

Міністерство освіти і науки України
Одеський національний технологічний університет

ННІ	ННІ харчових технологій ім. .О. Грішина
Кафедра	Технології молока, олійно-жирових продуктів та індустрії краси
Ступінь вищої освіти	Бакалавр
Спеціальність	181 «Харчові технології»
Освітня програма	Технології молока, жирів і продуктів для індустрії краси



КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА БАКАЛАВРА

на тему **«Розширення ТОВ «ГОРМОЛЗАВОД» (організація цеху з виробництва сироваткових напоїв та десертів)»**

Здобувача Ланженка Р.О.
Курсу IV групи ТМ-43

Керівник доц. Дец Н.О.
Консультанти: доц. Шалений В.А.

Кваліфікаційна робота бакалавра допускається до захисту

Рішення кафедри від 11.06.2026 р., протокол № 12.

Завідувач кафедри ТМОЖПтаІК _____ Дмитро СКРИПНІЧЕНКО

Одеса 2026 рік

ОДЕСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

ННІ	ННІ харчових технологій ім. М.О. Грішина
Кафедра	Технології молока, олійно-жирових продуктів та індустрії краси
Ступінь вищої освіти	Бакалавр
Спеціальність	181 «Харчові технології»
Освітня програма	Технології молока, жирів і продуктів для індустрії краси

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри ТМОЖПтаК

_____ Дмитро СКРИПНІЧЕНКО

« ____ » _____ р.

ЗАВДАННЯ

НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ БАКАЛАВРА ЗДОБУВАЧА

Ланженка Романа Олександровича

1. Тема роботи «Розширення ТОВ «ГОРМОЛЗАВОД» (організація цеху з виробництва сироваткових напоїв та десертів)»

Затверджена наказом інституту № 541-03 від 08.10.2025 р.

2. Термін здачі здобувачем закінченого проєкту (роботи) 11.06.2026 р.

3. Вихідні дані до роботи: пастеризоване молоко 2,6%, кефір 2,5%, йогурт 1,5%, сметана 10,0%, кисломолочний сир 9%, питна сироватка з ваніліном, напій сироватковий «Прохолода», желе сироваткове зі смородиною, пудинг сироватковий желейний.

4. Зміст пояснювальної записки (перелік питань, що їх належить розробити) Анотація. Вступ. Техніко-економічне обґрунтування. Технологічна частина. Інженерно-технічне забезпечення підприємства. Техніко-економічна частина. Науково-дослідна робота. Висновки. Список додатків. Список літератури

5. Перелік графічного матеріалу (з точним зазначення обов'язкових креслень):

Лист 1. Генеральний план ТОВ «Міськомолзавод»

Лист 2. План цеху з виробництва сироваткових напоїв і десертів.

Лист 3. Схема розподілу сировини на ТОВ «Міськомолзавод»

Лист 4. Технологічні схеми виробництва сироваткових напоїв і десертів у апаратурному зображенні

Додаток 1. Графік роботи технологічного обладнання

Додаток 2. Специфікація технологічного обладнання

6. Консультанти по роботі, із зазначенням розділів проекту, що стосуються їх

Розділ	Консультант	Дата	
		Завдання видав	Завдання прийняв
Розділ 1. Техніко-економічне обґрунтування Розділ 4. Техніко-економічна частина	Шалений В.А.	02.02.2026	08.06.2026

7. Дата видачі завдання 02.02.2026

Керівник _____ Дец Надія Олександрівна

Завдання прийняв до виконання _____ Ланженко Роман Олександрович

Календарний план

№ з/п	Найменування розділів	Терміни виконання
1.	Захист звіту з переддипломної практики та представлення матеріалів на КРБ	27.03.26
2.	Техніко-економічне обґрунтування КРБ	31.03.26
3.	Продуктовий розрахунок	07.04.26
4.	Підбір і розрахунок технологічного обладнання. Графік роботи обладнання.	14.04.26
5.	Компонування головного виробничого корпусу технологічного обладнання	21.04.26
6.	Перший технологічний лист	04.05.26
7.	Другий технологічний лист	08.05.26
8.	Технологічні схеми	15.05.26
9.	Теплотехнічні розрахунки	18.05.26
10.	Енергетичні розрахунки	20.05.26
11.	Холодильні розрахунки	23.05.26
12.	Генплан та його описання	27.05.26
13.	Архітектурно-будівельна частина	29.05.26
14.	Охорона праці та навколишнього середовища	01.06.26
15.	Технологічна частина записки	03.06.26
16.	Розрахунок економічної ефективності	08.06.26
17.	Представлення кваліфікаційної роботи на кафедру та отримання направлення на рецензію	11.06.26

Здобувач-дипломник _____ Ланженко Роман Олександрович

Керівник роботи _____ Дец Надія Олександрівна

Несу відповідальність за ідентичність електронного та друкованого варіантів кваліфікаційної роботи, даю згоду на обробку персональних даних та не заперечую проти розміщення кваліфікаційної роботи на офіційних web-ресурсах ОНТУ.

Підтверджую, що в кваліфікаційній роботі відсутні порушення норм академічної доброчесності.

Здобувач-дипломник Ланженко Роман Олександрович _____

АНОТАЦІЯ

Кваліфікаційна робота бакалавра передбачає розширення ТОВ «Міськмолзавод» з будівництвом цеху з виробництва сироваткових напоїв та сироваткових десертів, для яких направляється сироватка, отримана після виробництва кисломолочного сиру у головному виробничому корпусі підприємства.

Сьогодні гостро стоїть питання повного використання вторинних матеріальних ресурсів молочної промисловості. Рациональне використання різних видів сироватки є важливим резервом збільшення обсягів молочної продукції, яка виробляється, тому кваліфікаційною роботою передбачене вирішення актуального завдання – переробки сироватки – із запланованим наступним асортиментом продукції у новому збудованому цеху:

- питна сироватка з ваніліном,
- напій сироватковий «Прохолода»,
- желе сироваткове зі смородиною,
- пудинг сироватковий желейний.

Кваліфікаційна робота бакалавра представлена розрахунково-пояснювальною запискою і листами графічної частини. У записці наведені наступні розділи: техніко-економічне обґрунтування проєкту; технологічна частина; архітектурно-будівельний розділ; техніко-економічна частина; науково-дослідна робота.

Метою кваліфікаційної роботи є: теоретичне обґрунтування технологічних процесів виробництва сироваткових напоїв та десертів. У цеху, який проєктується, процес виробництва сироваткових продуктів передбачене автоматизоване виробництво.

Зміст

Вступ	5
1. Техніко-економічне обґрунтування	8
2. Технологічна частина	12
2.1. Вимоги до основної та допоміжної сировини	12
2.2. Вибір способу виробництва та опис технологічних процесів	20
2.3. Технохімічний і мікробіологічний контроль і стандартизація	27
2.4. Сировинні розрахунки	32
2.5. Вибір та розрахунок технологічного обладнання	42
2.6. Санітарія та гігієна на підприємстві	43
2.7. Розрахунок площ та компонування виробничих приміщень	47
3. Інженерно-технічне забезпечення підприємства	50
3.1. Архітектурно-будівельний розділ	50
3.2. Санітарна техніка	58
3.3. Холодопостачання	58
3.4. Теплопостачання	61
3.5. Електропостачання	63
3.6. Безпечність та екологічність рішень проекту	66
3.6.1. Охорона праці	66
3.6.2. Охорона навколишнього середовища	70
4. Техніко-економічна частина	71
4.1. Розрахунок капітальних вкладів	71
4.2. Розрахунок виробничої програми	71
4.3. Розрахунок чисельності працюючих	72
4.4. Розрахунок собівартості виробленої продукції	73
4.5. Розрахунок прибутку	73
4.6. Розрахунок строку окупності капітальних вкладень	74
4.7. Основні техніко-економічні показники проекту	74
5. Науково-дослідна робота	75
Висновки	85
Список додатків	86
Список літератури	87

ВСТУП

Повне використання компонентів молока, одержаного від різних тварин, є проблемним питанням і крім економічної складової містить екологічну складову. На більшості вітчизняних підприємств з переробки молока вторинну молочну сировину (знежирене молоко, маслянка, молочна сироватка) переробляють у неповній мірі або взагалі не переробляють. З цієї причини втрачається суттєва кількість компонентів – складових молока. Сучасні екологічні вимоги орієнтують підприємства молочної галузі агропромислового комплексу на замкнутий технологічний цикл з «нульовими» скидами в навколишнє природне середовище [1].

Серед загального обсягу стічних вод вітчизняних молокопереробних підприємств 60 % займає сироватка.

Одним з важливих резервів збільшення виробництва товарної продукції є молочна сироватка. Недостатня кількість використання молочної сироватки для промислової переробки пов'язано для молочної промисловості зі значними втратами цінних поживних речовин, збільшенням витрат на сировину, зниженням ефективності виробництва та втратою конкурентоспроможності [2].

За попередніми даними, у лютому 2026 року було експортовано 12,43 тис. т молочних продуктів на суму 35,38 млн. дол. Натуральні обсяги експорту збільшилися на 25,1%, а грошова виручка збільшилася на 44% відносно лютого 2026-го. Відносно березня 2025 року натуральні обсяги експорту збільшилися на 1%, а грошова виручка скоротилася на 7%. В січні-березні 2026 року Україна експортувала 30,56 тис. т (-2%) молочних продуктів на суму 81,46 млн дол. (-9%) [3].

					КРБ.ТМОЖПтаІК.1.541-03.1.3					
Змін..	Лист	№ докум.	Підпис	Дата						
Виконав	Ланженко Р.О.				Розрахунково- пояснювальна записка			Лім.	Лист	Листів
Провірів	Дец Н.О.								5	94
Консульт.								ОНТУ ТМ-43		
Н. Контр.										
Затвердив	Скрипніченко Д .М.									

Структура експорту молочних продуктів представлена на рис. 1 [3].



Рисунок 1. Структура експорту молочних продуктів

У січні-квітні 2026 року Україна експортувала 6 тис. тонн молочної сироватки, що на 3,2% менше показника за аналогічний період минулого року.

Натомість у грошовому еквіваленті експорт зріс на 2,8%, як порівняти з чотирма місяцями 2025 року, – до \$7 млн.

Найактивніше українську молочну сироватку протягом січня-квітня цього року купували Польща (34,4%), Китай (23,1%) та Йорданія (11,1%) [4].

За твердженням Співки молочних підприємств України (СМПУ), – покращилась ситуація з якістю молока-сировини. З 2.7 млн тонн молока, що надійшли у переробку у 2022 році, 2.4 млн тонн – це молоко вироблене у сільгосппідприємствах. 47 % цього обсягу – це молоко гатунку «екстра» (у 2021 році частка молока такого гатунку становила 37 %) [5].

Сільськогосподарські підприємства продовжують нарощувати виробництво молока. Завдяки цьому збільшенню продовжують зростати і обсяги його промислової переробки. Щоправда, зростання відбувається поки тільки завдяки

підвищенню продуктивності худоби, а кількість корів у промисловому секторі продовжує скорочуватись. Водночас низка провідних господарств активно інвестує в молочний напрям, і є сподівання, що темпи збільшення виробництва помітно зростуть вже 2025 року, адже рентабельність виробництва молока у 2024 році була неймовірно високою [5].

Сироватка – це рідина, отримана після відокремлення молочного жиру та казеїну від незбираного молока. Вона є цінним побічним продуктом молочної промисловості, який містить білки, лактозу, вітаміни та мінерали. Молочна промисловість стикається з проблемами його утилізації та завжди шукає прості та економічні рішення. Найкращим підходом є перетворення сироватки на деякі корисні продукти з доданою вартістю [6].

Молочна сироватка буває підсирна та казеїнова. У ній міститься приблизно 4,5 % лактози. Підсирна та казеїнова сироватки відрізняються одна від одної вмістом жиру, сухих та мінеральних речовин. Підсирна сироватка має в своєму складі від 0,3 до 0,7% жиру, казеїнова – 0,02-0,05%. З білкових речовин в сироватці міститься багато альбумінів та глобулінів. В казеїновій сироватці в порівнянні з підсирною міститься на 0,2% більше (0,7 проти 0,5%) мінеральних речовин. В цих видах сироватки міститься відповідно 6,8 і 6,5% сухих речовин. В молочній сироватці є водорозчинні вітаміни. Енергетична цінність продукту знаходиться в межах від 290 до 295 кДж/кг.

Висока цінність сироватки, спонукала до розширення асортименту на ТОВ «Міськмолзавод» з виробництво продукції на її основі.

1. ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНЕ ОБҐРУНТУВАННЯ

Ринок молока та молочної продукції в Україні є складною економічною системою, що поєднує аграрний сектор, переробну промисловість та споживчий попит. Його розвиток визначається не лише внутрішніми структурними чинниками, а й зовнішніми макроекономічними та геополітичними впливами, що створюють умови для високої динамічності та непередбачуваності. Сучасні тенденції у світовій та національній молочній галузі вимагають від підприємств впровадження інноваційних технологій, адаптації до змін ринкових умов та стратегічного управління ресурсами для забезпечення ефективності та конкурентоспроможності [7].

Простежується стійка тенденція скорочення поголів'я корів (рис. 1.1), а відповідно й обсягів виробництва молока-сировини (рис. 2.2) [7].

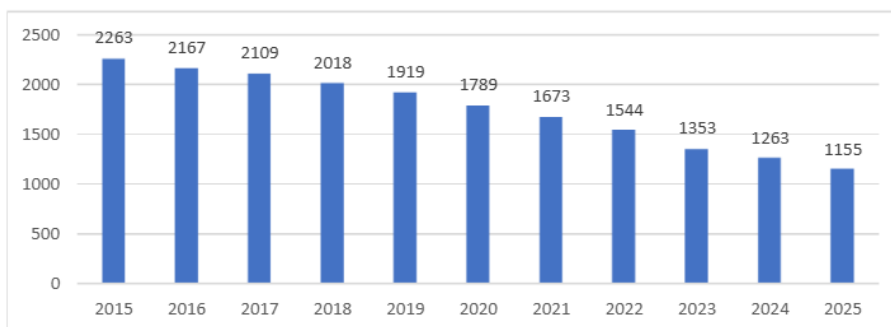


Рисунок 1.1. Динаміка поголів'я корів в Україні у 2015-2025 рр. станом на 1 січня, тис. голів.

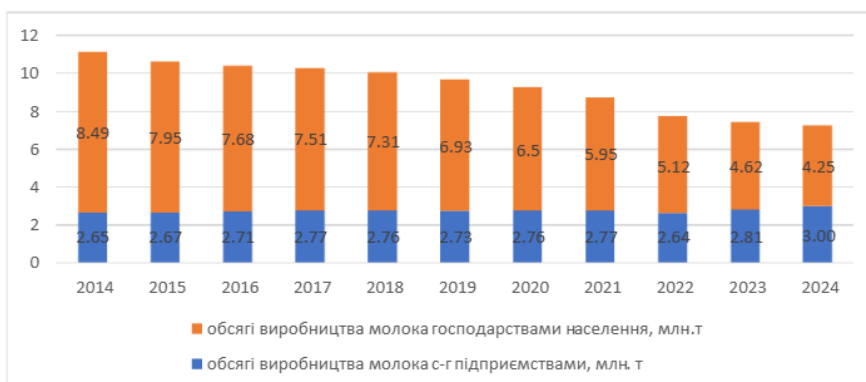


Рисунок 1.2. Обсяги виробництва молока-сировини в Україні різними категоріями господарств, млн.т.

Згідно зі звітом Європейської молочної асоціації, щорічне світове виробництво сироватки становить приблизно 190 мільйонів тонн. Протягом останнього десятиліття світове виробництво сироватки буде збільшуватися на 1-2% щорічно через тенденцію до збільшення виробництва сирів [8].

Характеристика ТОВ «Міськомолзавод»

Спеціалізація та діяльність: Підприємство ТОВ «Міськомолзавод» є одним із ключових виробників молочної продукції в Одеському регіоні. Воно здійснює переробку молока-сировини та виготовляє широкий асортимент товарів: пастеризоване та безлактозне молоко, сметану, кефір, йогурти, десерти, вершкове масло, бринзу, плавлені й крем-сири.

Виробничі потужності: Головний завод та виробничі цехи розташовані за адресою: м. Одеса, вул. Хуторська, буд. 101. Юридична адреса компанії: м. Одеса, вул. Пантелеймонівська, буд. 20, оф. 1.

Модернізація та інновації: Продукція виготовляється за стандартами ДСТУ та власними технічними умовами (наприклад, ТУ У 10.5-35757383-001:2019). На базі підприємства регулярно розробляються проекти з модернізації, зокрема впроваджуються мембранні методи фільтрації для переробки вторинної молочної сировини (сироватки) та проектування цехів для випуску нових видів безлактозного симбіотичного йогуртового морозива [9].

Щодня ТОВ «Міськомолзавод» переробляє близько 15 тонн незбираного молока за зміну. Його двічі на день доставляють з ферми «Петродолинське», що розташована у Овідіопольському районі.

Розширення ТОВ «Міськомолзавод» не передбачає нарощування потужності на незібранім молоко-сировиною, запланована організація цеху переробки сироватки у сироваткові напої та десерти. Сироватка утворюється після виробництва кисломолочного сиру.

Після розширення запланований додатковий асортимент сироваткових напоїв та десертів у новому запроектованому цеху:

- Питна сироватка з ваніліном у пляшках по 0,5 кг;

- Напій сироватковий «Прохолода» у пляшках по 0,5 кг;
- Желе сироваткове зі смородиною по 0,2 кг у полістиролові стаканчики;
- Пудинг сироватковий желейний по 0,2 кг у полістиролові стаканчики.

Підприємство на сьогодні в залежності від замовлення здатне виробляти загалом понад 50 найменувань високоякісної молочної продукції під торговою маркою «Міськмолзавод».

Сировинною зоною для підприємства є 3 райони: Овідіопольський (Петродолинське), Білгород-Дністровський (Сергіївка), Роздільнянський (Лиманське) райони Одеської області. Молоко закуповують в фермерських господарствах.

Для аграрного сектору Одеської області характерною є тенденція скорочення обсягів виробництва продукції тваринництва і нарощування обсягів виробництва рослинницьких видів продукції сільського господарства.

За даними органів статистики у Одеській області мешкає 2 495 900 люд. Приймаючи до уваги мінімальне значення фізіологічно обґрунтованої норми споживання рідкої сироватки однією людиною на рік становить 73 кг/рік, робимо розрахунок річного споживання даних напоїв дорослим населенням (2 051 630 люд.) в Одеській області з урахуванням повного задоволення потреби (табл. 1.1).

Таблиця 1.1. Розрахунок потреби населення регіону у напоях профілактичної направленості

Найменування продукції	Чисельність населення, люд. (Ч)	Річна норма споживання на 1 людину (НС _і), кг	Потреба населення регіону (ПН), т
Сироваткові продукти	2051630	73	149768,99

Оскільки розширення ТОВ «Міськмолзавод» не передбачає нарощування потужності, у розрахунку вільного залишку сировини потреби немає.

Для оцінки комерційного успіху проєкту розширення підприємства із введенням додаткового асортименту сироваткових напоїв і есертів проведемо аналіз конкурентоспроможності продукції, представленої на ринку (табл. 1.2). Цей аналіз є базою для визначення конкурентних переваг нової продукції.

Конкурент (торгова марка), продукція	Середня ціна 1 т продукції без ПДВ, грн.	Якість продукції	Якість упаковки
ТМ «Фанні» (ПрАТ «Лакталіс-Миколаїв»)	35000	висока	висока
ТМ «Mother» (ТОВ «Молочна ферма «Мазер»)	61000	висока	висока
ТМ «Haisyn Milk» (ТОВ «Гайсинський молокозавод»)	32000	висока	висока

З огляду на наведену у таблиці інформацію, можна констатувати, що комерційний успіх проєкту може бути забезпечений за умови виробництва продукції, якість якої не буде нижчою за якість продукції провідних виробників галузі. При цьому для забезпечення належного рівня конкурентоспроможності продукції ціна на неї має бути встановлена на 3-5% нижче за ціну зазначених конкурентів, за рахунок менших затрат на логістику виробленої продукції, оскільки підприємство розташоване в Одеській області.

Згідно з виконаними технологічними розрахунками та проведеними маркетинговими дослідженнями, на ТОВ «Міськмолзавод» є можливість організації нового цеху і виготовлення після розширення наступної кількості продукції за добу:

- питна сироватка з ваніліном (2,5 т/добу);
- напій сироватковий «Прохолода» (2,7 т/добу);
- желе сироваткове із смородиною (2,9 т/добу);
- пудинг сироватковий желейний (3,9 т/добу).

2. Технологічна частина

2.1. Вимоги до основної та допоміжної сировини

Молочна сироватка, яка є основною сировиною для виробництва запланованого асортименту повинна відповідати вимогам ДСТУ 7515:2014. Сироватка молочна. Технічні умови [10].

Молочна сироватка за зовнішнім виглядом - днорідна рідина зеленуватого кольору без сторонніх домішок. Допускається присутність білого осаду. Смак і запах чисті, що притаманні молочній сироватці, смак казеїнової та підсирної (з сиру кисломолочного) сироватки злегка кислий, підсирної солоної – від солонуватого до солоного.

За фізико-хімічними показниками молочна сироватка має відповідати вимогам, що вказані у таблиці 2.1.

Таблиця 2.1-Фізико-хімічні показники молочної сироватки

Показник	підсирна		із сиру кисломолочного
	не солона	солона	
Густина, кг/м ³ , не менше	1023	1028-1065	1023
Кислотність, °Т, не більше	20	25	75
Масова частка сухих речовин, %, не менше, у тому числі	5.0	5.0-12.0	5.0
-лактози, %, не менше	4.0	4.0	3.5
- молочного жиру, %, не більше	0.1	0.1	0.2
хлориду натрію, % не більше	—	6.0	—

Вимоги до питної води

Склад і властивості води за будь-яких типів водного джерела, способу обробки і конструктивних особливостей водопровідної мережі повинні забезпечувати її безпечність в епідеміологічному відношенні, нешкідливість хімічного складу і придатні органолептичні властивості. На технологічні потреби в молочній промисловості повинна використовуватись вода питна, що відповідає вимогам ДСанПіН 2.2.4-171-10. Гігієнічні вимоги до води питної, призначеної для споживання людиною: Державні санітарні норми та правила [11].

