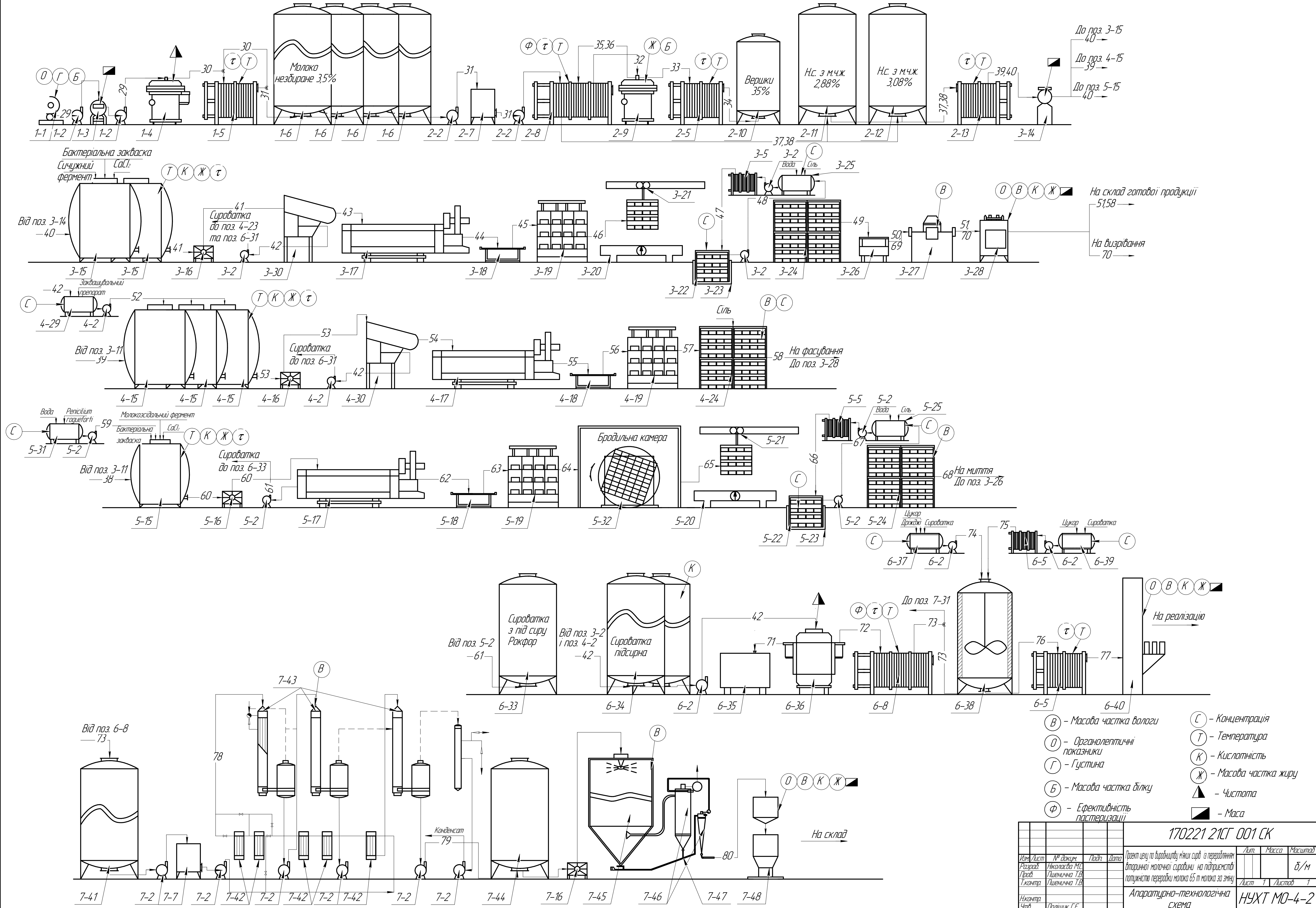
Додаток Б
Специфікація потоків

Поз. познач.	Найменування	Кіл.	Примітка
29	Молоко незбиране		
30	Молоко очищене		
31	Молоко охолоджене		
32	Молоко підігріте до t нормалізації		
33	Вершки		
34	Охолоджені вершки		
35	Нормалізоване молоко з м.ч.ж. 2,88%		
36	Нормалізоване молоко з м.ч.ж. 3,08%		
37	Пастеризоване молоко з м.ч.ж. 2,88%		
38	Пастеризоване молоко з м.ч.ж 3,08%		
39	Охолоджене молоко з м.ч.ж. 2,88%		
40	Охолоджене молоко з м.ч.ж 3,08%		
41	Сирне зерно для сиру Любительський		
42	Сироватка підсирна		
43	Зневоднена сирна маса		
44	Сформована сирна маса		
45	Сир після самопресування		
46	Пресований сир		
47	Розсіл		
48	Розсіл на повторну пастеризацію		
49	Обсушений сир		
50	Митий сир		
51	Сухий сир		
52	Кисла сироватка		
53	Сирне зерно для сиру Адигейський		
54	Зневоднене сирне зерно		