Вимоги до цукру-піску

Цукор-пісок має відповідати вимогам ДСТУ 4623-2006 [12], згідно з технологічною інструкцією, затвердженою у встановленому порядку, з додержанням санітарних правил та норм, затверджених у встановленому порядку центральним органом виконавчої влади у сфері охорони здоров'я.

Вимоги до крохмалю картопляного

За органолептичними показниками картопляний крохмаль повинен відповідати вимогам, наведеним у таблиці 2.2.

Таблиця 2.2 Органолептичні показники крохмалю

Назва показника	Характеристика картопляного крохмалю			Метод випробовування
	«Екстра» вищого гатунку	першого гатунку	другого гатунку	
Зовнішній вигляд	Однорідний порошок			Згідно з ГОСТ 7698
Колір	Білий з блиском	Білий	Білий з сіруватим відтінком	Згідно з ГОСТ 7698
Запах	Властивий крохмалю, без стороннього запаху			Згідно з ГОСТ 7698

За фізико-хімічними показниками картопляний крохмаль повинен відповідати вимогам, наведеним в таблиці 2.3.

Таблиця 2.3 Фізико-хімічні показники картопляного крохмалю

Назва показника	Норма для картопляного крохмалю				Метод випробовування
	«Екстра»	вищого	першого	другого	
Масова частка вологи, %	від 17 до 20	Від 17 до 20	Від 17 до 20	від 17 до 20	Згідно з ГОСТ 7698
Масова частка загальної золи(в перерахунку на суху речовину), не більше	0,30	0,35	0,50	1,0	Згідно з ГОСТ 7698
Зокрема: золи (піску, нерозчинної в розчині соляної кислоти масової частки 10 %)	0,03	0,05	0,10	0,3	

Кислотність – витрата розчину гідроксиду натрію молярною концентрацією – $C(NaOH) = 0,1$ моль/дм ³ на нейтралізацію 100 г сухої речовини, см ³ , не більше ніж	7,5	10,0	14,0	20,0	Згідно з ГОСТ 7698
Кількість краплень на 1 дм ² рівної поверхні картопляного крохмалю під час розглядання неозброєним оком, шт., не більше ніж	60,0	280,0	700,0	не нормовано	Згідно з ГОСТ 7698
Масова частка сірчастого ангідриду (BOг), %, не більше ніж	0,005	0,005	0,005	0,005	Згідно з ГОСТ 7698
Наявність метапомагнітних домішок	Не дозволено				Згідно з ГОСТ 7698
Примітка 1. У хіміко-фармацевтичній промисловості для готування ліків (у вигляді таблеток) використовують картопляний крохмаль сорту «Екстра» з кількістю краплень, шт., не більше ніж 40.					
Примітка 2. Не дозволено змішування сортів картопляного крохмалю.					

За мікробіологічними показниками картопляний крохмаль «Екстра» та вищого сорту, що призначений для виробництва продуктів дитячого харчування та хіміко-фармацевтичної продукції, повинен відповідати вимогам, зазначеним у таблиці 2.4.

Таблиця 2.4 Мікробіологічні показники

Назва показника	Норма	Метод випробовування
Кількість мезофільних аеробних і факультативно анаеробних мікроорганізмів, КУО в 1 г, не більше ніж	$1,0 \cdot 10^4$	Згідно з ГОСТ 10444.15
Плісеневі гриби, КУО в 1 г, не більше ніж	5,0-10	Згідно з ГОСТ 10444.12
Дріжджі, КУО в 1 г, не більше ніж	1,0-10	Згідно з ГОСТ 10444.12
Бактерії групи кишкових паличок (коліформи), в 1 г	Не дозволено	СанПиН 42-123-4940 [2]
Патогенні мікроорганізми, зокрема бактерії роду Сальмонелла, в 25 г	Не дозволено	СанПиН 42-123-4940(2)

Вимоги до фруктово-ягідного наповнювача

При виробництві молочних продуктів у якості допоміжної сировини використовують фруктово-ягідні наповнювачі, що відповідають ТУ У 15.3-24241464-002-2002 і виробляються ТОВ «Агрana Фрут».

За органолептичними показниками наповнювачі повинні відповідати вимогам, що вказані в таблиці 2.5.

Таблиця 2.5 Органолептичні показники плодово-ягідних наповнювачів

Найменування показника	Характеристика
Зовнішній вигляд	Желеподібна або масна маса, що не розтікається на горизонтальній поверхні, з наявністю шматочків фруктів або ягід, допускається однорідна маса з наявністю сімян, кісточок, шматочків шкурок від часткового розварених плодів
Смак та запах	Ярко виражені, властиві ягодам і плодам, з яких виготовлені наповнювачі. Сак приємний, солодкий або кисло-солодкий.
Колір	Однорідний, що відповідає кольору ягід або плодів, з яких виготовленні наповнювачі

Згідно ТУ У 15.3-24241464-002-2002 фізико-хімічні показники повинні відповідати вимогам, що вказані в таблиці 2.6.

Таблиця 2.6 Фізико-хімічні показники плодово-ягідних наповнювачів

Найменування показників	Норма
Масова частка розчинних сухих речовин, % не менше	40
Масова частка сорбінової кислоти, % не більше	0,05
Масова частка домішок рослинного походження, % не більше	0,03
Масова частка сторонніх домішок, % не більше	Не допускається
Активна кислотність (pH)	3,0-5,9

Мікробіологічні показники плодово-ягідних наповнювачів наведені в таблиці 2.7.

Таблиця 2.7 Мікробіологічні показники плодово-ягідних наповнювачів.

Найменування показників	Норма
КМАФАМ, КУО в 1 г, не більше	1×10^4
БГКП (колі форми)	Не допускається
Дріжджі, КУО в 1 г, не більше	Не допускається
Плісеневі гриби, КУО в 1г, не більше	Не допускається

Вміст токсичних елементів в плодово-ягідних наповнювачів не повинен перевищувати гранично допустимих рівнів, що приведенні в таблиці 2.8.

Таблиця 2.8 Вміст токсичних елементів в плодово-ягідних наповнювачів

Найменування показників	Норма
Токсичні елементи, мк/кг, не більше:	
Свинець	0,4
Кадмій	0,03
Миш'як	0,2
Ртуть	0,02
Мідь	5,0
Цинк	10,0

Вимоги до лимонної кислоти

Лимонна кислота повинна випускатися у відповідності до вимог ДСТУ ГОСТ 908:2006 [13]. Лимонну кислоту отримують з культуральної рідини при глибинному культивуванні мікроскопічного гриба *Aspergillus niger* з наступним відділенням біомаси.

Вимоги до ароматизатора

Ароматизатори, які використовуються у харчових продуктах, повинні відповідати вимогам, які затверджені МОЗ України [14].

За органолептичними показниками ароматизатор повинен відповідати вимогам, що вказані в таблиці 2.9.

Таблиця 2.9 Органолептичні показники ароматизатора

Найменування показника	Характеристика сухих
Зовнішній вигляд	Однорідна порошкова маса, капсульована або гранульована суміш
Смак та запах	Характерний для ароматизатора даного виду
Колір	Зафарбований або не зафарбований

За мікробіологічними показниками ароматизатор, повинен відповідати вимогам, зазначеним у таблиці 2.10.

Таблиця 2.10 Мікробіологічні показники

Назва показника	Норма	Метод випробовування
Кількість мезофільних аеробних і факультативно анаеробних мікроорганізмів, КУО в 1 г, не більше ніж	1,0 -10 ⁴	Згідно з ГОСТ 10444.15
Плісєневі гриби, КУО в 1 г, не більше ніж	5,0-10	Згідно з ГОСТ 10444.12
Дріжджі, КУО в 1 г, не більше ніж	1,0-10	Згідно з ГОСТ 10444.12
Бактерії гупи кишкових паличок (коліформи), в 1 г	Не дозволено	СанПиН 42-123-4940
Патогенні мікроорганізми, зокрема бактерії роду Сальмонела, в 25 г	Не дозволено	СанПиН 42-123-4940

Желатин (ТУ У 24.6-00418030-002:2007)

Желатин є природним біополімером. Як харчова добавка має позначення Е441. Основа желатину - колаген. У своєму складі желатин містить: крохмаль, білки, жири, вуглеводи, мікро- і макроелементи, вітамін РР, 18 амінокислот.

Це високоякісний тваринний білок, збагачений життєво важливими для людини амінокислотами, вітамінами, мікроелементами.

Желатин є сипким твердим продуктом, від ясно-жовтого до темно-жовтого кольору, без запаху.

Поживні якості желатину: поєднання чистого протеїну із специфічною амінокислотою; синергетичний ефект у поєднанні з іншими протеїнами; висока міра засвоюваності; відсутність алергенів; не містить холестерин.

Технологічні властивості желатину: гелеутворення; піноутворення і стабілізація піни; утворення плівки; поліпшення структури; гідратація; стабілізація і утворення емульсії;

Органолептичні властивості желатину: нейтральний запах; нейтральний смак; може покращувати смак.

Фізико-хімічні властивості желатину: добре розчинимо і має високу вологоутримуючу здатність; міцність холодною желатину харчової якості визначається по Блуму (Bloom) або Валенту; схильний до гідролізу, який

залежить від ряду чинників – присутності кислот, лугів, бактерій, ферментів, а також температури; при концентрації вище 0,8 %%% желатин при охолодженні осідає з розчину. Температура осадження зазвичай визначається по вязкості 10%-%-ного розчину і відповідає температурі початку гелеутворення; желатин проявляє амфотерні властивості, у кислому середовищі желатин несе позитивний заряд, а в лужній – негативний; поєднаємо з багатьма гдроколлоїдами, цукром, кукурудзяним сиропом, крохмалем, глюкозою, основними харчовими кислотами і ароматизаторами.

Барвник

Натуральні барвники фірми «Хр.Хансен» для стабілізаційних систем представлені в таблиці 2.11.

Таблиця 2.11 Види барвників

Колір/відповідає аромату		Назва барвника	Рекомендоване дозування, %
Червоний	Полуниця	B-50-WS+A-720-WS-AP	0,3+0,03
	Чорниця, чорна смородина	Ref.31	0,1

Зв'язує тип смаку, з яким може бути ідентифікований колір продукту. В деяких випадках колір може бути отриманий при допомозі деяких натуральних барвників в межах одного і того ж смакового варіанту.

Стабілізатор

Для пудингів та желе використовують стабілізатори «SUPERMIX» та «SUPER-GEL-MIX».

У молочних десертах додавання стабілізатора підвищує в'язкість системи, попереджує синерезис і забезпечує стабільність структури протягом всього терміну зберігання.

Важливим питанням являється потреба у консистенції десерту. Завдяки застосуванню відповідного стабілізаційної системи, можна отримати продукт, який володіє гладкою, кремоподібною або гелеутворюючою консистенцією.

В групі аерованих десертів стабілізаційна система згущає продукт відповідним чином, підтримуючи при цьому ніжну повітряну консистенцію, протягом всього терміну зберігання до вживання.

Функціональні суміші фірми «SUPERIOR», використання при виробництві фруктового желе, утворюють гелеутворюючу десертну структуру, формує потрібні органолептичні властивості і регулює кислотність продукту. Комплекс желуючих речовин з цукром, ароматами і барвниками гарантує однакову якість в усіх виробляючих партіях продукту.

В молочних десертах з нейтральним рН, таких як пудинг або десерт з манною крупою, додавання стабілізатора дозволяє отримати продукт, який володіє кремовою структурою, без ознак синерезиса, з рівномірно розподіленим по всій масі частинками крупи або какао.

Екстракт речовин стевії ТУ У 15.8-30729147-003-2004

Екстракт стевії – 50% водний витяг з листа стевії, яку отримують за унікальною технологією на очищеній воді, без використання високих температур, органічних розчинників, консервантів і хімічних добавок.

Склад: дитерпенові глікозиди (стевіозид А, ребаудиозид А, В, З, дулькозид А, стевиолбиозид), флаваноїди (кверцетин, рутин, авикулярин, гваяверин, апигенин), вітаміни (А, З, Е, РР, групи В, λ-каротин), макро- і мікроелементи (кальцій, калій, залізо, магній, хром, селен, марганець, стронцій, цинк, кобальт, кремній), ефірні олії, пектинові речовини, полісахариди, амінокислоти (пролін), таніни.

Вимоги до ваніліну

Ванілін, що використовується при виробництві, повинен відповідати вимогам ДСТУ 1009:2005 [15].

2.2. Вибір способу виробництва та опис технологічних процесів

Вибір способу виробництва продукції здійснюємо, з огляду на наступні показники:

- можливість механізації і автоматизації виробничих процесів;
- економію сировини і збільшення виходу готової продукції;
- випуск продукції високої якості;
- підвищення продуктивності праці;
- забезпечення сприятливих умов для роботи та ін.

Молочна сироватка – це вторинна молочна сировина, що отримується при виробництві кисломолочного сиру. У результаті виробництва кисломолочного сиру отримують сирну сироватку. Підсирну сироватку отримують як при виробництві твердих і м'яких сирів. Склад і властивості молочної сироватки обумовленні видом основного продукту і особливостями технології його отримання (таблиця 2.12)

Таблиця 2.12 Склад молочної сироватки

Молочна сироватка	Сухі речовини	Лактоза	Білкові речовини	Мінеральні солі	Молочний жир
Підсирна	6,5	4,5	0,7	0,5	0,4
З-під к/м сиру	6,0	4,2	0,8	0,6	0,7
Казеїнова	6,8	4,5	1,0	0,7	0,1

Продукти, що виробляються з молочної сироватки, класифікують таким чином: продукти з вершків; білкові продукти; напої; продукти біологічної обробки; молочний цукор; згущенні й сухі концентрати; морозиво; сири. Опис технологічних процесів виробництва сироваткових напоїв та десертів створений за [16-19].

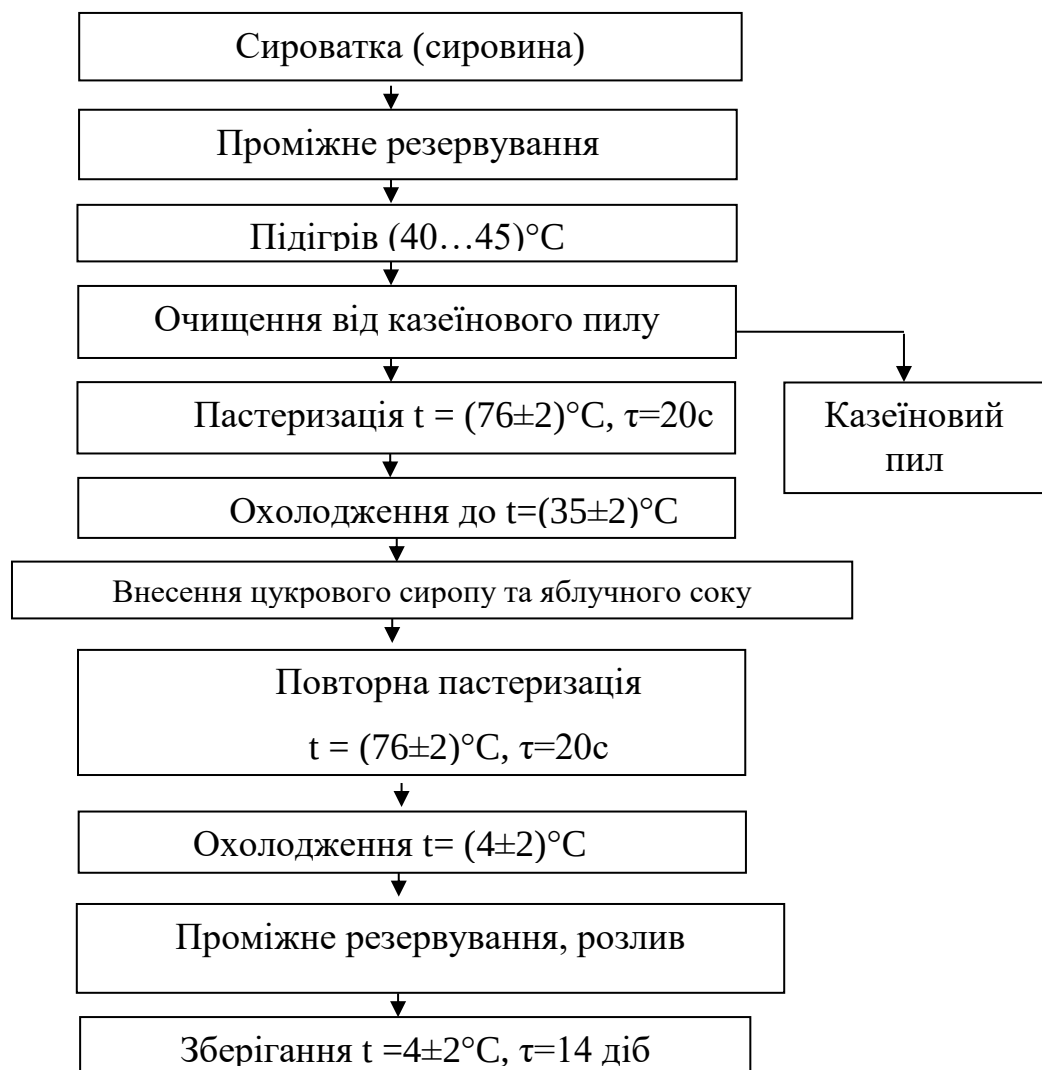
Отримання сироватки відбувається у Головному виробничому корпусі, звідки вже передається у новий запроєктований цех для переробки і отримання запланованого асортименту продукції.

На початковому етапі, всі сироватки, отримана після виробництва кисломолочного сиру, перекачується у цех до резервуарів /Лист 2, поз.1/. Далі вся

сироватка насосом /Лист 2, поз.2/ з резервуару подається на пластинчастий підігрівач /Лист 2, поз. 3/, на якому підігрівається до температури 40-45 °С і подається на сепаратор для очищення від казеїнового пилу /Лист 2, поз. 4/. Казеїновий пил збирається у ємності /Лист 2, поз. 5/ і далі утилізується.

Далі сироватка поступає до пластинчастого охолоджувача /Лист 2, поз. 6/, охолоджується до температури 4 ± 2 °С і направляється до проміжного резервуару /Лист 2, поз. 7/.

Технологія виробництва напою «Прохолода»



Охолоджена, очищена сироватка з резервуару для проміжного зберігання /Лист 2, поз. 7/ відцентровим насосом /Лист 2, поз. 8/ через зрівнювальний бачок /Лист 2, поз. 9/, який служить для підтримання сталого рівня подачі продукту, насосом /Лист 2, поз. 10/ перекачується до першої секції трьохсекційної пластинчастої пастеризаційно-охолоджувальної установки /Лист 2, поз. 11/, де

підігрівається до 40-45 °С і одразу поступає до секції пастеризації ППОУ, де підігрівається до температури $76\pm 2^{\circ}\text{C}$. При цій температурі сироватка подається на трубчастий витримувач /Лист 4, поз. 12/, на трьохходовому крані до нього встановлений термодатчик /Лист 4, поз. 13/, який фіксує температуру. Якщо температура досягнута, сироватка подається до витримувача, проходить його протягом 20 сек і повертається до секції рекуперації пластинчастої пастеризаційно-охолоджувальної установки. Якщо температура не досягла правильної межі, сироватка повертається до зрівнювального бачка /Лист 2, поз. 9/ і повторює весь технологічний цикл знову.

Сироватка після секції рекуперації, поступає до секції водяного охолодження ППОУ, де охолоджується до температури $35\pm 2^{\circ}\text{C}$, при цій температурі в неосвітлену сироватку додається цукор-пісок та яблучний сік згідно з рецептурою. При цій температурі сироватку подають у резервуар для змішування /Лист 2, поз. 15/ з додатковими компонентами згідно рецептури.

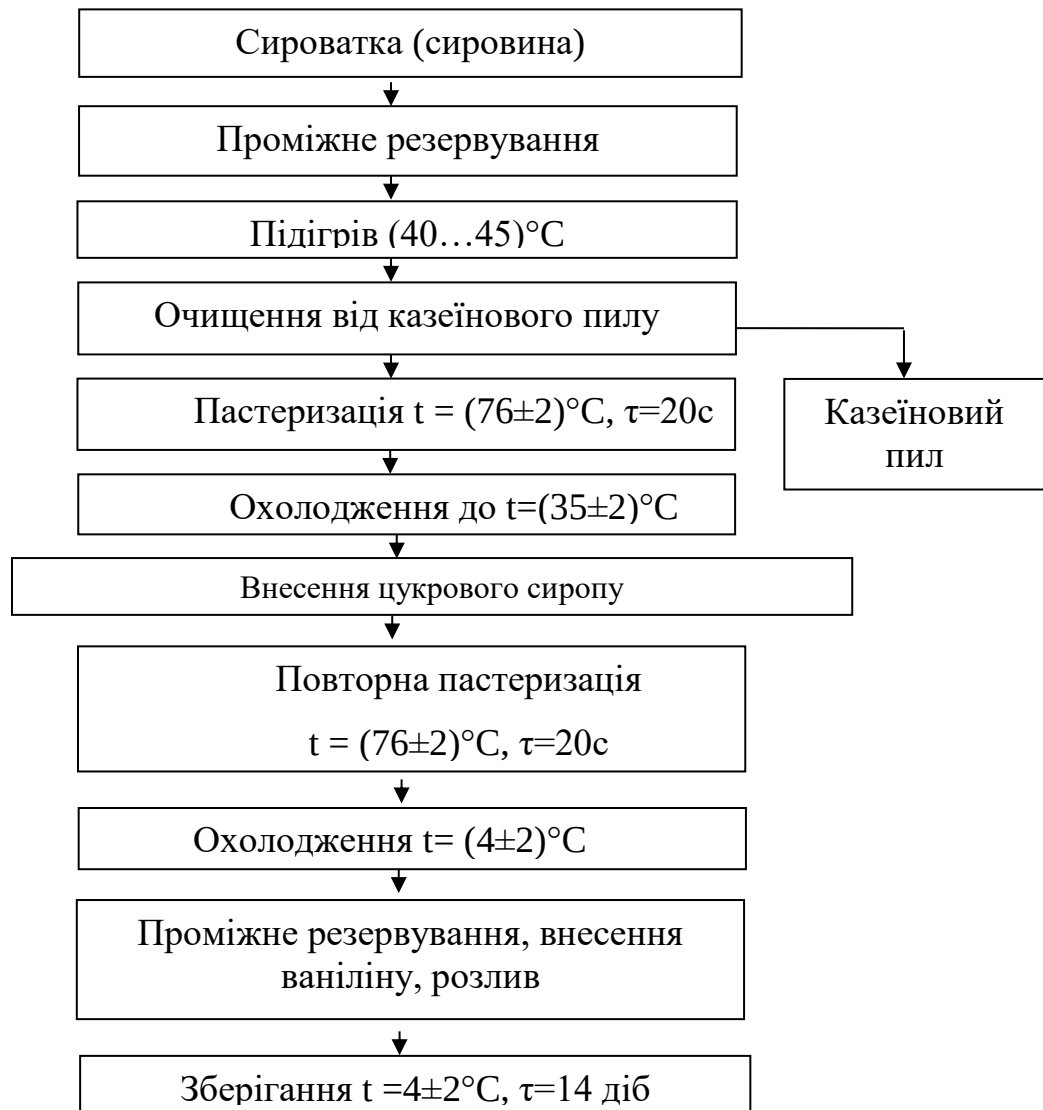
Цукор-пісок вносять у вигляді цукрового сиропу з масовою часткою сахарози 66 %. Сироп варять у спеціальному сироповарочному котлі /Лист 2, поз. 14/. Яблучний сок до сироватки подають безпосередньо з тари, у якій він надходить на підприємство і зберігається у камері для зберігання додаткової сировини.

Добре перемішана суміш за допомогою насосу /Лист 2, поз. 16/ через зрівнювальний бачок /Лист 2, поз. 17/, подається до ППОУ /Лист 2, поз. 18/, де проходить повторну пастеризацій при тих же режимах, а далі поступово проходить і у секціях водяного і розсольного охолодження охолоджується до температури $4\pm 2^{\circ}\text{C}$.

При цій температурі готовий напій через проміжну ємність /Лист 2, поз. 19/ напій подається до фасувального апарату PESET /Лист 2, поз. 20/, де фасується у ПЕТ-пляшки по 0,5 кг кожен.

Термін зберігання напою при температурі $4\pm 2^{\circ}\text{C}$ не більше 14 діб.

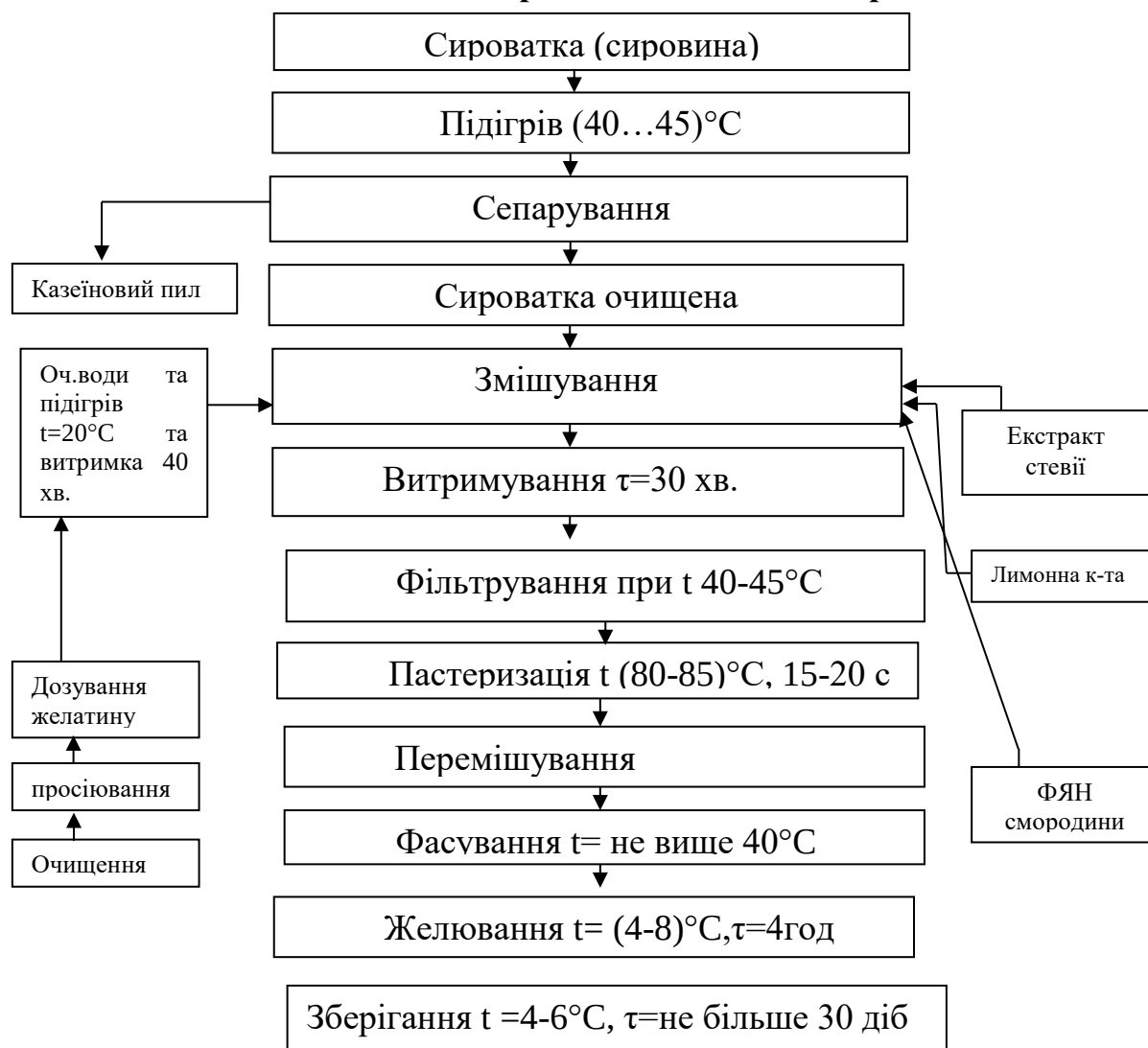
Технологія виробництва сироваткового напою з ваніліном



Технологія виробництва даного сироваткового напої аналогічна попередній. Відмінністю є те, що після першої пастеризації вносять тільки цукровий сироп. Ванілін вносять на етапі проміжного резервування перед розливом, щоб не втрачав свої ароматичні властивості.

Розлив відбувається на тому ж фасувальному автоматі /Лист 2, поз. 20/. Термін зберігання напою при температурі $4\pm 2^{\circ}\text{C}$ не більше 14 діб.

Технологія виробництва желе з смородиною



Технологічний процес починається з підготовки компонентів. Цукор-пісок, кукурудзяний крохмаль, ароматизатор, барвник просіюють на просіювачі /Лист 2, поз. 21/, для видалення можливих сторонніх включень, зважують на вагах /Лист 2, поз. 22/ та дозують.

Готують водяний розчин з желатином в окремому резервуарі /Лист 2, поз. 24/ з мішалкою і складають суміш із рідких компонентів. Сухі компоненти розчиняють в гарячій воді з температурою 40-45°C при цьому постійно перемішують, і залишають на 40хв.

Підготовка сироватки (очищення, проміжне резервування перед нормалізацією і тепловою обробкою) проходить аналогічна технології сироваткових напоїв.

Очищена від казеїнового пилу сироватка із проміжного резервуару /Лист 2, поз. 7/, до якого вносять попередньо підготовлені компоненти згідно рецептури, перемішують, залишають для повного розчинення на 40 хв, за допомогою насосу /Лист 2, поз. 8/ направляється на фільтр /Лист 2, поз. 25/ для фільтрування і очищення від частинок, які не розчинились, щоб уникнути нагорання на поверхнях. Далі подається через зрівнювальний бачок /Лист 2, поз. 9/, який служить для підтримання сталого рівня подачі продукту перекачується до першої секції трьохсекційної пластинчастої пастеризаційно-охолоджувальної установки /Лист 2, поз. 11/, де підігрівається до 40-45 °С і одразу поступає до секції пастеризації ППОУ, де підігрівається до температури 80-85°С. При цій температурі сироватка подається на трубчастий витримувач /Лист 4, поз. 12/, на трьохходовому крані до нього встановлений термодатчик /Лист 4, поз. 13/, який фіксує температуру. Якщо температура досягнута, сироватка подається до витримувача, проходить його протягом 15-20 сек і повертається до секції рекуперації пластинчастої пастеризаційно-охолоджувальної установки. Якщо температура не досягла правильної межі, сироватка повертається до зрівнювального бачка /Лист 2, поз. 9/ і повторює весь технологічний цикл знову.

Мета пастеризації полягає у знешкодженні патогенної вегетативної мікрофлори та частини вегетативної сапрофітної мікрофлори, інактивації ферментів, гормонів та бактеріофагів.

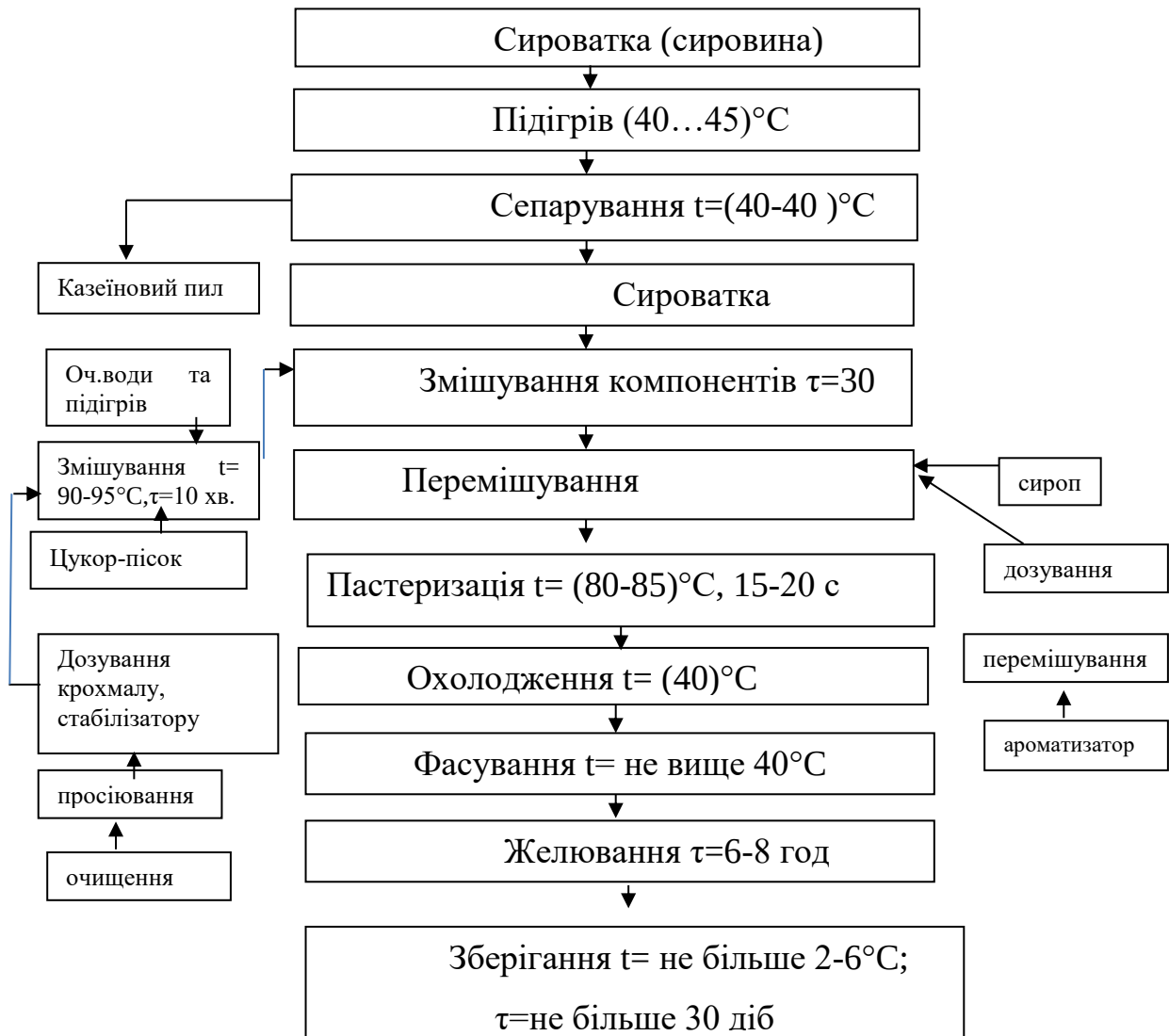
Сироватка після секції рекуперації, поступає до секції водяного охолодження ППОУ, де охолоджується до температури 40°С і направляється до резервуару /Лист 2, поз. 26./

Далі сімуш направляють на фасувальний апарат /Лист 2, поз. 27/, при $t =$ не вище 40°С, де фасується в полімерні стаканчики по 0,2 грам кожен.

Готовий продукт поміщають в камеру для желювання, яке триває 4-8 год при $t = 4-6^{\circ}\text{C}$. Під час якого утворюється консистенція желеподібна. Оскільки в якості стабілізатора використовують сильний гідроколоїд (желатин), то в процесі желювання відбувається зв'язування вільної вологи, за рахунок чого утворюється правильна консистенція і структура готового желе.

Термін зберігання желе з смородиною при температурі 4- 6°C не більше 30 діб.

Технологія виробництва пудингу желейного



Технологічний процес відбувається аналогічно, відмінністю є інші сировинні компоненти, які входять до складу рецептури.

2.3. Технохімічний і мікробіологічний контроль і стандартизація

З метою забезпечення безпеки продукції, що випускається, на підприємстві встановлений порядок і періодичність контролю по показниках безпеки відповідно до методичних вказівок «Порядок і періодичність контролю продовольчої сировини і харчових продуктів по показниках безпеки» МВ5.08.07/1232-96.

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

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

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

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

Технохімічний і мікробіологічний контроль здійснюється за допомогою відділу технічного контролю (ВТК), який є самостійним структурним підрозділом. Керівник ВТК підпорядковується безпосередньо директорові підприємства. При відсутності в структурі підприємства самостійного ВТК, його права та обов'язки наказом директора покладаються на лабораторії заводу. Вся вироблена на підприємстві продукція направляється до реалізації лише після приймання її по якості ВТК або лабораторії та оформлення у встановленому порядку документу, який засвідчує якість готової продукції. За випуск неякісної продукції або такої, що не відповідає вимогам діючих стандартів, відповідальність разом з ВТК несуть також бригадири ділянок та майстри, що виготовили дану продукцію. Працівники лабораторії в своїй роботі керуються організаційно-методичною та нормативно-

технічною документацією на сировину, готову продукцію та методи контролю. Нормативно-технічна документація утримується в суворому порядку, зберігається в спеціальних папках і не допускається використання застарілих документів.

Задачі ТХК та МБК

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

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

3. Перевірка якості тари, упаковки, правильності маркування.

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

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

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

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

8. Приготування хімічних розчинів, перевірка якості реактивів та лабораторних приладів.

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

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

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

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

За результатами МБК роблять висновок про санітарно-гігієнічний стан підприємства, спрямованість мікробіологічних процесів, корисних мікроорганізмів в технології виробництва та мікробіологічні причини появи вад готової продукції. Результати мікробіологічних випробувань якості готової продукції через тривалість дослідів не можуть бути використані для затримки випуску готової продукції, на відміну від результатів фізико-хімічних аналізів.

При організації МБК користуються інструкцією по МБК на підприємствах молочної промисловості, а також НТД на сировину, молочну продукцію та санітарними правилами [20-24].

Точки технохімічного і мікробіологічного контролю за ходом технологічного процесу виробництва всіх видів пробіотичних кисломолочних напоїв представлені на графічному листі 4.

Згідно з ТУ 49 484-78 за органолептичними показниками напої з молочної сироватки з ваніліном, «Прохолода» повинні відповідати вимогам, наведеним в таблиці 2.12.

Таблиця 2.12 Органолептичні показники напоїв із молочної сироватки

Показник	Характеристика
Консистенція і зовнішній вигляд	Однорідна (прозора або непрозора), злегка в'язка рідина, допускається незначний осад білка. З наявністю дрібних фруктових частинок (для напоїв з фруктовими наповнювачами)
Смак та запах	Кисло-солодкий, освіжаючий, з вираженим смаком і запахом внесеного фруктового наповнювача або ароматизатора.
Колір	Однорідний, рівномірний по всій масі, обумовлений кольором внесеного наповнювача.

За фізико-хімічними показниками напої із молочної сироватки з ваніліном, «Прохолода», повинні відповідати вимогам, наведеним в таблиці 2.13.

Таблиця 2.13 Фізико-хімічні показники напоїв із молочної сироватки

Назва продукту	Показники і норми					
	Масова частка, не менше			Кислотність, (рН), в межах	Температура, °С	Наявність фосфатази
	сахарози, %	Сухі речовини, %	Вітамін С, мг/л			
Напої сироваткові молочні і сироваткові УВТ-обробленні:	7,5	-	-	3,7-4,2	4±2	відсутня
- з соком	9,5	-	-	3,7-4,2	4±2	
- ароматизатором						

Згідно з ДСТУ 3718:2007 жельовані продукти повинні відповідати вимогам, наведеним в таблиці 2.14.

Таблиця 2.14 Органолептичні показники желе з молочної сироватки:

Показник	Характеристика
Зовнішній вигляд	Властивий відповідному продукту Для плодово-ягідних желе дозволена апалесенція; помутніння не дозволено
Колір	Властивий солодкому продукту, виготовлений за рецептурним складом
Смак і запах	Властивий відповідному продукту. Сторонні присмаки не дозволені
Консистенція	Мусів – піноподібна, однорідна; желе-желеподібна, яку можна різати; киселів молочних – в'язка, однорідна, без грудочок кремів желейних – желеподібна, однорідна; пудингів десертних і десертів – желеподібна, однорідна.

За фізико-хімічними показниками желе із молочної сироватки повинні відповідати вимогам, наведеним в таблиці 2.15.

Таблиця 2.1 Фізико-хімічні показники желейних продуктів

Назва показника	Значення	Метод контролювання
Масова частка води, %, не більше ніж: А) желе на желювальному крохмалі: 1) у брикетованому вигляді	9,5	Згідно з ГОСТ 15113.4

2) фасованих насипом: - у подвійні паперові пакети мосою нетто до 3кг - у решту видів пакування Б) желе на агарі та желатині В) муси і киселі молочні Г) креми желейні та заварні Д) гарячий шоколад Ж) десерти З) пудинги десертні	9,5 7,0 6,0 7,0 6,0 6,0 4,0 6,0	
Масова частка титрованих кислот(у перерахунку на лимонну кислоту), %, не менше ніж: А) муси: - журавлиний - брусницевий чи чорносмородиновий - інші Б) желе: - журавлинове чи чорносмородинове - інші та желе на желювальному крохмалі	1,2 0,9 0,5 1,6 1,3	Згідно з ГОСТ 15113.5
Масова частка металевих домішок(розмір окремих частинок не повинен перевищувати 0,3мм у найбільшому лінійному розмірі),%,не більше ніж	$3 \cdot 10^{-4}$	Згідно з ГОСТ 15113.2
Масова частка мінеральних домішок,% не більше ніж	$1 \cdot 10^{-2}$	Згідно з ГОСТ 15113.2
Зараженість шкідниками хлібних запасів та їх личинками	Не дозволено	Згідно з ГОСТ 15113.2
Сторонні домішки(крім металевих і мінеральних)	Не дозволено	Згідно з ГОСТ 15113.2
Примітка1.Масову частку мінеральних домішок виробник визначає на вимогу споживача.		

Показники якості готової продукції зазначаються на графічному листі 4 Технологічні схеми виробництва сироваткових напоїв і десертів в апаратурному зображенні у точках технохімічного та мікробіологічного контролю.

2.4. Сировинні розрахунки

Асортимент продукції, передбачений після проєктування цеху з виробництва сироваткових напоїв та десертів на ТОВ «Міськмолзавод» [25].

Найменування	Кількість сировини, кг за зміну
Пастеризоване молоко 2,6% (розфасовка по 0,8 кг у пляшки)	2000,0
Кефір 2,5% (розфасовка по 0,8 кг у пляшки)	2500,0
Йогурт 1,5% (розфасовка по 0,5 кг у пляшки)	2500,0
Сметана 10,0% (розфасовка по 0,2 кг у полістиролові стаканчики)	з вершків від нормалізації
Кисломолочний сир 9%	8000,0
Питна сироватка з ваніліном у пляшках по 0,5 кг	1200 кг сироватки
Напій сироватковий «Прохолода» у пляшках по 0,5 кг	1200 кг сироватки
Желе сироваткове зі смородиною по 0,2 кг у полістиролові стаканчики	1200 кг сироватки
Пудинг сироватковий желейний по 0,2 кг у полістиролові стаканчики	1349,5 кг сироватки

Розширення ТОВ «Міськмолзавод» передбачає переробку сироватки у новому запроєктованому цеху, до якого передається сирна сироватка після виробництва кисломолочного сиру.