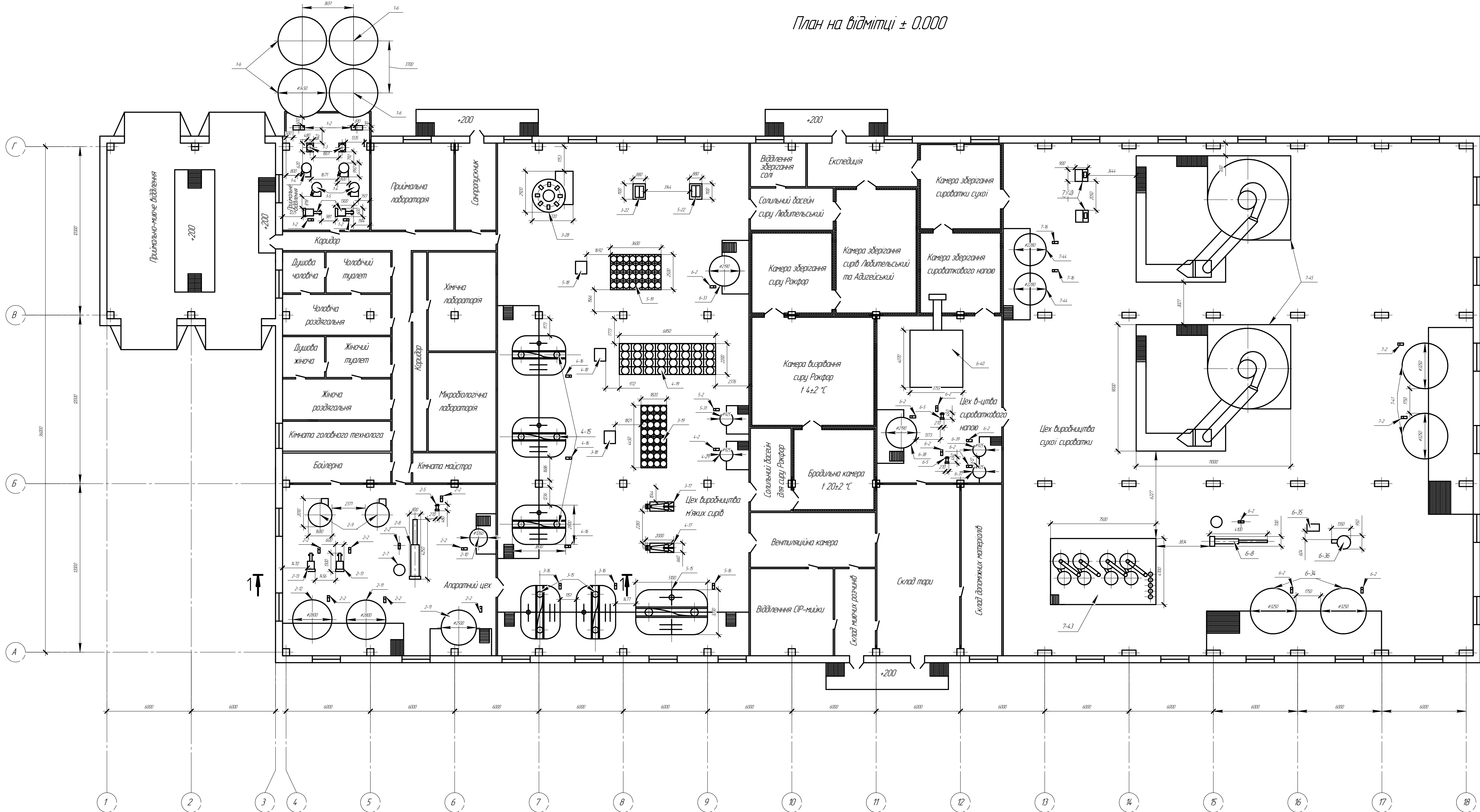
Поз. познач.	Найменування	Кіл.	Примітка
55	Сформована сирна маса		
56	Сир після самопресування		
57	Пресований сир		
58	Сир після соління		
59	Розчин спор плісняви		
60	Сирне зерно для сиру Рокфор		
61	Сироватка з під сиру Рокфор		
62	Зневоднене сирне зерно		
63	Сир після самопресування		
64	Пресований сир		
65	Сир після бродильної камери		
66	Розсіл для сиру Рокфор		
67	Розсіл на повторну пастеризацію		
68	Обсушений сир		
69	Сир після миття		
70	Сухий сир Рокфор		
71	Білкова маса		
72	Очищена сироватка		
73	Пастеризована сироватка		
74	Дріжджова закваска		
75	Цукровий сироп		
76	Квас молочний окрошковий		
77	Охолоджений квас		
78	Підігріта сироватка		
79	Згущена сироватка		
80	Суха сироватка		

Додаток В
Специфікація ТХК

Поз. познач.	Найменування
В	Масова частка вологи
О	Органолептичні показники
Г	Густина
Б	Масова частка білку
Ф	Ефективність пастеризації
С	Концентрація
Т	Температура
К	Кислотність
Ж	Масова частка жиру
τ	Тривалість
Δ	Чистота
□▲	Маса