Схема розподілу сировина на ТОВ «Міськмолзавод» представлена на графічному листі 2.

Пастеризоване молоко 2,6% (розфасовка по 0,8 кг у пляшки)

Масу нормалізованого молока базисної жирності, яка утворюється при нормалізації 2000 кг молока з масовою часткою жиру 3,4 %, розраховуємо за формулою, кг:

$$M_{\text{н.м.}} = M_{\text{м.б.}} \cdot (Ж_{\text{в.}} - Ж_{\text{м.б.}}) / (Ж_{\text{в.}} - Ж_{\text{н.м.}}) \cdot ((100 - В) / 100),$$

$M_{\text{м.б.}}$ – маса молока базисної жирності; $M_{\text{н.м.}}$ – маса нормалізованого молока; $Ж_{\text{н.м.}}$ – масова частка жиру у нормалізованому молоці; $Ж_{\text{в.}}$ – масова частка жиру у вершках; $Ж_{\text{м.б.}}$ – масова частка жиру у незбираному молоці; $В$ – норма втрат молока при сепаруванні.

$$M_{н.м.} = 2000(10 - 3,4)/(10 - 2,6)((100 - 0,4)/100) = 1776,65 \text{ кг}$$

Масу вершків, отриманих при нормалізації, з масовою часткою жиру 10%, розраховуємо за формулою, кг:

$$M_{в.} = M_{м.б.} (Ж_{м.б.} - Ж_{н.м.}) / (Ж_{в.} - Ж_{н.м.}) ((100 - В) / 100)$$

$$M_{в.} = 2000(3,4 - 2,6)/(10 - 2,6)((100 - 0,4)/100) = 215,35 \text{ кг}$$

Вершки направляють на виробництво сметани з масовою часткою жиру 10%.

Жиробаланс

$$2000 * 3,4 = 1776,65 * 2,6 + 215,35 * 10 + 2000 * 3,4 * 0,4 / 100$$

$$6800 = 4619,29 + 2153,5 + 27,2$$

$$6800 = 6799,84$$

Маса готового продукту визначають з урахуванням гранично допустимих витрат за формулою, кг:

$$M_{г.пр} = (M_{н.м.}) * 1000 / НВ,$$

де $M_{г.пр.}$ – маса продукту; НВ – норма витрат з урахуванням витрат при фасуванні.

$$M_{г.пр} = (1776,65) * 1000 / 1004,3 = 1769,04 \text{ кг}$$

Кефір 2,5% (розфасовка по 0,8 кг у пляшки)

Масу нормалізованого молока базисної жирності, яка утворюється при нормалізації 2500 кг молока-сировини з масовою часткою жиру 3,4 %, розраховуємо за формулою, кг:

$$M_{н.м.} = M_{м.б.} (Ж_{в.} - Ж_{м.б.}) / (Ж_{в.} - Ж_{н.м.}) ((100 - В) / 100),$$

$M_{м.б.}$ – маса молока базисної жирності; $M_{н.м.}$ – маса нормалізованого молока; $Ж_{н.м.}$ – масова частка жиру у нормалізованому молоці; $Ж_{в.}$ – масова частка жиру у вершках; $Ж_{м.б.}$ – масова частка жиру у незбираному молоці; В – норма витрат молока при сепаруванні.

$$M_{н.м.} = 2500(10 - 3,4)/(10 - 2,5)((100 - 0,4)/100) = 2191,2 \text{ кг}$$

Масу вершків, отриманих при нормалізації, з масовою часткою жиру 10%, розраховуємо за формулою, кг:

$$M_{\text{в.}} = M_{\text{м.б.}} \cdot (Ж_{\text{м.б.}} - Ж_{\text{н.м.}}) / (Ж_{\text{в.}} - Ж_{\text{н.м.}}) \cdot ((100 - В) / 100)$$

$$M_{\text{в.}} = 2500(3,4 - 2,5) / (10 - 2,5) \cdot ((100 - 0,4) / 100) = 298,8 \text{ кг}$$

Вершки направляють на виробництво сметани з масовою часткою жиру 10%.

Жиробаланс

$$2500 \cdot 3,4 = 2191,2 \cdot 2,5 + 298,8 \cdot 10 + 1000 \cdot 3,4 \cdot 0,4 / 100$$

$$8500 = 5478 + 2988 + 34$$

$$8500 = 8500$$

Маса готового продукту визначають з урахуванням гранично допустимих витрат за формулою, кг:

$$M_{\text{г.пр.}} = M_{\text{нм.}} \cdot 1000 / \text{НВ},$$

де $M_{\text{г.пр.}}$ – маса продукту; НВ – норма витрат з урахуванням витрат при фасуванні.

$$M_{\text{г.пр.}} = 2191,2 \cdot 1000 / 1011,0 = 2167,36 \text{ кг}$$

Йогурт жирністю 1,5 % у пляшках по 0,5 кг

Рецептура на йогурт жирністю 1,5 % (в кг на 1000 кг продукту без врахування витрат):

Молоко з масовою часткою жиру 2,5 %	921,0 кг
Молоко сухе знежирене	79,0 кг
Всього	1000,0 кг

На виробництво йогурту направляється 2500 кг незбираного молока, тому масу нормалізованого молока базисної жирності, яка утворюється при нормалізації 2500 кг молока-сировини з масовою часткою жиру 3,4 %, розраховуємо за формулою, кг:

$$M_{\text{н.м.}} = M_{\text{м.б.}} \cdot (Ж_{\text{в.}} - Ж_{\text{м.б.}}) / (Ж_{\text{в.}} - Ж_{\text{н.м.}}) \cdot ((100 - В) / 100),$$

$M_{\text{м.б.}}$ – маса молока базисної жирності; $M_{\text{н.м.}}$ – маса нормалізованого молока; $Ж_{\text{н.м.}}$ – масова частка жиру у нормалізованому молоці; $Ж_{\text{в.}}$ – масова частка жиру у вершках; $Ж_{\text{м.б.}}$ – масова частка жиру у незбираному молоці; В – норма витрат молока при сепаруванні.

$$M_{н.м.} = 2500(10 - 3,4)/(10 - 2,5)((100 - 0,4)/100) = 2191,2 \text{ кг}$$

Масу вершків, отриманих при нормалізації, з масовою часткою жиру 10%, розраховуємо за формулою, кг:

$$M_{в.} = M_{м.б.} (Ж_{м.б.} - Ж_{н.м.}) / (Ж_{в.} - Ж_{н.м.}) ((100 - B)) / 100$$

$$M_{в.} = 2500(3,4 - 2,5)/(10 - 2,5)((100 - 0,4)/100) = 298,8 \text{ кг}$$

Вершки направляють на виробництво сметани з масовою часткою жиру 10%.

Жиробаланс

$$2500 \cdot 3,4 = 2191,2 \cdot 2,5 + 298,8 \cdot 10 + 1000 \cdot 3,4 \cdot 0,4 / 100$$

$$8500 = 5478 + 2988 + 34$$

$$8500 = 8500$$

Далі перераховують рецептуру з урахуванням кількості отриманого нормалізованого молока.

Рецептура на йогурт жирністю 1,5 %:

Молоко з масовою часткою жиру 2,5 %	2191,2 кг
Молоко сухе знежирене	187,95 кг
Всього	2379,15 кг

Кисломолочний сир з масовою часткою жиру 9 %

На виробництво кисломолочного сиру з масовою часткою жиру 9% направляють 8000 кг незбираного молока.

Визначення масової частки жиру у нормалізованій суміші. При виробництві кисломолочного сиру 9 %-ої жирності вихідне молоко нормалізують з метою встановлення правильного співвідношення між масовою часткою жиру і білку в нормалізованій суміші, що забезпечує отримання стандартного за масовою часткою жиру і вологи в продукті.

Для встановлення масової частки жиру в суміші при виробництві кисломолочного сиру 9 %-ої жирності масову частку білку в молоці помножують на коефіцієнт нормалізації, що дорівнює 0,45...0,5.

$$Ж_{н.м.} = B \cdot K,$$

де В – масова частка білку у молоці, % (3,0); коефіцієнт К приймаємо рівним 0,5.

$$Ж_{н.м} = 3,0 \cdot 0,5 = 1,5 \%$$

Маса нормалізованого молока, яку отримують при нормалізації 8000 кг незбираного молока:

$$M_{нм} = M_m \cdot (Ж_b - Ж_m) \cdot (100 - B) / (Ж_b - Ж_{нм}) \cdot 100$$

В – витрати при сепаруванні молока, %;

$$M_{нм} = 8000 \cdot (10 - 3,4) \cdot (100 - 0,4) / (10 - 1,5) \cdot 100 = 6186,92 \text{ кг}$$

Маса вершків, які отримують при нормалізації:

$$M_b = M_m \cdot (Ж_m - Ж_{нм}) \cdot (100 - B) / (Ж_b - Ж_{нм}) \cdot 100$$

$$M_b = 8000 \cdot (3,4 - 1,5) \cdot (100 - 0,4) / (10 - 1,5) \cdot 100 = 1781,08 \text{ кг}$$

Вершки направляються на виробництво сметани жирністю 10 %.

Жиробаланс при сепаруванні:

$$8000 \cdot 3,4 = 6186,92 \cdot 1,5 + 1781,08 \cdot 10 + 8000 \cdot 3,4 \cdot 0,4 / 100$$

$$27200 = 9280,38 + 17810,8 + 108,8$$

$$27200 = 27199,98$$

Масу кисломолочного сиру розраховують за формулою:

$$M_{к.с.} = M_{н.м.} (Ж_{нм} - Ж_{сир}) (100 - B) / (Ж_{кс} - Ж_{сир}) \cdot 100$$

де $M_{к.с.}$ – маса готового продукту із врахуванням втрат на фасування, кг; $Ж_{к.с.}$, $Ж_{н.м.}$, $Ж_{сир}$ – масова частка жиру відповідно в готовому кисломолочному сиру, нормалізованій суміші та сироватці, %; В – нормативні втрати при виробництві кисломолочного сиру, %.

$$M_{к.с.} = 6186,92 (1,5 - 0,2) (100 - 0,5) / (9,0 - 0,2) \cdot 100 = 909,4 \text{ кг}$$

Маса готового продукту із врахуванням гранично допустимих втрат на фасування розраховують за формулою:

$$M_{к.с_1} = M_{к.с_1} \cdot 1000 / НВ,$$

де $M_{к.с_1}$ – маса розфасованого кисломолочного сиру, т; НВ – норма витрат кисломолочного сиру з урахуванням втрат при фасуванні, кг.

$$M_{к.с_1} = 909,4 \cdot 1000 / 1006,8 = 903,3 \text{ кг}$$

Маса сироватки:

$$M_{\text{сир}} = M_{\text{нм}} \cdot \text{НВ} / 100 = 6186,92 \cdot 80 / 100 = 4949,5 \text{ кг}$$

де НВ – норма збору сироватки при виробництві сиру кисломолочного, % (при виробництві сиру кисломолочного 9 % жирності – 80 % від маси нормалізованого молока).

Сметана 10,0% (розфасовка по 0,2 кг у полістиролові стаканчики) – з вершків від нормалізації.

Маса вершків, отриманих при виробництві всіх видів продукції наступна:

$$M_{\text{в}} = 215,35 + 298,8 + 298,8 + 1781,08 = 2594,03 \text{ кг}$$

Масу готової сметани (заквашених вершків) із врахуванням гранично допустимих втрат на фасування за формулою:

$$M_{\text{см}} = M_{\text{в}} \cdot 1000 / \text{НР}_{\text{см}},$$

де НР_{см} – норма витрат сметани при розливі, кг. Приймаємо НР_{см} рівним 1009,6 кг.

$$M_{\text{см}} = 2594,03 \cdot 1000 / 1009,6 = 2569,4 \text{ кг}$$

Питна сироватка з ваніліном у пляшках по 0,5 кг

Напій виробляється із сироватки, неосвітленої, попередньо очищеної від казеїнового пилу, на виробництво направляється 1200 кг сироватки.

Рецептура на 1262,3 кг з урахуванням витрат (норма витрат на 1 т продукту 1014,7 кг) наведена в таблиці 2.16.

Таблиця 2.16 Рецепт на 1262,3 кг для напою «Питна сироватка з ваніліном» з урахуванням витрат:

Компоненти	На 1000 кг	На 1262,3 кг
Сироватка підсирна	964,69	1200
Цукор-пісок	50,00	62,2
Ванілін	0,01	0,01
Всього	1014,7	1262,3

Напій сироватковий «Прохолода» у пляшках по 0,5 кг

Рецептура в кг на 1000 кг продукту наведена в таблиці 2.17.

Таблиця 2.17. Рецепттура на напій в кг на 1000 кг продукту з урахуванням витрат при фасуванні:

Сироватка	902,2
Цукор-пісок	61,8
Яблучний сік	50,7
Всього	1014,7

На виробництво сироваткового напої «Прохолода» направляється 1200 кг сироватки сирної.

Рецептура на 1349,6 кг з урахуванням витрат (норма витрат на 1 т продукту 1014,7 кг) наведена в таблиці 2.18.

Таблиця 2.18. Рецепттура на 1349,6 кг для напою з урахуванням витрат:

Сироватка	1200,0
Цукор-пісок	82,2
Яблучний сік	67,4
Всього:	1349,6

Желе сироваткове зі смородиною по 0,2 кг у полістиролові стаканчики

Рецептура в кг на 1000кг з урахуванням витрат продукту при виробництві наведена в таблиці 2.19.

Таблиця 2.19 Рецепттура на «Желе сироваткове зі смородиною» в кг на 1000кг продукту:

Сировина	Кількість, кг
Фруктово-ягідний наповнювач	151,0
Желатин	32,2
Очищений концентрат солодких речовин стевії	1,8
Лимонна кислота	0,04
Сирна сироватка	821,76
Всього	1006,8

Рецептура на 1200 кг сироватки, яка направляється на виробництво желе, з урахуванням витрат (норма витрат на 1 т продукту 1006,8 кг) наведена в таблиці 2.20.

Таблиця 2.20 Рецепт на 1470,21 кг для напою «Желе сироваткове зі смородиною» з урахуванням витрат:

Сировина	Кількість, кг
Фруктово-ягідний наповнювач	220,5
Желатин	47,02
Очищений концентрат солодких речовин стевії	2,63
Лимонна кислота	0,06
Сирна сироватка	1200
Всього	1470,21

Пудинг сироватковий желейний по 0,2 кг у полістиролові стаканчики

Рецепт на 1006,8 кг продукту наведена в таблиці 2.21

Таблиця 2.21 Рецепт на «Пудинг сироватковий желейний» в кг на 1000 кг продукту:

Сировина	Кількість, кг
Сироватка сирна	692,1
Цукор-пісок	125,85
Стабілізатор	15,1
Вода	146,0
Крохмаль	25,2
Ароматизатор	1,4
Барвник	1,15
Всього	1006,8

Рецепт на 1349,5 кг сироватки, яка направляється на виробництво желе, з урахуванням витрат (норма витрат на 1 т продукту 1006,8 кг) наведена в таблиці 2.22.

Таблиця 2.22 – Рецепт на 1963,0 кг на «Пудинг сироватковий желейний» з урахуванням витрат:

Сировина	Кількість, кг
Сироватка сирна	1349,5
Цукор-пісок	245,4
Стабілізатор	29,4
Вода	284,7
Крохмаль	49,1
Ароматизатор	2,7
Барвник	2,2
Всього	1963

Зведені сировинні розрахунки представлені у табл. 2.23.

Таблиця 2.23 Зведена таблиця продуктового розрахунку

Желе сироваткове зі смородиною	Напій сироватковий «Прохолода»	Питна сироватка з ваніліном	Кисломолочний сир 9%	Сметана 10,0%	Йогурт 1,5%	Кефір 2,5%	Пастеризоване молоко 2,6%	Асортимент														
									Маса г.прод., кг	Витрати основної сировини, кг					Витрати допоміжної сировини, кг							
										Маса молока базисної жирності, кг	2,6	молоко з м.ч.ж., %	2,5	1,5	вершки з м.ч.ж., %	10,0	сироватка	0,2	СЗМ	Цукор-пісок	Яблучний сік	Ванілін
1470,2							1769,04	Маса г.прод., кг														
-	-	-	8000	-	2500	2167,36	2000	Маса молока базисної жирності, кг														
							1776,65	Маса молока базисної жирності, кг														
					2191,2	2191,2		Маса молока базисної жирності, кг														
			6186,92					Маса молока базисної жирності, кг														
				2594,03				Маса молока базисної жирності, кг														
1200	1200	1200						Маса молока базисної жирності, кг														
					187,95			Маса молока базисної жирності, кг														
	82,2	62,2						Маса молока базисної жирності, кг														
	67,4							Маса молока базисної жирності, кг														
		0,01						Маса молока базисної жирності, кг														
220,5								Маса молока базисної жирності, кг														
47,01								Маса молока базисної жирності, кг														
2,63								Маса молока базисної жирності, кг														
0,06								Маса молока базисної жирності, кг														
								Маса молока базисної жирності, кг														
								Маса молока базисної жирності, кг														
								Маса молока базисної жирності, кг														
								Маса молока базисної жирності, кг														
								Маса молока базисної жирності, кг														
								Маса молока базисної жирності, кг														
								Маса молока базисної жирності, кг														
								Маса молока базисної жирності, кг														
								Маса молока базисної жирності, кг														
								Маса молока базисної жирності, кг														
								Маса молока базисної жирності, кг														
								Маса молока базисної жирності, кг														
								Маса молока базисної жирності, кг														
								Маса молока базисної жирності, кг														
								Маса молока базисної жирності, кг														
								Маса молока базисної жирності, кг														
								Маса молока базисної жирності, кг														
								Маса молока базисної жирності, кг														
								Маса молока базисної жирності, кг														
								Маса молока базисної жирності, кг														
								Маса молока базисної жирності, кг														
								Маса молока базисної жирності, кг														
								Маса молока базисної жирності, кг														
								Маса молока базисної жирності, кг														
								Маса молока базисної жирності, кг														
								Маса молока базисної жирності, кг														
								Маса молока базисної жирності, кг														
								Маса молока базисної жирності, кг														
								Маса молока базисної жирності, кг														
								Маса молока базисної жирності, кг														
								Маса молока базисної жирності, кг														
								Маса молока базисної жирності, кг														
								Маса молока базисної жирності, кг														
								Маса молока базисної жирності, кг														
								Маса молока базисної жирності, кг														
								Маса молока базисної жирності, кг														
								Маса молока базисної жирності, кг														
								Маса молока базисної жирності, кг														
								Маса молока базисної жирності, кг														
								Маса молока базисної жирності, кг														
								Маса молока базисної жирності, кг														
								Маса молока базисної жирності, кг														
								Маса молока базисної жирності, кг														
								Маса молока базисної жирності, кг														
								Маса молока базисної жирності, кг														
								Маса молока базисної жирності, кг														
								Маса молока базисної жирності, кг														
								Маса молока базисної жирності, кг														
								Маса молока базисної жирності, кг														
								Маса молока базисної жирності, кг														
								Маса молока базисної жирності, кг														
								Маса молока базисної жирності, кг														
								Маса молока базисної жирності, кг														
								Маса молока базисної жирності, кг														
								Маса молока базисної жирності, кг														
								Маса молока базисної жирності, кг														
								Маса молока базисної жирності, кг														
								Маса молока базисної жирності, кг														
								Маса молока базисної жирності, кг														
								Маса молока базисної жирності, кг														
								Маса молока базисної жирності, кг														
								Маса молока базисної жирності, кг														
								Маса молока базисної жирності, кг														
								Маса молока базисної жирності, кг														
								Маса молока базисної жирності, кг														
								Маса молока базисної жирності, кг														
								Маса молока базисної жирності, кг														
								Маса молока базисної жирності, кг														
								Маса молока базисної жирності, кг														
								Маса молока базисної жирності, кг														
								Маса молока базисної жирності, кг														
								Маса молока базисної жирності, кг														
								Маса молока базисної жирності, кг														
								Маса молока базисної жирності, кг														
								Маса молока базисної жирності, кг														
								Маса молока базисної жирності, кг														
								Маса молока базисної жирності, кг														
					</																	

Всього	Пудинг сироватковий желейний	Асортимент	Маса г. прод., кг	Маса молока базисної жирності, кг	Витрати основної сировини, кг					Витрати допоміжної сировини, кг												
					молоко з м.ч.ж., %			вершки з м.ч.ж., %	сироватка	СЗМ	Цукор-пісок	Яблучний сік	Ванілін	ФЯН	Желатин	Екстракт стевії	Лимонна кислота	Вода	Стабілізатор	Крохмаль	Ароматизатор	Барвник
					2,6	2,5	1,5															
15000	-																					
1776,65																						
4382,4																						
6186,92																						
2594,03																						
4949,5	1349,5																					
187,95																						
389,8	245,4																					
67,4																						
0,01																						
220,5																						
47,01																						
2,63																						
0,06																						
284,7	284,7																					
29,4	29,4																					
49,1	49,1																					
2,7	2,7																					
2,2	2,2																					

2.5. Вибір та розрахунок технологічного обладнання

Підбір технологічного обладнання проводять на підставі сировинного розрахунку і графіка організації технологічних процесів [26,27].

У новому цеху ТОВ «Міськмолзавод» встановлене сучасне технологічне обладнання, яке забезпечує виробництво якісних молочних продуктів. У зв'язку із розширенням асортименту у даному корпусі передбачено додаткове нове технологічне обладнання для виробництва, зокрема установки для теплового та механічного оброблення, установки для розливу у пляшки та полістиролові стаканчики для виробництва сироваткових напоїв та десертів.

Побудова графіку організації технологічних процесів розпочинається з операцій, пов'язаних з прийманням і первинним обробленням сироватки (очищення від казеїнового пилу, проміжного резервування). Потім показують операції з виробництву сироваткових напоїв та десертів основного асортименту.

Підбір устаткування проводять таким чином, щоб забезпечити безперебійну роботу цехів і здійснення всіх технологічних процесів за технологічною схемою, передбачити максимальне використання устаткування, у тому числі для подальшого розширення підприємства, кращі умови праці, гарну якість і низьку собівартість продукції, що випускається [28].

Дані вибору обладнання зведено в табл. 2.24.

Таблиця 2.24 Зведена таблиця вибору обладнання

№ з/п	Найменування обладнання	Тип, марка	Продуктивність або об'єм, т/год	Кількість одиниць, шт	Габаритні розміри, мм			Маса, кг
					довжина	ширина	висота	
1.	Резервуар для сироватки	TESSA	5,0	1	1100	1100	2000	1000
2.	Пластинчастий підігрівач	TESSA	1,5	1	1800	1200	1800	600
3.	Пластинчастий охолоджувач	TESSA	1,5	1	1800	1200	1800	600

4.	Пластинчаста пастеризаційно-охолоджувальна установка (трьохсекційна)	TESSA	1,5	1	1800	1200	1800	600
5.	Сепаратор-очисник (від казеїнового пилу)	Westfalia	1,5	1	700	500	1140	250
6.	Резервуар для заквашування, змішування і проміжного резервування з рубашкою	TESSA	2,0	8	570	270	500	100
7.	Фасувальна установка (розлив у пляшки)	PESET	0,5	1	2200	720	1810	420
8.	Просіювач для сухих компонентів	Л-ТРАНС	0,06	1	620	320	500	150
9.	Пластинчаста пастеризаційно-охолоджувальна установка (чотирьохсекційна)	TESSA	1,0	1	1800	1200	1800	600
10.	Фасувальна установка (розлив у стаканчики)	CFM-500	0,5	1	700	500	1140	250

2.6. Санітарія та гігієна на підприємстві

Закінчення технологічного процесу виробництва на поверхні обладнання, трубопроводів, інвентаря і тари затримуються залишки продукту. Вони є сприятливим середовищем для розвитку небажаної мікрофлори, яка викликає вади продукту. Тому необхідно своєчасно проводити мийку і дезінфекцію для забезпечення випуску продукції високої якості. На ефективність обробки впливають деякі фактори: вид і склад забруднень, якість води, яку використовують, властивості та умови використання миючих засобів.

Миття призначене для видалення механічних забруднень та залишків сировини або продукту, а дезінфекція призначена для знезараження, для знищення кількості бактерій, які негативно впливають на якість готової продукції.

Для проведення ефективного миття технологічного обладнання необхідний правильний вибір миючих засобів, при якому необхідно враховувати змочувальну

і емульгуючу дію, омилення, набухання, пептизацію, помірне піноутворення, здатність до зниження поверхневого натягу та здатність до змивання.

Дезінфекцію проводять після миття обладнання. Її проводять такими методами: обробка парою, обробка гарячою водою, хлорування, за допомогою засобів, які не містять хлору. Найбільш поширеним термічним способом є обробка гарячою водою $t = 70 \dots 90 \text{ }^{\circ}\text{C}$ протягом 13-30 хв, або парою $t = 120 \dots 130 \text{ }^{\circ}\text{C}$, $\tau = 15 - 20$ хв.

В централізованому миючому відділенні встановлено 2 автоматичні безрозбірні СІП мийки, які призначені для миття та термічної або хімічної дезінфекції в замкнутій системі СІП технологічних установок, ємностей для ведення процесу, а також технологічних трубопроводів. Встановлено 2 СІР модуля (ЛМ-3 та ЛМ-5), які призначені для обслуговування приймального відділення та всього іншого обладнання.

Будова миючої станції:

1. Ізольований резервуар кислотного миючого засобу (кислоти), ємністю від 1000 л до 15000 л.
2. Ізольований резервуар лужного миючого засобу (лугу), ємністю від 1000 л до 15000 л.
3. Ємність води для полоскання, ємністю від 1000 л до 15000 л.
4. Ємність води вторинного використання.
5. Проміжна ємність.
6. Вузол підігріву миючих засобів.
7. Вузол вимірювання та регулювання концентрації миючих засобів.
8. Насоси подачі миючого засобу.
9. Внутрішні установки та арматура.
10. Система управління.

Станція мийки забезпечує еластичність робочого процесу завдяки використанню паралельних маршрутів миття, а також високу якість миття завдяки своїм функціям.

Функції станції миття:

- наповнення та регулювання рівнів розчинів у резервуарах миючої станції;
- контроль концентрації робочих миючих засобів;
- управління температурою миючих розчинів;
- управління відділом розчинів, які повертаються з миючих контурів;
- програмування роботи станції мийки в залежності від характеру та величини обраних миючих циклів;
- автоматичне перемикання між довгим та коротким контуром;
- система має можливість проведення кислотної обробки резервуара лугу;
- система управління – здатна виявити блокаду потоку в миючих установках за допомогою використання датчика потоку.

Системи циркуляційного безрозбірного миття можуть використовуватись для різноманітних частин технологічної лінії та дозволяють робити високоякісне миття, забезпечуючи необхідний санітарний стан. Під безрозбірним миттям мається на увазі циркуляція промивної води та розчинів миючих засобів через ємності, трубопроводи, та технологічні лінії без розбирання обладнання. Течія рідини, яка проходить з високою швидкістю, здійснює на нього ефективну механічну дію, очищаючи від шару забруднень. Це може використовуватись для миття трубопроводів, теплообмінників, насосів, клапанів, сепараторів та ін. Для миття резервуарів великої ємності використовується розпилювальний пристрій, який розпилює миючий засіб на верхні частини їх поверхні з наступним довільним стіканням вниз по стінкам. Для миття танків потрібні великі об'єми миючого засобу, яке повинно циркулювати з високою швидкістю.

Цикл миття обладнання включає такі послідовні стадії:

- видалення залишків продуктів шляхом зішкрябування, зливу та витіснення водою або стиснутим повітрям;
- попереднє ополіскування водою для видалення рихлих забруднень;
- миття із застосуванням миючих засобів;
- ополіскування чистою водою;

- дезінфекція нагріванням або хімічними засобами (за вибором); якщо ця стадія проводиться, то цикл закінчується кінцевим промиванням при дотриманні умови використання води високої якості.

Вода та миючі розчини подаються насосами з резервуарів для зберігання центральної станції у різні контури СІР. Миючі розчини та гаряча вода зберігаються у підігрітому вигляді в ізольованих резервуарах . Потрібна температура підтримується теплообмінниками. Вода для заключного ополіскування збирається в резервуар для промивної води та використовується в якості води для попереднього ополіскування у наступному циклі миття. Суміш сироватки та води з першої стадії промивки збирається у збірний резервуар.

Після багаточисельного використання миючі засоби містять значну кількість забруднень та зливаються . Потім проводиться миття резервуару для зберігання та заповнення свіжоприготовленими розчинами. Для попередження небезпеки забруднення чистої технологічної лінії на заводі через регулярні проміжки часу зливають та промивають резервуари для зберігання води, особливо резервуар для промивної води.

Миття та дезінфекція зовнішніх поверхонь технологічного обладнання, стін та підлогового покриття у виробничих приміщеннях здійснюється за рахунок використання стаціонарної пінної станції з використанням стаціонарних пінних станцій.

За допомогою цих пристроїв подається піна необхідної консистенції, яка забезпечує добре змочування та довготривалий контакт з поверхнею, яку обробляють , а також ефективний розрив з'єднань між частинками бруду та поверхнею. Такий метод санітарної обробки дозволяє більш економічно використовувати хімічні речовини та воду, знижувати працевтрати та час обробки поверхонь, обробляти важкодоступні ділянки та забезпечувати безпеку робочого персоналу.

Стаціонарне пінне миття актуальне, так як на підприємстві є багато віддалених один від одного об'єктів пінного миття. Перевага способу - це змога простим перемиканням важеля домогтися зміни режиму з пінного миття на

ополіскування водою високого тиску, а також повне виключення людського фактору на процес приготування робочого розчину (миючий засіб подається у потік води з каністри автоматично). Основними елементами принципової технологічної схеми процесу стаціонарного пінного миття є : насосна станція високого тиску, інжектор, барабан для ручного або автоматичного намотування шлангу, пістолет з комплектом насадок, каністра [29, 30].

2.7. Розрахунок площ та компонування виробничих приміщень

Площу складських приміщень [31, 32] розраховують за формулою

$$F = \frac{M * C}{g * k}, \text{ м}^2$$

де М – кількість необхідних упаковочних і допоміжних матеріалів, які зберігають у складі, кг;

g – навантаження на 1 м² грузової площі, кг/ м²;

k – коефіцієнт використання площі.

C – тривалість зберігання продукції або сировини, доба.

Площа складів тари:

Склад тари рулонів поліетилену:

M = 5223,8кг; C = 5 діб; g = 10000 кг/ м²; k = 0,7

$$F_{\text{поліет.}} = \frac{5223,8 * 5}{10000 * 0,7} = 2,2 \text{ м}^2$$

Склад тари заготовок для ПЕТ-пляшки:

У ПЕТ-пляшки фасується:

- Напій «Прохолода»
- Напій з ваніліном

Разом: 2611,9 кг/зм

M = 2611,9 кг; C = 5 діб; g = 9700,0 кг/ м²; k = 0,7

$$F_{\text{ПЕТ}} = \frac{2611,9 * 5}{9700 * 0,7} = 3,8 \text{ м}^2$$

Площа складу для зберігання соку та фруктово-ягідного наповнювача:

M = 287,9 кг; C = 5 діб; g = 354 кг/ м²; k = 0,5

$$F_3 \text{ с.к.} = \frac{287,9 \cdot 2 \cdot 10}{354 \cdot 0,5} = 32,5 \text{ м}^2$$

Загальна площа для тари у цеху переробки сироватки складає:

$$F_{\text{поліет.}} + F_{\text{пет}} = 2,2 + 3,8 = 6,0 \text{ м}^2$$

Площа складів додаткової сировини:

Площа складу для зберігання сухих компонентів (цукру, лимонної кислоти, ароматизатора, желатину, екстракту стевії, стабілізатора, крохмілью, ванілін, ароматизатора, барвника) дорівнює:

$$M = 523 \text{ кг}; C = 10 \text{ діб}; g = 600 \text{ кг/ м}^2; k = 0,6$$

$$F_{\text{ц}} = \frac{523 \cdot 2 \cdot 10}{600 \cdot 0,6} = 29,1 \text{ м}^2$$

Площа камери желювання:

$$F_{\text{ж}} = \frac{3493,2 \cdot 2 \cdot 1}{240 \cdot 0,5} = 14,6 \text{ м}^2$$

Приймаємо площу желювання 36 м².

Площа для продукції фасованої у полістиролові стаканчики:

$$g = 240 \text{ кг/ м}^2; k = 0,5; M_{\text{с}} = 3493,2 \text{ кг}; Z = 1 \text{ доби};$$

$$F_3 = \frac{3493,2 \cdot 2 \cdot 4}{240 \cdot 0,5} = 232,9 \text{ м}^2$$

Приймаємо площу для зберігання 240 м².

Відповідно з нормами технологічного проектування підприємства молочної промисловості ВНТП-СГіП-46-24.95, площу складських приміщень розраховують з урахуванням тривалості зберігання напівфабрикатів і допоміжних матеріалів і нормами запасу.

Площу складських приміщень розраховують за формулою

$$F = \frac{M \cdot C}{g \cdot k}, \text{ м}^2$$

Де М – кількість необхідних пакувальних і допоміжних матеріалів, які зберігають у складі, кг;

g – навантаження на 1 м² вантажної площі, кг/ м²;

k – коефіцієнт використання площі.

C – тривалість зберігання продукції або сировини, доба.

Площа складів тари:

Склад тари рулонів для полістиролових стаканчиків:

$M = 3493,2 \text{ кг}; C = 5 \text{ діб}; g = 29664,7 \text{ кг/ м}^2; k = 0,7$

$N_{\text{ст}} = 3493,2 * 5 = 17466 \text{ ст. по } 200\text{г}$

$$F_{\text{пол.ст.}} = \frac{17466 * 2 * 5}{29664,7 * 0,7} = 8,4 \text{ м}^2$$

Приймаємо площу складу тари 16 м^2 .

Розрахунок складу тари для коробів:

$$F_{\text{кор}} = (K_{\text{кор}} * K_{\text{см}} * \tau) / (q * k),$$

де $K_{\text{кор}}$ – кількість коробів у зміну, кг/зм;

$K_{\text{см}}$ - кількість змін у добу,

τ - кількість діб зберігання ящиків;

q - укладання коробів на 1 м^2 площі;

k - коефіцієнт використання площі.

Склад тари для зберігання ящиків для упакування желе:

$$F_{\text{кор}} = (750 * 2 * 4) / (180 * 0,7) = 142,65 \text{ м}^2.$$

Приймаємо площу складу тари 150 м^2 з урахуванням того, що в ньому крім коробів буде зберігатися пакувальний матеріал для стаканчиків.

Склад і розмір приміщень лабораторій

Прийомна лабораторія – 9 м^2 ;

Хімічна лабораторія – 21 м^2 ;

Бактеріологічна лабораторія – 18 м^2 ;

Бокс – 4 м^2 ;

Миєчна – 9 м^2 ;

Ячейка – 6 м^2 .

3. Інженерно-технічне забезпечення підприємства

3.1. Архітектурно-будівельний розділ

Опис генерального плану ТОВ «Міськмолзавод»

ТОВ «Гормолзавод» розташований за адресою: м. Одеса, вул. Хуторська № 101. Головне підприємство розташовано в промисловій зоні, за межами міста. Загальна площа території, займана заводом 37126 м². Площа забудови головного виробничого корпусу 10356 м². Площа територій, відведених від дороги, алеї, майданчики, автостоянки – 300 м². На території заводу мало зелених насаджень, клумб, дерев; площа, відведена під озеленення – 0,2 м². Рельєф будівельного майданчика – без пересічення місцевості та без яскраво вираженого ухилу в якому-небудь напрямі. Геологічна будова майданчика однорідна. Ґрунтовий шар – переважають звичайні і південні чорноземи. Ґрунтові води знаходяться на глибині 1,5 – 3 м від поверхні. Кліматичні умови характеризуються наступними показниками: клімат переважно теплий і посушливий. Середньорічна температура тут коливається від +7,7° – на півночі області до +11,1° – на півдні. Безморозний період триває від 170 до 210 діб. Річна кількість опадів – від 350 мм на півдні до 460 мм на півночі.

На підприємстві виділяють передзаводську, виробничу, підсобну, складську зони. Передзаводська зона, розташована біля в'їзду на підприємство з боку населеного пункту, знаходиться за межами території підприємства. Її формують загальнозаводські об'єкти адміністративно-побутового призначення, частина яких використовується спільно працюючими на підприємстві. Передзаводська зона підприємства включає в себе стоянку автомобілів, контрольно-пропускний пункт, відділення миття молоковозів. Виробнича зона, яка займає більшу частину території, включає головний виробничий корпус № 1, головний виробничий корпус № 2, кулінарний цех, кондитерський цех. Підсобна зона включає об'єкти: допоміжного призначення – ТЕЦ, компресорний цех, котельня. Складську зону утворюють території, необхідні для складування сировини, матеріалів, комплектуючих виробів і готової продукції. Ця зона найбільш вантажомістка і

насичена транспортними магістралями. В зв'язку з тим, що об'єкти цієї зони мало насичені робочими місцями, вони розташовані, в глибині територій підприємств.

Територія підприємства запроектована з урахуванням правильного компонування зон. Проектом передбачено влаштування різних типів покриттів. Технологічні проїзди, перехідно-швидкісні смуги запроектовані з асфальтобетону з покриттям дорожньої плиткою. Тротуари – з тротуарної плитки.

Рух автомобілів на території передбачено в одному напрямку, без перетину потоків, з урахуванням забезпечення незалежного під'їзду до будь-якого складу, з урахуванням допустимих радіусів повороту транспортних засобів великого і малого габариту.

Наземні споруди розміщуються не менше 10м від краю проїжджої частини.

На території заводу організований передзаводський майданчик. На передзаводському майданчику розміщена автомобільна стоянка. Транспортний потік організований через головний в'їзд на підприємство. Для пропуску автотранспорту на головних в'їзних воротах розташований контрольний пункт.

Скиди стічних вод об'єкту проводиться на очисні споруди м. Одеса. Система каналізування розділена на промислову та побутову. Побутова передбачає надходження стоків на жируловлювач, касету фільтрації, відстійники, каналізаційну насосну станцію і далі на міські очисні споруди. Система промислової каналізації включає масложиропісковловлювальну установку для попередньої очистки промислових вод з мийки автотранспорту, виробничого корпусу. Потім стічні води потрапляють відстійники, КНС та міську каналізаційну мережу. На промисловому майданчику передбачений організований відвід дощових та талих вод з попередньою механічною очисткою та маслобензиноуловлюванням.

Вентиляційна система виробничих та допоміжних приміщень передбачає кондиціонування повітря та підтримання постійної температури; кратність обміну повітря, встановлення спеціальних фільтрів у виробничих приміщеннях визначена згідно НД.

Освітлення виробничих та допоміжних приміщень відповідає діючим санітарним вимогам до природного та штучного освітлення. Для освітлення виробничих приміщень використовуються пиловологозахищені світильники з люмінесцентними лампами, для санітарно-побутових приміщень та коридорів – світильники з люмінесцентними лампами та захисними сітками, для складських приміщень – скляні світильники з лампами розжарювання.

Для збирання сміття встановлені металеві контейнери з кришками, виділений заасфальтований майданчик для збирання сміття, відстань від нього до виробничих приміщень більше 100 м.

Територія підприємства асфальтована, утримується в чистоті, озеленена, у нічний час освітлюється відповідно до діючих норм. Транспортні потоки сировини та готової продукції не перетинаються.

На підприємстві ТОВ «Міськмолзавод» вода поступає із міського водоканалу в кількості 1,0-1,2 тис. м³ на добу, при об'ємі виготовленої продукції 12 т на добу. Водопровідний ввід знаходиться у ізолюваній, закритій камері, насосна станція розташована в окремому приміщенні. Встановлено два підкачувальних насоса, у тому числі 1 резервний. Також є оборотний клапан, який допускає рух води в одному напрямку. Є два резервуара для резервного запасу води. Якість питної води контролюється лабораторією підприємства. Вартість води із міського водоканалу, складає 1,55 грн. з НДС за 1 м³. На одну т продукції витрачається приблизно 20 м³ води.

Скид стічних вод здійснюється по внутрішній каналізаційній системі в міську каналізацію, з подальшим потраплянням стічних вод на лівобережні очисні споруди. Побутова каналізація відділена від промислової, має самостійний випуск. За 1 м³ стічних вод підприємство платить 0,42 грн. з НДС. До складу локальних очисних споруд входить брудобензовловлювач (очищення стічних вод від миття автомолцистерн) і жироловка. За якісним складом стічних вод ведуть контроль з періодичністю один раз у квартал. Витрати побутових стоків складають: 0,7 м³ / добу; 2,02 м³ / год; 2,59 л/с. Витрати виробничих стоків складають: 7,0 м³ / добу; 0,7 м³ / год; 0,16 л / с.

Проект опалення та вентиляції підприємства розроблений на підставі:

- архітектурно-будівельних креслень;
- діючих глав СНіП 2,04 05-91, СНіП 2.08.02-89, ДБН В 2.2-9-99.

Проект розроблений для будівництва в кліматичному районі з розрахунковими параметрами зовнішнього повітря для розрахунку системи опалення в холодний період року в зимовий період: $t_n = -18\text{ }^{\circ}\text{C}$; $t_p = -16\text{ кДж/кг}$.

Джерелом теплопостачання служить котельня, де розташовані котли, що працюють на газу. Теплоносій – вода з параметрами $80\text{-}60\text{ }^{\circ}\text{C}$. Система опалення прийнята двотрубна, з верхньою розводкою прямої та зворотної магістралей.

В якості нагрівальних приладів прийняті радіатори сталеві типу «Dunffer». Для виробничих приміщень нагрівальні прилади встановлені з розрахунку відшкодування тепловтрат на чергове час. В робочий час для цих приміщень передбачено повітряне опалення за рахунок перегріву припливного повітря.

Вентиляція прийнята припливно-витяжна з механічним спонуканням. Механічна витяжка і приплив самостійними системами передбачені з кожного виробничого приміщення, лабораторій, адміністративних приміщень та санвузлів.

Припливне повітря нагріте в зимовий період подається в верхню зону виробничих приміщень зосереджено мінімальною кількістю розподільників повітря.

Згідно ПУЕ електричні навантаження відносяться до III категорії електропостачання. Напруга мережі 380/220 В. Споживча потужність 145,0 кВт.

Марка, перетин і довжина живильної лінії вирішуються в проекті електропостачання. На вході встановлено автоматичний вимикач. Для обліку та розподілу електричних навантажень будівлі передбачено обліковий ящик ЯВУ-А - П з автоматичним вимикачем на вводі. Ящик укомплектовується лічильником активної і реактивної енергії Н1К 2303 трансформаторного включення.

Основними енергоспоживачами будівлі є технологічне обладнання, приточно-витяжне обладнання, побутові електроприлади, освітлювальне обладнання.

Вибір освітленості приміщення прийнятий відповідно до вимог норм технологічного проектування та на підставі ДБН В.2.5-28-2006 «Природне і штучне приміщення». Проектом передбачено робоче і евакуаційне освітлення.