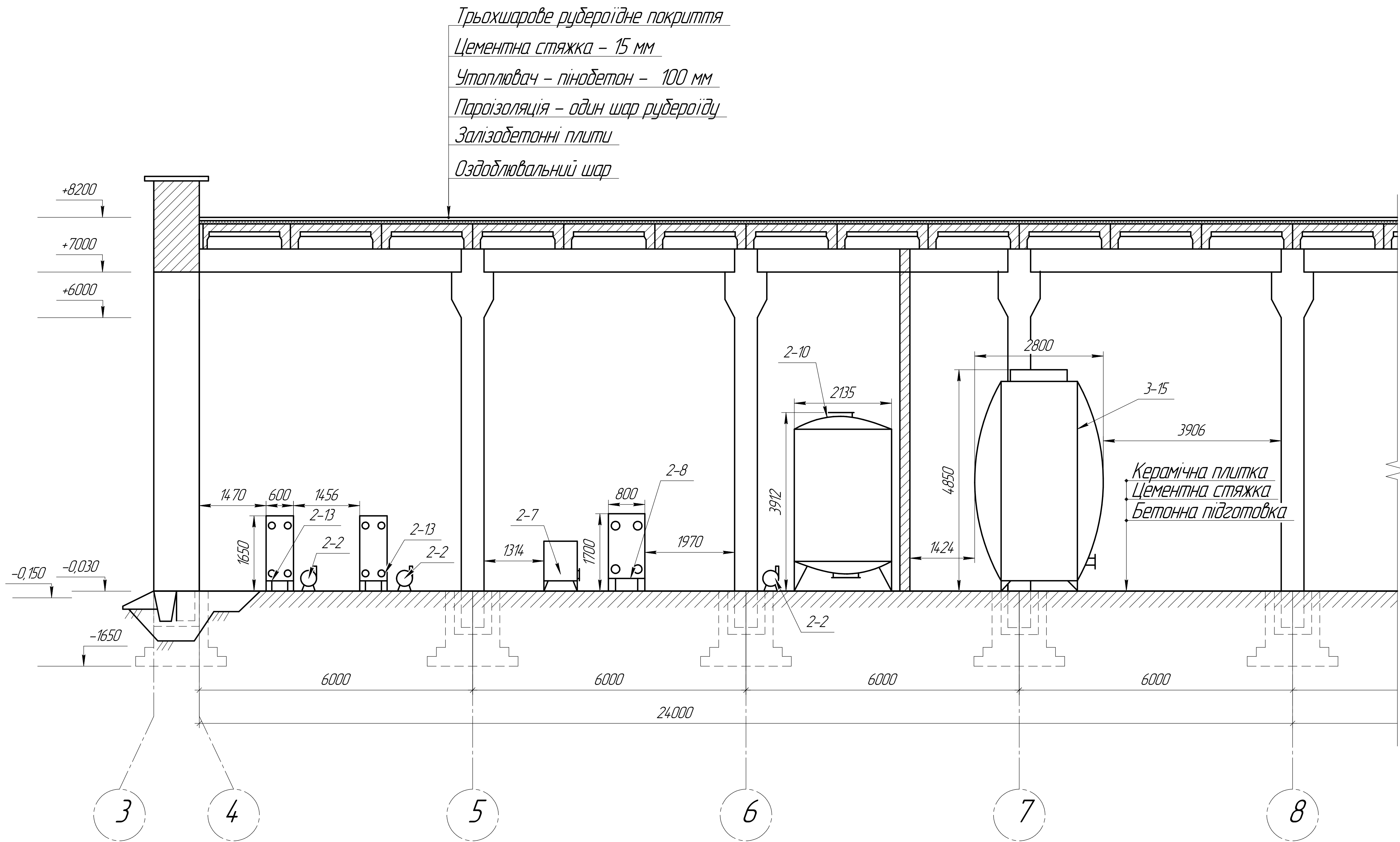


План на відмітці ± 0.000



					170221 21CT 003 СК					
Ізм.	Лист	№ докум.	Підп.	Дата	Проект цеху по виробництву м'яких сиру із переробленням вторинної молочної сировини на підприємстві			Лист	Масштаб	Масштаб
Разраб.		Ніколасов М.С.			Потужність переробки молока 65 т молока за зміну					1:100
Проб.		Лісненська Т.В.								
Т.контр.		Лісненська Т.В.								
Н.контр.					План підприємства			Лист 3	Листов 4	
Утв.		Поліщук Г.Е.								
								НУХТ МО-4-2		

Розріз 1-1



					170221 21СГ 004 СК			
Ізм.	Лист	№ док.	Підп.	Зам.	Проект цеху по виробництву м'яких сирих із переробленням вторинної молочної сировини на підприємстві			
Розроб.	Ніколаса М.				Лист	Масштаб	Масштаб	
Проб.	Лісевична Т.В.						150	
Т.контр.	Лісевична Т.В.				Лист 4		Лист 4	
Н.контр.					Розріз 1-1			
Утв.	Поліщук Г.Е.				НУХТ МО-4-2			
Копіюваль					Формат А1			