Інженерно-геологічні вишукування виконані ПП «ПОЧАТОК» в 2010 році. В геоморфологічному відношенні досліджувана ділянка приурочена до частини Причорноморського плато з абсолютними відмітками поверхні 47,00-49,20 м. Рельєф ділянки спокійний, рівний, із загальним ухилом на південь - захід. Характерною особливістю ділянки є те, що раніше тут перебували кар'єри, які потім були ліквідовані за допомогою засипки та планування насипним ґрунтом, який дуже неоднорідний як за складом, так і за однорідністю. Майданчик розташований в зоні розвитку II типу ґрунтових умов запросадністю. Сейсмічність району будівництва - 7 балів (ДБН В.1.1-12: 2006). Категорія складності інженерно - геологічних умов ділянки - III (третя).

Опис будівлі запроектованого цеху виробництва сироваткових напоїв та десертів.

Дана одно поверхова будівля має прямокутну форму з сіткою колон 6×12, висота поверху 4,8 м, підвального поверху не має, довжина будівлі 61924 мм, ширина 37420 мм. Стіни споруджені з глиняної цегли товщиною 520 мм. Прив'язка стін і колон до розбивочних осей складає 0 мм. Відстань від внутрішньої грані торцевих і поздовжніх стін до розбивочних осей становить 500 мм.

Каркас будівлі та її елементи

Будівля, із збірними залізобетонними перекриттями безбалочного типу, проєктована за повнокаркасною схемою. Перекриття будівель призначені під уніфіковані нормативні навантаження. Багатоповерховий будинок з перекриттями безбалочного типу споруджують за рамною схемою з жорсткими вузлами. Каркас складається з колон жорстко з'єднаних балками (ригелями), міжповерхових перекриттів.

Колони – вертикальні конструктивні елементи каркаса будівлі. Типові збірні залізобетонні колони (крайні і середні) випускаються висотою в чотири

поверхи (при висоті поверху 4,8 м). Поперечний перетин колон квадратне 400×400 мм.

Плити перекриттів типу II мають торцеві поперечні ребра зменшеної висоти, завдяки чому під кожною плитою, поверх ригеля, утворюється отвір висотою 250 мм, в який можуть монтуватися трубопроводи та інші комунікації.

Фундамент

Під кожную колону каркасу передбачаються окремі (стовпові) фундаменти, які мають у верхній частині стакан для закладення колони. Верх склянки розташований на позначці - 0200, тобто на 200 мм нижче рівня підлоги.

Фундаментні балки – збірні залізобетонні балки таврового перетину висотою 450 мм. Фундаментні балки покладені на бетонні стовпчики, викладені за цими сходами, з таким розрахунком, щоб верхня грань була розташована на позначці - 0030.

Покриття та покрівля

Покриття оберігає внутрішні обсяги будинку від атмосферних опадів і підтримує в них температурно-вологісний режим. Покриття будівлі без горища. До складу огорожувальної частини покриття входять: залізобетонні плити, пароізоляція, теплоізоляція, покрівля – водоізоляційний шар.

Пароізоляційний шар захищає теплоізоляцію від зволоження водяними парами, які проникають в покриття із внутрішніх приміщень. Він виконаний з двох шарів руберойду, наклеюваного на бітумну мастику. Теплоізоляційний матеріал - керамзит. По верху теплоізоляційного шару встановлюють стінку під рулонну покрівлю. Стяжку роблять з цементно-піщаного розчину.

Власне покрівля утворюється з 5 шарів руберойду, що наклеюються один на інший бітумною мастикою. Для захисту від впливу сонячних променів рулонний килим покривають захисним шаром зі світлого гравію з розміром зерен 5...10 мм, втопленого в бітумну мастику. Такий захисний шар, відбиваючи сонячні промені, забезпечує збереження килима.

Стіни

Зовнішні стіни будівлі навантажені власною вагою, тобто вони самонесучі. Основне їх завдання забезпечити заданий температурно- вологісний режим у внутрішніх приміщеннях. Зовнішні стіни виконані з глиняної цегли товщиною 520 мм.

Рампа

Також передбачені вантажно-розвантажувальні рампи, ширина яких 3 метри, довжина 6 м. Рампи підняті над рівнем землі на 1,2 м. Рампи відкриті.

Вікна, двері

Віконні і дверні отвори в цегляних стінах перекриті залізобетонними перемичками. Самонесучі стіни спирають на стрічковий фундамент, поверх якого укладають шар жирного цементного розчину. У цегляних стінах передбачають окремі віконні прорізи з простінками. Ширину вікон приймаємо рівною 4,5, 3 і 2 м, а висоту 3 м. Номінальні розміри отворів зовнішніх дверей по ширині 1,0м, 2,0 м при висоті 2,1 ... 2,4 м, внутрішніх шириною 0,6 ... 1,8 м при висоті 2,1 ... 2,4 м. Всі двері на шляхах евакуації розташовані і відкриваються назовні.

Підлоги

У виробничому приміщенні підлога вкрита керамічною плиткою, у складських приміщеннях, на рампі – бетоном. Внутрішнє оздоблення приміщень. Внутрішні поверхні цегляних стін і перегородок оброблюють в сухих приміщеннях вапняно-піщаним розчином, в мокрих – цементним. В основному виробничому приміщенні, мийному відділенні, лабораторії, душових, туалетах стіни на висоту 1,8 м облицьовують глазурованою плиткою. Стіни вище панелей і стелі білять або фарбують у світлі тони.

Перегородки

Перегородки поділяють внутрішній об'єм будівлі на окремі виробничі, складські, допоміжні та інші приміщення в межах одного поверху. (Перегородки з цегли товщиною 200 мм.)

Побутові приміщення

На кожному підприємстві передбачають ряд приміщень, призначених для побутового обслуговування робітників і розміщення службовців адміністративно-управлінського апарату.

До побутових приміщень відносяться вбиральні, душові, санітарні вузли, вмивальні, їдальні, буфети.

Загальний і спеціальний пристрій побутових приміщень

Гардеробні приміщення. Гардеробні приміщення служать для зберігання вуличного, домашнього і робочого одягу. Розміри стандартних шаф складають: глибина 50 см, висота 165 см, ширина вбиральні обладнані лавами шириною 0,25 см, розташованими по всій довжині шаф.

У вбиральнях робочого одягу розміщуються комори для окремого зберігання чистого і брудного одягу. Площа їх 3 м².

Душові. Душові розміщені суміжно зі вбиральнями. При них розташовані переддушова і туалет.

Переддушові обладналися лавами шириною 0,3 м, з розрахунку 0,4 м на одну людину і 3 людини на 1 душову кабінку. Розміри душових 0,9*0,9 м. Кількість душових сіток визначають з розрахунку одна душова сітка на 7 чоловіків або на 6 жінок.

Для жінок = 5 шт.

Для чоловіків = 2 шт.

Вмивальні. Вмивальні розміщені суміжно зі вбиральнями робочого одягу. Кількість умивальників визначають з розрахунку 1 умивальник на 10 чоловік.

Убиральні. Відстань від робочих місць до убиралень має бути не більше 75 м. Кількість унітазів визначають з розрахунку 1 унітаз на 15 чоловік.

Двері в кабінах відкриваються назовні; перегородки по висоті рівні 1,8 м і на 0,2 м не доходять до підлоги. Розміри кабіни убиральні складають: глибина - 1,2 м; ширина 0,8 м [30-32].

3.2. Санітарна техніка

Джерелом водопостачання ТОВ «Міськмолзавод» є міські водопровідні мережі. Вода в приміщенні витрачається на питні потреби робітників, технологічні потреби, миття інвентарю, обладнання, полів, підживлення систем зворотнього водопостачання і системи холодопостачання.

У цеху проектують самостійні мережі виробничої та господарчо-побутової каналізації. Відвід стоків від виробничих мийок робиться з розривом струменя 20 мм над верхом прийомних вирв.

Стічні води підприємства збираються роздільними системами і відводяться самостійними випусками в існуючі двірські мережі підприємства з послідуочим підключенням до міського колектору. Виробничі стоки проходять попередню очистку в жируловлювачі з відстояною частиною.

На підприємстві застосована комбінована система освітлення. Природне освітлення здійснюється за допомогою вікон. Штучне за допомогою світильників обладнаних люмінесцентних ламп типу ЛД-20, ЛД-40, та світильників обладнаних лампами розжарювання типу ЛЗП -60, ЛЗП-40.

На підприємстві застосована комбінована система вентиляції. Природна вентиляція здійснюється за допомогою витяжних коробів обладнаних дефлекторами, рух повітря в яких обумовлений різницею тиску у приміщенні та місцем викиду повітря.

Штучна вентиляція каналного, та локального типу припливно-витяжна. В якості рушія повітря штучної вентиляції використовуються наступні типи вентиляторів: ВЦ-75-6.3, ВО-06-300, ВКР-10, ВКР-12,5Р-01. Місця накопичення найбільш забрудненого повітря обладнані витяжними зонтами.

3.3. Холодопостачання

Холод на підприємствах молочної промисловості використовується в технологічних процесах для охолодження сировини, напівфабрикатів та готової продукції, а також камер зберігання готової продукції. У камерах зберігання готової продукції найчастіше використовується розсільне охолодження. У

технологічних апаратах використовують охолодження крижаною водою, тому молочні продукти в процесі виробництва не охолоджують до температури нижче 0°C.

При розрахунку холодопостачання проводять:

- калоричний розрахунок на виробництво та охолодження готової продукції;
- розрахунок робочої холодопродуктивності компресорної установки;
- розрахунок ізоляції холодильних камер;
- розрахунок ізоляції передаючої поверхні охолоджувальних батарей у камері зберігання.

В якості ізоляції застосовуємо мінеральну пробку.

Товщина ізоляції: $\delta_{із} = \lambda_{із} * [1/K - (1/\alpha + \delta/\lambda + \delta/\lambda + \dots + \delta/\lambda + 1/\alpha)]$,

де K- коефіцієнт теплопередачі ізолюваною конструкції огороження, Вт/(мК); α, α - коефіцієнт тепловіддачі від зовнішнього повітря і огорожувальної поверхні і від внутрішньої поверхні до повітря камери, Втм/К; $\delta, \dots, \delta$ - товщина шарів будівельних матеріалів, м; $\lambda_{із}, \lambda, \dots, \lambda$ - коефіцієнти теплопровідності ізоляційного і будівельних матеріалів, Втм/К.

$$\delta_{із} = 0,07 * [1/35 - (1/23,3 + 0,5/0,82 + 0,06/0,16 + 2*(0,1/0,9) + 1/8)] = 128 \text{ мм}$$

Приймаємо $\delta_{із} = 150 \text{ мм}$.

Розрахунок потреби у холоді полягає у визначенні холодопродуктивності обладнання, необхідної для забезпечення технологічного процесу і оптимального температурного режиму у камерах дозрівання сиру і складах зберігання готової продукції.

Потребу в холоді визначаємо за укрупненими нормами, результати розрахунків представляємо у вигляді табл. 3.1.

Таблиця 3.1 Потреби виробництва в холоді

№ з/п	Назва продукції	Виробництво у зміну, т	Норма витрати холоду на 1т, тис.ккал/т	Витрати холоду на все виробництво, тис. ккал.
1.	Молоко пастеризоване	1,8	40	72
2.	Кефір	2,2	43	94,6
3.	Йогурт	2,4	60	144

4.	Сир к/м	0,9	190	171
5.	Сметана	2,6	90	234
6.	Напій сироватковий з ваніліном	1,3	80	104
7	Напій «Прохолода»	1,3	80	104
8.	Желе сироваткове зі смородиною	1,5	190	285
10.	Пудинг сироватковий желейний	1,9	190	361
	Всього:			1465,6

Витрата холоду на виробництво продукції

$$Q = 12334 \text{ тис. ккал або } Q = 1465,6 / 0,86 = 1704,2 \text{ кВт.}$$

При визначенні годинної витрати холоду на камери схову підприємств молочної промисловості норма витрат холоду приймається 0,2-0,8 одиниць від встановленої норми витрат. Тоді загальний часовий витрата холоду на зберігання продукції складе:

$$Q_{xp} = (0,2 - 0,8) * Q = (0,2 - 0,8) * 1704,2 = 340,84 - 1363,36 \text{ кВт}$$

$$\text{Приймаємо } Q_{xp} = 852,1 \text{ кВт.}$$

Тоді, загальна потреба в холоді на виробництво і зберігання продукції складе:

$$Q = Q + Q_{xp} = 1704,2 + 852,1 = 2556,3 \text{ кВт.}$$

Розрахунок робочої холодопродуктивності компресорної установки.

Робочу холодопродуктивності компресорної установки розраховуємо за формулою:

$$Q_{розр.} = \sum Q_{мах} * 24 / T * I,$$

где $\sum Q_{мах}$ – загальна максимальна витрата холоду, кВт;

T – час роботи холодильної машини, год. (T = 22 час);

I – коефіцієнт, який враховує втрати холоду (I = 0,9).

$$Q_{розр.} = 2556,3 * 24 / 22 * 0,9 = 3098,5 \text{ кВт.}$$

Система холодного водопостачання для потреб технологічного процесу передбачає 2 ступені додаткової очистки за допомогою фільтрів та деззасобів,

дозволених МОЗ України.

Загальна потужність компресорного цеху на ТОВ «Міськмолзавод», становить 1094 кВт, яка забезпечує існуючий асортимент продукції. Для холодозабезпечення нового асортименту необхідно встановити в існуючих приміщеннях додаткових компресорних установок. Для забезпечення нормованої температури для зберігання готової продукції у компресорній передбачено нові турбокомпресори TRE (3 шт.) сумарна потужність яких становить 2700 кВт/год.

3.4. Теплопостачання

На підприємствах молочної промисловості витрачається значна кількість пари на технологічні та господарські потреби. Розрахунок потреби в парі зводиться до визначення витрат пари на технологічні потреби, гаряче водопостачання, опалення та вентиляцію.

Витрата пари в цехах на випуск продукції визначаємо за укрупненими нормами. Результати розрахунку представляємо у вигляді таблиці 3.2.

Таблиця 3.2 Витрати пари на випуск продукції визначаємо за укрупненими нормами

№ з/п	Найменування продукції	Об'єм в зміну , т	Норма витрат пари на 1т, тис. кКал/т	Витрати пари на весь випуск, тис. кКал.
1	Молоко пастеризоване	1,8	63,06	113,5
2	Кефір	2,2	137,24	301,9
3	Йогурт	2,4	137,24	329,4
4	Сир к/м	0,9	314,5	283,1
5	Сметана	2,6	513,79	1335,8
6	Напій сироватковий з ваніліном	1,3	220	286
7	Напій «Прохолода»	1,3	220	286
8	Желе сироваткове зі смородиною	1,5	314,5	471,7
9	Пудинг сироватковий желейний	1,9	314,5	597,6
	Всього			4005

Таким чином, для випуску даного асортименту продукції необхідно 4005 тис.кКал тепла або 4725,9кВт за зміну

Витрати пари розраховуємо за формулою:

$$D = Q_{річ.} / (I_n - I_k) \cdot \eta \approx Q / 500$$

$$D = 4725,9 \cdot 600 / 500 \cdot 24 = 236,29 \text{ кг/год} = 0,24 \text{ т/год}$$

Річні витрати пари на опалення визначаємо за формулою:

$$D_{\text{оп}} = 3,6 (Q_{\text{год}} / (I_{\text{н}} - I_{\text{к}}) \cdot \eta \approx 3,6 \cdot Q_{\text{год}} / 500,$$

де: $I_{\text{н}}$, $I_{\text{к}}$ – ентальпій водяної пари і конденсату, ккал/кг; η – коефіцієнт використання тепла; $Q_{\text{рік}}$ – кількість тепла, необхідне для опалення в рік, Вт.

$$Q_{\text{рік}} = Q_{\text{ср}} \cdot n \cdot z \cdot 10^{-3},$$

де n – число опалювального періоду в році (175 діб); z – число годин роботи опалення на пару.

$$Q_{\text{н.}} = q_0 \cdot V \cdot (T_{\text{в}} - T_{\text{н}}) = 0,38 \cdot 15430 \cdot (17 + 6,8) = 139548,92 \text{ Вт}$$

$$Q_{\text{ср}} = q_0 \cdot V \cdot (T_{\text{в}} - T_{\text{н}}) = 0,38 \cdot 49139 \cdot (17 + 6,8) = 444419,45 \text{ Вт}$$

$$\text{Тоді: } Q_{\text{рік}} = 291984,18 \cdot 175 \cdot 18 \cdot 10^{-3} = 919750,16 \text{ кВт}$$

Годинна витрата пари на опалення визначаємо по формулі:

$$D_{\text{от}} = Q_{\text{о}} / 500,$$

$$\text{Отже, } D_{\text{от}} = 919750,16 / 500 = 1,84 \text{ т/год}$$

Годинна витрата пари на вентиляцію (підігрів повітря в калорифері):

$$D_{\text{вент}} = Q_{\text{в}} / (I_{\text{н}} - I_{\text{к}}) \cdot \eta \approx Q_{\text{в}} / 500$$

де: $Q_{\text{в}}$ – кількість тепла, необхідного для підігріву вентиляційного повітря, Вт.

$$Q_{\text{в}} = V \cdot c \cdot m \cdot (t_{\text{в}} - t_{\text{з}}),$$

де V – об'єм будинку, передбачений для вентиляції; c – питома теплоємність повітря, рівна для 0,24 кКал/ ($\text{м}^3 \cdot ^\circ\text{C}$); m – кратність обміну повітря за 1 год, приймаємо рівної 4.

$$\text{Тоді: } Q_{\text{в}} = 291984,18 \cdot 0,24 \cdot 4 \cdot (18 - (-22)) = 235456042,752 \text{ кВт}$$

$$D_{\text{вент}} = 235456042,752 / 500 = 470,9 \text{ т/год.}$$

Витрата пари на гаряче водопостачання приймаємо в кількості 20 % витрати пари на технологічні потреби.

$$\text{Тоді: } D_{\text{гар.вод.}} = 0,24 \cdot 0,2 = 0,05 \text{ т/год}$$

Загальна часова витрата пари на підприємстві повинна становити:

$$D_{\text{общ.}} = 0,24 + 1,84 + 470,9 + 0,05 = 473,03 \text{ т/год}$$

Виробництво тепла для комунально-побутових та виробничих потреб підприємства здійснюється у котельній, обладнаній двома стальними паровими котлами VSP 8 фірми “PRUMYSLOVESTA” (один запасний), Чехія, з газовими пальниками APH-M 90 PZ. Котли призначені для роботи на газоутворюючому та рідкому пальному. Загальна потужність котлів становить 800 т пари/годину з тиском $P = 0,7...0,8$ МПа. Для забезпечення обраного асортименту продукції встановлено додатково 2 котли, з потужністю, якої буде достатньо виробництва.

3.5. Електропостачання

Розрахунок електроенергії зводиться до визначення витрати електроенергії на підприємстві і вибір трансформаторів. Проводимо розрахунок електроенергії по цехах на виготовлення продукції. Розрахункові навантаження визначаємо за формулою:

$$P_p = P_{уд} \times m / T, \text{ кВт}$$

де $P_{уд}$ - норма витрати електроенергії на 1 т готової продукції, кВт год / т;

m - маса готового продукту, т;

T - тривалість зміни, год.

Результати розрахунку зводимо в таблицю 3.3

Таблиця 3.3 Результати розрахунку

№ з/п	Найменування продукції	Об'єм в зміну, т	Норма втрат ел.енергії, кВт×год/т	Тривалість зміни, год	Розрахункове навантаження, кВт/год
1	Молоко пастеризоване	1,8	13,2	12	1,25
2	Кефір	2,2	13,2	12	2,42
3	Йогурт	2,4	13,2	12	2,64
4	Сир к/м	0,9	146,0	12	10,95
5	Сметана	2,6	13,2	12	2,86
6	Напій сироватковий з ваніліном	1,3	13,2	12	14,3
7	Напій «Прохолода»	1,3	13,2	12	14,3
8	Желе сироваткове зі смородиною	1,5	296,1	12	37,01
9	Пудинг сироватковий желейний	1,9	296,1	12	46,88
	Всього				122,61

Для орієнтовних підрахунків приймаємо, що потужність технологічного приводу, розрахунок якої представлений у табл. 3.3, становить 35% загальних витрат електроенергії на виробництві. Тоді загальні витрати потужності:

$$P_3 = P_p \times 100/35,$$

$$P_3 = 122,61 \times 100/35 = 350,3 \text{ кВт / год}$$

Розраховуємо витрати потужності споживачами електроенергії:

- холодопостачання: $P_x = P_3 \times 35/100 = 350,3 \times 35/100 = 122,6 \text{ кВт / год}$
- водопостачання: $P_b = P_3 \times 10/100 = 350,3 \times 10/100 = 35,03 \text{ кВт / год};$
- паропостачання: $P_{\pi} = P_3 \times 5/100 = 350,3 \times 5/100 = 17,5 \text{ кВт / год};$
- вентиляція: прагнення $= P_3 \times 3/100 = 350,3 \times 3/100 = 10,5 \text{ кВт / год};$
- освітлення: $P_o = P_3 \times 6/100 = 350,3 \times 6/100 = 21,0 \text{ кВт / год};$
- ремонтна база: $P_{\text{рем}} = P_3 \times 3/100 = 350,3 \times 3/100 = 10,5 \text{ кВт / год}.$

Дані розрахунків електроенергії по споживачах зводимо в таблицю 3.4

Таблицю 3.4 Дані розрахунків електроенергії по споживачах.

№ з/п	Назва споживача	Розподіл ел. енергії %	Загально встановлена потужність, кВт	Коефіцієнт споживання K_{π}	$\text{tg} \alpha$ Коефіцієнт потужності α	Розрахункові навантаження			
						Розрахункова активна продуктивність квар,	Розрахункова реактивна потужність Q_p , квар	Розрахункова потужність, $\text{kB} \times \text{A}$	Повна потужність, S_1 , $\text{kB} \times \text{A}$
1.	Технологічний привід	35	122,6	0,44	0,75	53,9	91,95	145,85	182,3
2.	Холодопостачання	35	122,6	0,7	1,02	85,82	125,05	210,87	263,6
3.	Водопостачання	10	35,03	0,7	1,02	24,5	35,7	60,2	75,25
4.	Паропостачання	5	17,5	0,7	0,75	12,25	13,12	25,37	31,7
5.	Вентиляція	3	10,5	0,7	0,75	0,74	7,87	8,61	10,8
6.	Освітлення	6	21,0	0,7	0,72	14,7	15,12	29,82	37,3
7.	Ремонтна база	3	10,5	0,8	1,17	8,4	12,3	20,7	25,9
8.	Втрати	3	10,5	0,2	1,13	2,1	11,9	14	17,5
	Разом								646,35

Розрахункова реактивна потужність, квар:

$$Q_p = P_p \times \text{tg} \phi,$$

де $\text{tg} \alpha$ - коефіцієнт потужності.

Розрахункова передбачувана потужність на шинах вторинної напруги трансформатора, $\text{kV} \times \text{A}$:

$$S_2 = P_p + Q_p$$

Повна передбачувана потужність, $\text{kV} \times \text{A}$:

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

де 1,25 - коефіцієнт враховує втрати потужності.

Як свідчать дані таблиці 3.4. для забезпечення виробництва даного асортименту продукції необхідно 646,35 кВт/год електроенергії.

Таким чином, наявне обладнання трансформаторної підстанції, (розподілюючий пристрій РП-40 10/0,4кВ має два вводи 10кВ. Ввод №1-ТП (трансформаторна підстанція) 330/110/10кВ та ввод №2 – РП-20 (розподільча підстанція) 10 кВ, повністю задовольняє потреби після введення нового асортименту.

3.6. Безпечність та екологічність рішень проєкту

3.6.1 Охорона праці

У проєкті можна виділити наступні групи небезпечних і шкідливих виробничих факторів: фізичні, хімічні, біологічні, психофізіологічні.

Серед фізичних ОВПФ слід виділити:

- рухомі машини (автомолцистерни, автомобілі для доставки додаткової сировини і тари на підприємство, а також відвантаження готової продукції. Молоко яке заготовлюється доставляється автомобільними цистернами. Тара та допоміжна сировина завозяться за допомогою вантажного транспорту, відвантаження продукції також здійснюється вантажним транспортом. Всі перераховані засоби пересування належать до рухомих машин, зіткнення людини з якими може призвести до виникнення травм або позбавленню життя;

- рухомі частини виробничого обладнання (автомати для фасування молока та сметани, насоси, резервуари для зберігання сировини і дозрівання вершків, сепаратори);

- підвищений рівень шуму на робочому місці, що спостерігається на сепараторах (він не повинен перевищувати 80 дБА);

- пересування виробів, матеріалів, заготовок (готова продукція - що подаються в камери зберігання);

- підвищений рівень вібрації, що спостерігається в приймальному цеху, апаратному цеху (він не повинен перевищувати 15 дБ);

- підвищена температура поверхні обладнання характерна для пластинчастих пастеризаційних установок;

- підвищене значення напруги в електричній мережі (характерно для всього обладнання). При експлуатації технологічного устаткування спостерігається підвищена напруга в електричному ланцюзі, замикання якої може пройти через тіло людини. Контакт людини з обладнанням, що знаходиться під напругою, викликає опіки, електричні удари;

- відсутність або нестача природного освітлення:

До хімічних ОВПФ відносяться:

- подразнюючі Вони можуть проникати в організм людини через органи дихання, шлунково-кишковий тракт, шкіру. ГДК подразнюючих речовин не повинна перевищувати 0,03 мг/дм³. При неправильному користуванні хімічними речовинами (кислотами, лугами, хлорним вапном, аміаком) можуть виникати опіки, подразнення шкіри та слизових оболонок.

До біологічних ОВПФ відносяться:

- патогенні мікроорганізми і продукти їх життєдіяльності. Патогенні мікроорганізми можуть розвиватися на поверхні технологічного обладнання, якщо воно недостатньо ретельно миється і дезінфікується Умовно-патогенні мікроорганізми - бактерії групи кишкових паличок, КМАНФАМ - розмножуючись в молочних продуктах, можуть набувати патогенні властивості. Поява токсикоінфекцій викликають сальмонели. Вони відносяться до нетерmostійких мікроорганізмів, тому можуть зберігатися тільки в продуктах, які не пройшли теплову обробку або внаслідок повторного обсіменіння з обладнання після термообробки.

До психофізіологічних ОВПФ слід віднести:

- фізичні перевантаження (характерні для працівників, які обслуговують фасування готової продукції і подачу її в камери зберігання);
- монотонність праці (характерна для всіх операцій, пов'язаних з фасуванням продуктів).

Заходи щодо усунення або зниження впливу небезпечних і шкідливих виробничих факторів.

Для попередження отримання робочими травм від рухомих частин виробничого обладнання необхідно дотримуватися наступних правил техніки безпеки. Для безпечної експлуатації обладнання його рухомі частини накривають кожухами; проходи для обслуговування і ремонту устаткування передбачені від 0,8 до 1,3 м (з урахуванням одностороннього проходу). При контролі якості вершків в резервуарах необхідно дотримуватися запобіжних заходів від нещасних

випадків: на резервуарах передбачено бокове огородження, кришка і блокуючи пристрої мішалок при відкриванні кришки.

Для поліпшення мікроклімату повітря робочої зони в головному виробничому корпусі передбачена припливно-витяжна вентиляція і вологе прибирання приміщень. Окрім зниження запиленості повітря робочої зони, за допомогою вентиляційної камери у виробничих цехах підтримуються певні температура, відносна вологість повітря і швидкість руху повітря відповідно до санітарних норм для забезпечення оптимальних параметрів мікроклімату. Температуру, відносну вологість і швидкість руху повітря приймають на теплий і холодний періоди року, виходячи з того, що роботи на підприємстві належать до середньої категорії тяжкості, а приміщення характеризуються незначними надлишками явного тепла ($20 \text{ ккал/м}^3 \cdot \text{год}$ і менше).

При обслуговуванні обладнання з підвищеною температурою для попередження опіків трубопроводи гарячої води і пари, а також гарячі поверхні обладнання ізолюють; температура ізольованої поверхні не повинна перевищувати 45°C ; запірні арматури повинні знаходитися в доступних місцях.

У камерах зберігання готової продукції знижена температура робочої зони ($4 \pm 2^\circ \text{C}$). Робітники, які обслуговують ці камери, повинні працювати в куфайках, ватних штанах і валянках.

Для зниження електричного потенціалу на території, де встановлено електрообладнання, прокладаються поздовжні і поперечні горизонтальні елементи заземлення, з'єднані між собою, а також з вертикальними елементами заземлення. Опір заземлювального пристрою, до якого приєднуються нейтралі сепараторів або виводи однофазного джерела струм з урахуванням натуральних заземлень нульового проводу становить 2, 4 і 80 м при між фазній напрузі 380; 220; 127 В однофазного джерела струму. Крім того, робочим, щоб уникнути отримання електротравм видається спецвзуття - гумові чоботи формовані з білої нелакованої гуми на гумовій підшві рифленою. Це особливо важливо для робітників, які обслуговують мийку обладнання.

При обслуговуванні устаткування, розташованого на значній висоті відносно рівня землі передбачені майданчики, які мають перила висотою 1,0 м (це попереджає падіння людини з майданчика). Поверхня ступенів повинна мати рифлену для попередження ковзання.

В лабораторії хімічні реактиви зберігаються в спеціальному посуді з притертими пробками і відповідними написами. Робота з отруйними речовинами проводиться тільки у витяжних шафах, при роботі з лугами, кислотами та іншими їдкими речовинами передбачені гумові рукавички і автоматичні піпетки.

При приготуванні розчинів хлорного вапна працівники лабораторії користуються протигазами. При розливі кислот і лугів обов'язково користуються рукавичками гумовими, фартухами, чоботами і захисними окулярами.

Приміщення лабораторії обладнане припливно-витяжною вентиляцією з витяжними шафами відповідно до вимог, забезпечено гарячою і холодною водою, засобами пожежогасіння та спецодягом відповідно до вимог: це - білий халат, однобортний, на гудзиках, кишені бічні, накладні, рукава «реглан» довгі з манжетами, шви короткі, спинки з хлястиком. Головний убір - косинка.

Для попередження виникнення біологічних ОВПФ проектом передбачені наступні заходи:

- ретельно контролюється сировина, матеріали і напівфабрикати, що надходять на виробництво, за мікробіологічними показниками;
- здійснюється мікробіологічний контроль процесів виробництва кисломолочних продуктів (особливо режимів теплової обробки) і готових продуктів;
- обладнання, що використовується в процесі виробництва, ретельно миється і дезінфікується. Контроль режимів миття контролює санепідемстанція.

Для зниження монотонності праці передбачені короткочасні перерви в роботі через 2-2,5 години безперервної праці. Для цього у виробничому корпусі на першому поверсі передбачена кімната відпочинку [31-36].

3.6.2 Охорона навколишнього середовища

При переробці молока, сироватки та виробництві молочної продукції в заданому асортименті, за наведеними технологічними схемами і на установленому обладнанні, шкідливі викиди, що забруднюють атмосферу, відсутні.

Миючі розчини, перед викидом їх в каналізацію нейтралізуються. Нейтралізація робочих розчинів кислот і лугів передбачена за допомогою подачі кислот і лугів із спеціальних ємностей. Нейтралізовані миючі розчини, вода від миття обладнання та трубопроводів, викидаються в зовнішню виробничу каналізаційну сітку, звідки стоки направляються в міську каналізацію та на міські очисні споруди.

Для утилізації відходів, які утворюються на підприємстві при виробництві кисломолочних напоїв (побутові відходи, брак упаковки), укладено договір з фірмами, що займаються утилізацією відходів. Відвантаження готової продукції здійснюється в екологічно чистій тарі. Вода, яка використовується на підприємстві на технологічні цілі і мийку обладнання відповідає вимогам діючої нормативної документації.

4. Техніко-економічна частина

4.1. Розрахунок капітальних вкладів

Потрібний для розширення ТОВ «Міськмолзавод» обсяг капітальних вкладень буде визначатися сумою наступних видів витрат:

$$KB = P_{\text{вв}} \cdot K_{\text{пит}},$$

де $P_{\text{вв}}$ – потужність, що вводиться передбаченим проектом, т;

$K_{\text{пит}}$ - питомі капітальні вкладення на одиницю потужності, яка вводиться, тис.грн/т.

$$KB = 6,0 \cdot 1040,0 = 6240 \text{ тис. грн}$$

4.2. Розрахунок виробничої програми

Ґрунтуючись на встановленій потужності та на асортиментній структурі продукції визначаємо можливий її випуск у натуральному виразі з урахуванням планового значення коефіцієнта використання виробничої потужності ($K_{\text{вп}}$) рівним 0,85 (табл.4.1).

Таблиця 4.1. Розрахунок обсягу виробництва продукції у натуральному вираженні

Найменування продукції	Потужність, т/рік	Обсяг виробленої продукції, т
Напій сироватковий з ваніліном	780	663
Напій «Прохолода»	780	663
Желе сироваткове зі смородиною	900	765
Пудинг сироватковий желейний	1140	969
		3060

Для розрахунку обсягу виробленої продукції у вартісному виразі складемо таблицю 4.2.

Таблиця 4.2. Розрахунок обсягу виробництва продукції у вартісному вираженні

Найменування продукції	Обсяг виробленої продукції, т	Діюча оптова ціна за 1т, грн.	Обсяг виробленої продукції, тис. грн.
1	2	3	4=(2•3)
Напій сироватковий з ваніліном	780	7745	6041,1
Напій «Прохолода»	780	8039	6270,4
Желе сироваткове зі смородиною	900	10820	9738
Пудинг сироватковий желейний	1140	7945	9057,3
Всього			31106,8

4.3. Розрахунок чисельності працюючих

Визначення необхідної чисельності персоналу проведемо виходячи із середньої трудомісткості продукції та структури персоналу.

Розрахунок трудомісткості річного обсягу виробництва наведений у табл. 4.3.

Таблиця 4.3. Розрахунок трудомісткості виробничої програми.

Найменування продукції	Річний обсяг виробництва, т	Середня трудомісткість одиниці продукції, люд.-дн./т	Трудомісткість виробничої програми ($T_{вп}$), люд.-дн.
1	2	3	$4=(2 \cdot 3)$
Сироваткові напої та десерти	3600	1,6	5760

Чисельність основних робітників виробництва ($\chi_{ор}$) визначають за формулою:

$$\chi_{ор} = ТВП / \Phi_{рч} \quad (7.2)$$

де ТВП – трудомісткість виробничої програми;

$\Phi_{рч}$ - ефективний фонд робочого часу;

При ефективному фонді робочого часу 230 люд.-дн. чисельність основних виробничих робітників складе:

$$\chi_{ор} = 5760 / 230 = 25 \text{ люд.}$$

Чисельність допоміжних робітників в молочній галузі харчової промисловості складає 30 % від чисельності основних робітників:

$$\chi_{др} = \chi_{ор} \cdot 0,30$$

$$\chi_{др} = 25 \cdot 0,3 = 8 \text{ люд.}$$

Загальна чисельність виробничих робітників дорівнює 33 (25 + 8) осіб.

Визначимо чисельність інших категорій персоналу та загальну чисельність робітників підприємства на основі структури персоналу.

Таблиця 4.4. Структура чисельності працівників

Категорії працівників	Питома вага ,%	Чисельність, люд.
Робітники – основні та допоміжні	70	25
Керівники, фахівці	30	8
Всього	100	33

4.4. Розрахунок собівартості виробленої продукції

Визначимо собівартість одиниці продукції виходячи із середнього рівня рентабельності виробництва продукції в галузі за наступною формулою:

$$C = Ц / (1 + P/100),$$

де Ц – оптова ціна за одиницю продукції, грн;

Р – рентабельність кожного виду продукції, %

Таблиця 4.5 Собівартість одиниці продукції

Продукція	Ціна, грн./т	Рентабельність продукції, %	Собівартість одиниці, грн.
Напій сироватковий з ваніліном	7745	12	6915,2
Напій «Прохолода»	8039	12	7177,8
Желе сироваткове зі смородиною	10820	12	9660,7
Пудинг сироватковий желейний	7945	12	7093,75

В таблиці 4.6 визначимо собівартість виробленої продукції.

Таблиця 4.6. Розрахунок собівартості виробленої продукції

Найменування продукції	Річний обсяг виробництва продукції, т	Собівартість 1 т продукції, грн.	Собівартість виробленої продукції, тис. грн.
1	2	3	4=(2•3)
Напій сироватковий з ваніліном	780	6915,2	5393,9
Напій «Прохолода»	780	7177,8	5598,7
Желе сироваткове зі смородиною	900	9660,7	8694,6
Пудинг сироватковий желейний	1140	7093,75	8086,8
Разом	3600		27774

4.5. Розрахунок прибутку

Прибуток (П) визначають за формулою:

$$\Pi = \text{ВП} - \text{С},$$

де ВП – обсяг виробленої продукції, тис. грн.;

С – собівартість виробленої продукції, тис. грн.

$$\Pi = 31106,8 - 27774 = 3332,8 \text{ тис. грн}$$

Чистий прибуток, який залишиться в розпорядженні підприємства складе:

$$\text{ЧП} = \Pi - \Pi \times 0,3,$$

де 0,3 – відсоткова ставка податку на прибуток (30%) .

$$\text{ЧП} = 3332,8 - 3332,8 \times 0,3 = 2332,96 \text{ тис. грн.}$$

4.6. Розрахунок строку окупності капітальних вкладень

Термін окупності капітальних вкладень на розширення підприємства дорівнює:

$$T = \text{КВ} / \Delta \text{ЧП}$$

$$T = 6240 / 2332,96 = 2,7 \text{ роки.}$$

Величина терміну окупності свідчить про економічну ефективність капітальних вкладень.

4.7. Основні техніко-економічні показники проекту

Техніко-економічні показники проекту наведені в табл. 4.7.

Таблиця 4.7. Основні техніко-економічні показники проекту

Показники	Значення показників
Виробнича потужність, т	3600
Вироблена продукція в діючих оптових цінах, тис. грн	31106,8
Чисельність працюючих, люд	33
Середньорічний обсяг продукції на одного працівника, тис. грн/люд	942,6
Собівартість виробленої продукції, тис. грн	27774
Прибуток, тис. грн	3332,8
Чистий прибуток, тис. грн	2332,96
Капітальні вкладення, тис.грн	6240
Строк окупності капітальних вкладень, роки	2,7
Режим роботи, змін на рік	600

5. Науково-дослідна робота

Основні тенденції виробництва жельованих продуктів на основі сироватки

Раціональне використання вторинної сировини є важливим резервом збільшення обсягів молочної продукції, яка виробляється, в тому числі з оздоровчими властивостями. В даний час лише біля 25 % молочної сироватки використовується на харчові цілі.

Тим часом виробництво оздоровчих продуктів на основі сироватки є одним з перспективних напрямків її використання. Використовуючи різні фізіологічно функціональні інгредієнти, можна варіювати їх профілактичну спрямованість.

Важливе місце серед біологічно активних речовин займають антиоксиданти, які використовуються для профілактики від багатьох захворювань, в тому числі серцево-судинних і онкологічних. Потрапляючи в організм людини з продуктами харчування, антиоксиданти виконують захисну дію, запобігаючи окисленню найважливіших компонентів біологічних мембран клітин.

Особлива роль при розробці продуктів відводиться природнім антиоксидантам, до числа яких відносяться токофероли, аскорбінова кислота, фенольні та поліфенольні сполуки.

Молочна сироватка – побічний продукт у виробництві сичужних сирів, кисломолочного сиру й казеїну. Залежно від виду продукту. Який виробляють, одержують підсирну, сирну й казеїнову сироватки. Склад і властивості молочної сироватки зумовлюють вид основного продукту й особливості технології його отримання.

Вміст лактози в молочній сироватці постійний і складає понад 70 % сухих речовин. Він залежить від індивідуальних властивостей і фізіологічного стану тварин. Крім лактози у сироватці містяться моно-, оліго- і аміноцукри.

У молочній сироватці міститься 0,05...0,5 % жиру, що зумовлено якістю вихідної сировини й технологією виробництва основного продукту. У сепарованій сироватці масова частка жиру становить 0,05...0,1 %.

Молочний жир у сироватці більш диспергований, ніж у незбираному молоці, що позитивно впливає на його засвоюваність.

У молочну сироватку переходять майже всі солі і мікроелементи молока, а також солі, які вводять при виробництві основного продукту. Їх кількість у сироватці, знаходиться в прямій залежності від раціону харчування, навколишнього середовища, пори року, а також породи тварин і її фізіологічних особливостей. Основними макроелементами молочної сироватки є кальцій, фосфор, магній, калій, натрій, хлор. Абсолютний вміст основних зольних елементів у сироватці такий, %: калій – 0,09...0,19; магній – 0,009...0,02; кальцій – 0,04...0,11; натрій – 0,03...0,05; фосфор – 0,04...0,1; хлор – 0,08...0,11.

Мінеральні речовини в сироватці перебувають у формі істинного й молекулярного розчинів, у колоїдному стані, у вигляді солей органічних й неорганічних кислот.

У сироватку переходять практично всі водорозчинні вітаміни. За набором і абсолютним вмістом вітамінів, сироватка – біологічно повноцінний продукт. Вміст водорозчинних вітамінів у сироватці складає, мг/100 г: тіамін (B₁) – 0,026...0,031; рибофлавін (B₂) – 0,110...0,140; пантотенова кислота (B₅) – 0,29; ніацин (PP) – 0,014; піридоксин (B₆) – 0,048...0,052; фолацин (B₉) – 0,005; ціанкобаламін (B₁₂) – 0,0001; біотин (H) – 0,002; аскорбінова кислота (C) – 0,5. Також у сироватці у незначній кількості містяться жиророзчинні вітаміни (ретинол, токофероли, кальцифероли, філохінон).

З органічних кислот у сироватці виявлено молочну, лимонну, нуклеїнову й леткі жирні кислоти – оцтову, мурашину, пропіонову, масляну. Вміст летких жирних кислот у сирній сироватці більший, ніж у підсирній, що пояснюється частковим гідролізом жиру в процесі утворення сирного згустку.

У сироватці виявлено гідролази, фосфорилази, ферменти розщеплення, окислювально-відновні ферменти, для інактивації яких потрібна теплова обробка при температурі понад 60 °С.

Цінні компоненти сироватки – сироваткові білки, вміст яких в сироватці досягає 0,5...1,5 %. Головними з них є β -лактоглоблін (7...12% від загальної кількості білків молока), α -лактальбумін (2...5%), альбумін сироватки крові, імуноглобуліни і компоненти протеозо-пептонної фракції. Білки сироватки можна поділити на дві фракції – розчинну (лактоальбуміни) і нерозчинну (лактоглобуліни). Крім того, сироваткові білки поділяють на термолабільні й термостійкі.

Термолабільні білки (в основному лактоальбумінова й лактоглобулінові фракції) здатні осаджуватися у разі підкислення до рН 4,6...4,7, після попередньої термічної обробки. Термостійкі білки (протеозо-пептонна фракція) не коагулюються за попередніх умов, але осаджуються три хлороцтовою або фосфорно-вольфрамовою кислотою.

Сироваткові білки відрізняються оптимальним набором і збалансованістю сірковмісних та інших життєво необхідних амінокислот, особливо цистину, метіоніну, а також лізину, гістидину, триптофану що забезпечує кращі регенеративні властивості для білків печінки, гемоглобіну й білків плазми крові.

амінокислот, в той час як у знежиреному молоці вони є (сірковмісні амінокислоти). Отже білки сироватки мають більш високу біологічну цінність порівняно з білками молока.

Фізичні властивості сироватки характеризуються такими показниками: густина – 1023...1027 кг/м³; в'язкість – 2,55...1,66 Па·с; теплоємність – 4,8 кДж/(кг·К); активна кислотність рН 4,4...6,3.

Незважаючи на високу харчову та біологічну цінність молочної сироватки, частка її подальшого використання на молочних підприємствах є незначною. На основі сироватки можна виробляти великий асортимент різноманітних продуктів.

До продуктів оздоровчого призначення відносять продукти, які отримані з натуральних інгредієнтів, містять велику кількість біологічно активних речовин, входять до щоденного раціону харчування людини і здійснюють сприятливий вплив на здоров'я людини при їх регулярному вживанні в ефективних дозах. Крім

харчових інгредієнтів, вони містять функціональні, які здійснюють біологічно значимий вплив на організм людини, допомагають адаптуватися до впливу зовнішнього середовища, попереджувати виникнення захворювань та передчасне старіння. Недостатнє споживання мікронутрієнтів чинить негативний вплив на здоров'я, ріст і життєздатність всіх людей.

Серед факторів, відповідальних за захист організму від несприятливого впливу навколишнього середовища, важливе значення мають сполуки, що володіють антиоксидантними властивостями, які виконують роль стабілізаторів біологічних мембран клітин.

Для збагачення молочних продуктів оздоровчого призначення доцільним є використання вітамінів і мінеральних речовин антиоксидантного ряду. За визначенням, антиоксиданти – це сполуки, які можуть прямо взаємодіяти з вільними радикалами кисню, усуваючи їх активність, зв'язувати іони заліза і міді, що каталізують вільнорадикальні реакції; змінювати структуру мембран, обмежуючи доступність поліненасичених жирних кислот для окислювачів, підвищувати активність ендогенних антиоксидантних ферментних систем. Розрізняють природні (біоантиоксиданти) і синтетичні антиоксиданти.

Антиоксидантами є найрізноманітніші харчові сполуки: вітамін Е, С, Р, А, РР, В2, В6, токофероли, β-каротин, біофлавоноїди – які протидіють накопиченню вільних радикалів. Антисклеротичну дію виявляють: аскорбінова кислота, холін, інозит, ціанокобаламін, піридоксин, фолієва, пантотенова, пангамовая кислоти, деякі інші вітамінні сполуки і ряд мінеральних речовин (селен, кальцій, магній, йод та ін).

Необхідно відзначити, що більшість вітамінів в організмі не накопичується, тому людям необхідний регулярний додатковий прийом полівітамінних комплексів.

Вітамін С – один з найсильніших антиоксидантів, здатний блокувати практично всі активні метаболіти і ліпідні радикали. Аскорбінова кислота сприяє зниженню рівня глюкози в крові, якщо він підвищений, і запобігає при цукровому діабеті кумуляцію сорбітолу у нервах,

очах і нирках, крім того, що він допомагає запобігати наростання концентрації холестерину. Чим більше вітаміну С споживає діабетик, тим більшою мірою знижується глікозилювання – шкідливий вплив цукру на тканини. Вітамін С є постійною складовою частиною тканин і органів людини, його надходження в організм має бути щоденним, оскільки аскорбат, граючи важливу роль в обмінних процесах організму, весь час витрачається.

Таким чином, аскорбінова кислота чинить різнобічний вплив на процеси обміну речовин, а при різних патологічних станах сприяє нормальному обміну речовин і функціонування різних органів і систем організму.

Флавоноїди завжди зустрічаються поруч з аскорбіновою кислотою і разом з нею беруть участь в окисно-відновних процесах, стимулюють тканинне дихання, позитивно впливають на діяльність ендокринних залоз, чинять гіполіпідемічну та антисклеротичну дію. Суттєва роль у механізмі дії флавоноїдів може належати їх антиоксидантним властивостям, зокрема, здатності гальмувати вільнорадикальні процеси перекисного окислення ліпідів, з чим пов'язують важливу роль флавоноїдів у профілактиці серцево-судинних і онкологічних захворювань, а також їх радіопротекторні властивості.

У зв'язку з тим, що біофлавоноїди є регуляторами активності ферментів різних класів, агоністами та антагоністами рецепторів, вони мають винятково широким спектром фармакологічної активності, включаючи кардіопротекторну, антиаритмічну, гіпотензивну, спазмолітичну, протизапальну, радіопротекторну, антиалергічну, гепатопротекторну, жовчогінну, антисклеротичну, діуретичну та інші дії.

Токоферол є потужним антиоксидантом, що діє на рівні мембран клітин. Основні функції, які виконує в організмі вітамін Е, можна сформулювати наступним чином: захищає клітинні структури від руйнування вільними радикалами (діє як антиоксидант); бере участь у біосинтезі гема; перешкоджає тромбоутворенню; бере участь у синтезі гормонів; підтримує імунітет; має антиканцерогенну ефектом; забезпечує нормальне функціонування мускулатури; сприяє засвоєнню білків і жирів; бере участь у процесах тканинного дихання;

впливає на роботу мозку, крові, нервів, м'язів; покращує загоєння ран; затримує старіння.

Визначено здатність вітаміну Е полегшувати хвороба Альцгеймера і цукрового діабету, а також покращувати імунну функцію організму. Ефективність вітаміну Е підвищується у присутності інших речовин-антиоксидантів: його протиракову захисну дію особливо помітно підвищує вітамін С, каротиноїди і селен.

В дієтотерапії використовується велика кількість мікронутрієнтів, надмірне споживання яких може викликати негативний вплив на організм. У процесі прояву захисної дії антиоксиданти втрачають свою активність, виводяться з організму, тому потрібно постійно відновлювати їх кількість з продуктами харчування, при цьому необхідно враховувати появу синергічних та антагоністичних ефектів, які виникають при спільному використанні деяких антиоксидантів.

При розробці і виробництві продуктів, збагачених вітамінами і мінеральними речовинами, потрібно керуватися основними принципами, сформульованими вітчизняними та зарубіжними вченими з урахуванням основних даних сучасної науки про роль харчування і окремих поживних речовин у підтримці здоров'я і життєдіяльності людини, про реальну структуру харчування та фактичну забезпеченість вітамінами, макро- і мікроелементами населення нашої країни.

До фенольних сполук відносятьсяся флавоноїди, катехіни, антоціани, поліфенольні сполуки, дубильні речовини та ін, для яких характерно наявність у структурі бензольних кілець і гідроксильних груп. Найбільш активними антиоксидантами є фенольні сполуки, у складу яких входять два і більше бензольних ароматичних кілця (флавоноїди та поліфенольні сполуки).

Фенольні сполуки сприяють профілактиці захворювань шлунково-кишкового тракту, серцево-судинної, сечовидільної,

імунної систем людини, так як мають жовчогінну, антиканцерогенну, капілярозміцнюючою, протизапальну та іншими ефектами.

Джерелами антиоксидантів і фенольних речовин є, насамперед, рослинна сировина (фрукти, плоди, овочі, чай, лікарські дикорослі, культивовані та інтродуковані рослини). При цьому різні вегетативні частини рослин відрізняються по кількості фенольних сполук; їх вміст залежить також від фази вегетативного розвитку рослин.

Флора України, в т.ч. Одеської області, багата різноманітними видами цінних дикорослих рослин (понад 3000 видів), деякі з яких використовують у харчових і лікарських цілях. Вони володіють широким спектром біологічної дії за рахунок значного вмісту натуральних мікронутрієнтів, багато з яких не синтезуються в організмі людини, і повинні надходити щодня з їжею. Рослини, які ростуть у природних умовах, здатні створювати сировинні ресурси для харчових цілей. Для нашого регіону вони досить продуктивні і значущі, але багато з них не освоєні або освоєні незначно. Ресурсами виробничого значення володіють 48 рослин, з них 18 видів виробляють ягоди і плоди, які охоплені виробничими заготовками).

Хороша якість рослинної сировини багато в чому залежить від дотримання часу заготівлі, правильної технології збирання, режими сушіння і зберігання. При заготівлі слід враховувати біологічні особливості рослин.

Для створення нових продуктів на основі молочної сироватки можна використовувати наступну сировину: ягоди горобини чорноплідної (*Aronia melanocarpa* L.); ягоди актинідії коломікта (*Actinidia chinensis* M.); ягоди журавлини (*Oxycoccus Quadripetalis* G.); ягоди калини звичайної (*Viburnum opulus* L.).

Вміст біологічно активних речовин в деяких з представлених ягід наведений у табл. 5.1.

Таблиця 5.1 Вміст біологічно активних речовин у в ягодах рослин

Найменування сировини	Масова частка		
	вітаміну С, мг%, не менше	фенольних сполук, %, не менше	флавоноїдів, %, не менше
Аронія чорноплідна	45,5	6,3	1,75
Актинідія коломікта	34,0	3,5	0,28
Журавлина звичайна	13,3	3,0	0,96

Отже, завдяки правильно організованому харчуванню організм людей отримує всі необхідні харчові речовини, які в оптимальних кількостях і співвідношеннях можуть проявляти як лікувальний, профілактичний, так і лікувально-профілактичну дію, часто навіть замінюючи лікарські препарати.

Структуроутворювачі належать до групи харчових добавок, які забезпечують консистенцію харчових продуктів.

В безалкогольній промисловості використовують достатньо широкий асортимент структуроутворювачів – стабілізатори, загусники, гелеутворювачі, желеформуючі речовини та ін.

За структурою і властивостями вони, як правило, відносяться до гідроколоїдів – водорозчинних біополімерів, отриманих із сировини рослинного і мікробного походження, які за рахунок здатності до гідратації і набухання здатні збільшувати в'язкість або стабілізувати дисперсні системи шляхом утворення колоїдних розчинів.

У виробництві жельованих продуктів, як правило, використовують наступні види структуроутворювачів:

- мікробні полісахариди (ксантанова і геланова камеді);
- рослинні полісахариди наземного походження (гуміарабік, гуарова камедь, пектини);
- продукти переробки морських водоростей (альгінати, карагінани, ін.).

Натуральні гідроколоїдні стабілізатори легко диспергуються, добре розчиняються при технологічних температурах, безпечні в харчовому відношенні. Вони здійснюють позитивний вплив на органолептичні показники

продукту, сприяють збільшенню обсягів виходу готових виробів, збільшенню тривалості їх зберігання та зниженню собівартості.

Структуроутворювачі відрізняються різним механізмом дії; при цьому більшість гідроколоїдів (пектин, гуарова, ксантанова камедь та ін.) збільшують в'язкість рідкої фази, тим самим ускладнюючи переміщення по ній частинок муті.

Крім стабілізуючої дії в технологіях агрегативно нестійких продуктів природні структуроутворювачі володіють фізіологічно важливими властивостями. Деякі їх них (пектин, альгінати, карагінани) за рахунок здатності до комплексоутворення виводять з організму радіонукліди, жовчні кислоти, солі важких металів, будучи природними ентеросорбентами, тим самим покращуючи роботу органів травлення, серцево-судинної системи, сприяючи профілактиці порушень жирового обміну і надаючи імуностимулюючий ефект. При цьому вони не порушують баланс життєво важливих елементів в організмі, не знижують концентрації вітамінів, білків, заліза та інших мікронутрієнтів.

Розробка нових ресурсозберігаючих технологій, заснованих на переробці молочної сироватки, дозволяє розширити асортимент молочних продуктів і задовольнити зростаючі потреби населення у нетрадиційних видах молочних продуктів, максимально використовувати всі компоненти молока, додати їм оздоровчих властивостей.

Аналіз структури переробки молочної сироватки показує, що проблема повного і раціонального її використання є і в наші дні, тому дослідження переробки сироватки та пошук альтернативних способів її обробки як сировини для приготування хлібобулочних продуктів, сироваткових напоїв, желе на основі сироватки та інших продуктів заслуговує на увагу.

Натуральна молочна сироватка досить широко використовується при виготовленні хліба та хлібобулочних виробів, сироваткових напоїв та інших продуктів. При цьому харчові продукти збагачуються повноцінними компонентами, що покращує їх смакові властивості.

Причому, питання повного та раціонального використання молочної

сироватки існує у всіх країнах з розвинутою молочною промисловістю не залежно від форм власності та системи економічних відносин. В Україні сьогодні на більшості сиркомбінатів вирішено питання щодо перероблення підсирної сироватки на суху сироватку, тоді як повне перероблення сирної й казеїнової сироваток не організовано на жодному молокопереробному підприємстві. Зокрема в Україні спостерігається не досить високий рівень її промислової переробки (лише біля 25 %, за 2015 рік перероблено 328575 т молочної сироватки).

Це зумовлено значними об'ємами молочної сироватки (за 2015 р. отримано 1286328 т молочної сироватки), що отримується за традиційною технологією при виробництві білково-жирових продуктів, сирів сичужних, сиру кисломолочного, казеїну (статистичні дані).

Інтерес вчених та промисловців усього світу до пошуку найбільш раціональних способів переробки та використання молочної сироватки не лише не послаблюється, але з року в рік підвищується. Одним з перспективних напрямів переробки молочної сироватки у Європі та світі вважається виробництво сироваткових напоїв, збагачених смако-ароматичними та іншими харчовими добавками.

Виробництво напоїв на основі сироватки дає можливість отримання продуктів, які володіють дієтичними, профілактичними, лікувальними властивостями, забезпечити безвідходне виробництво, розширити асортимент за рахунок продуктів, що не містять молока.

Внаслідок видалення білкового компоненту, біологічна цінність освітленої сироватки значно менша ніж звичайної сироватки. Тому актуальним є пошук нових способів оброблення сироватки, які б при збереженні білкового складу забезпечували однорідність системи (відсутність осадження сироваткових білків, особливо, після теплового оброблення), та відсутність специфічного присмаку, який відштовхує більшість споживачів.

При широкому асортименті сироваткових напоїв різних видів, практично відсутні технології жельованих продуктів на основі молочної сироватки

Висновки

1. Згідно з виконаними технологічними розрахунками, проведеними дослідженнями сучасних тенденцій ринку дозволить розширити асортимент ТОВ «Міськмолзавод» і виготовляти після розширення у новому цеху сироваткові напої і десерти:

- Напій сироватковий з ваніліном (1,3 т/зміну);
- Напій «Прохолода» (1,3 т/зміну);
- Желе сироваткове зі смородиною (1,5 т/зміну);
- Пудинг сироватковий желейний (1,9 т/зміну).

2. Приріст чистого прибутку, отриманого у результаті розширення ТОВ «Міськмолзавод» в сумі 2332,96 тис. грн, дозволить окупити необхідні капітальні вкладення в розмірі 6240 тис. грн. протягом 2,7 років.

Список додатків

Лист 1. Генеральний план ТОВ «Міськомолзавод»

Лист 2. План цеху з виробництва сироваткових напоїв і десертів.

Лист 3. Схема розподілу сировини на ТОВ «Міськомолзавод»

Лист 4. Технологічні схеми виробництва сироваткових напоїв і десертів у апаратурному зображенні

Додаток 1. Графік роботи технологічного обладнання

Додаток 2. Специфікація технологічного обладнання

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Дмитриков В. П., Горбенко О. В., Антонов А. В. Екологічні інновації переробки вторинної молочної сировини. *Вісник Полтавської державної аграрної академії*. 2021. № 2. С. 145–151. URL: <https://dspace.pdau.edu.ua/server/api/core/bitstreams/4e297ac3-841b-4e95-b81a-782447c5d3ca/content>
2. Пилипчук Н. М. Розробка технології напоїв на основі молочної сироватки із додаванням рослинної сировини: кваліфікаційна робота магістра. Житомир : Поліський національний університет, 2022. 84 с. URL: http://ir.polissiauniver.edu.ua/bitstream/123456789/13083/1/Pylypchuk_NM_KR_204_2022.pdf
3. Асоціація виробників молока. Березень 2026: українські експортери відкривають нові можливості. *АВМ*. 2026. 9 квіт. URL: <https://avm-ua.org/uk/post/berezen-2026-ukrainski-eksporter-vidkrivaut-novi-mozlivosti>
4. Державна митна служба України. Україна за 4 місяці наростила на 22,8% виторг від експорту молочної сироватки. *Агротаймс*. 2026. 8 черв. URL: <https://agrotimes.ua/tvarinnitstvo/ukrayina-za-4-misyaczi-narostyla-na-228-vytorg-vid-eksportu-molochnoyi-syrovatky/>
5. Столярчук Н. М. Аналіз стану та оцінка перспектив виробництва та експорту Україною молока та сирів до ЄС. *Німецько-український агрополітичний діалог (АПД)*. Київ, 2024. 38 с. URL: https://www.apd-ukraine.de/fileadmin/user_upload/APD_Stoliarchuk_UA_SP_fin_01.pdf
6. Канівець О. В. Дослідження способів переробки молочної сироватки для отримання біологічно цінних продуктів : кваліфікаційна робота магістра. Харків: Національний фармацевтичний університет, 2024. 64 с. URL: <https://surl.li/grmczj>
7. Гачак Ю. Р., Гутий Б. В., Назарук Н. В. та ін. Стан молочної галузі України: виклики, перспективи та напрями інноваційного розвитку. *Науковий вісник Львівського національного університету ветеринарної медицини та біотехнологій ім. С. З. Гжицького*. Серія: Харчові технології. 2025. Т. 27, № 105.

<https://www.researchgate.net/publication/398984523> Stan molocnoi galuzi Ukraini v ikliki perspektivi ta naprami innovacijnogo rozvitku

8. Барабанова Л. Аналіз використання сироватки для виробництва альбумінного сиру. *Технічні симуляції в тваринництві та природокористуванні* : зб. наук. праць. Мелітополь : ТДАТУ, 2024. С. 23–25. URL: https://www.tsatu.edu.ua/tstt/wp-content/uploads/sites/6/barabanova_24.pdf

9. Гормолзавод №1: офіційний сайт компанії. Одеса, 2026. URL: <https://gormolzavod-odessa.com.ua/kontakti/>

10. ДСТУ 7515:2014. Сироватка молочна. Технічні умови. [Чинний від 2015-02-01]. Київ : ДП «УкрНДНЦ», 2015. 22 с. (Національний стандарт України).

11. ДСанПіН 2.2.4-171-10. Гігієнічні вимоги до води питної, призначеної для споживання людиною : Державні санітарні норми та правила / Міністерство охорони здоров'я України. [Затверджено наказом МОЗ України від 12.05.2010 № 400 ; зареєстровано в Мін'юсті України 01.07.2010 за № 452/17747]. Київ : МОЗ України, 2010. 41 с. (Офіційне видання).

12. ДСТУ 4623:2006. Цукор білий. Технічні умови. [Чинний від 2007-07-01]. Київ : Держспоживстандарт України, 2007. 29 с. (Національний стандарт України).

13. ДСТУ ГОСТ 908:2006. Кислота лимонна моногідрат харчова. Технічні умови (ГОСТ 908-2004, IDT). [Чинний від 2007-01-01]. Київ: Держспоживстандарт України, 2006. 34 с. (Національний стандарт України).

14. Про затвердження Вимог до харчових ароматизаторів, Вимог до харчових добавок та Вимог до харчових ензимів: Наказ МОЗ України від 08.01.2024 № 45 / Міністерство охорони здоров'я України. [Зареєстровано в Мін'юсті України 23.01.2024 за № 119/41464 ; зі змінами від 2024 р.]. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/go/z0119-24>.

15. ДСТУ 1009:2005. Цукор ванільний. Технічні умови. [Чинний від 2006-07-01]. Київ : Держспоживстандарт України, 2006. 14 с. (Національний стандарт України).

16. Технологія молока і молочних продуктів: підручник / Г. Є. Поліщук, Т. А. Скорченко, О. В. Кочубей-Литвиненко, Н. Ю. Король. Київ : НУХТ, 2021. 512 с.

17. Малишко А. В. Прогресивні технології продуктів із вторинної молочної сировини : навчальний посібник. Київ : Фітосоціоцентр, 2022. 240 с.

18. Технологія незбиранномолочних продуктів та морозива: навчальний посібник / О. В. Кравченко, І. О. Романчук, О. М. Ткаченко та ін. Житомир: Полісся, 2023. 318 с.

19. Проектування підприємств молочної галузі з основами САПР: навчальний посібник / Т. А. Скорченко, Г. Є. Поліщук, О. В. Кочубей-Литвиненко. Київ : НУХТ, 2023. 284 с.

20. Методичні вказівки для виконання лабораторних занять з дисципліни «Технохімічний контроль» для студентів фахового спрямування: галузь знань 0517 Харчова промисловість та переробка сільськогосподарської продукції; напрям підготовки 6.051701 – Харчова технологія та інженерія денної і заочної форми навчання/ Укладач: Фіалковська Л.В. – Вінниця: ВЦ ВНАУ, 2017. – 81 с.

21. Контроль якості молочних продуктів. Організація ТХК і МБК на молокопереробних підприємствах Електронний ресурс: <https://kazedu.com/referat/96481/1>

22. Інструкція щодо організації виробничого мікробіологічного контролю на підприємствах молочної промисловості / НААН; Ін-т прод. Ресурсів НААН. – К.: ННЦ «ІАЕ», 2014 – 372 с.

23. Коваленко, В.О. Мікробіологія молока і молочних продуктів: навчальний посібник / В.О. Коваленко, В.В. Євлаш, Л.О. Чернова. – Х.: ХДУХТ, 2011. – 136 с.

24. Кухтин М.Д. Лабораторний практикум з мікробіології молока і молочних продуктів: навчальний посібник / Кухтин М.Д., Кравченко Х.Ю. – Тернопіль: Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, 2023. – 157 с.

25. Технологічні розрахунки у молочній промисловості [Текст]: навч. посіб. / Г. Є. Поліщук, О. В. Грек, Т. А. Скорченко та ін.; Нац. ун-т харч. технологій. — Київ: НУХТ, 2013. — 343 с. — ISBN 978-966-612-142-7.

26. Поліщук Т.В. Методичні вказівки до виконання практичних і самостійних робіт із дисципліни «Проектування підприємств м'ясної та молочної галузі» для підготовки бакалаврів спеціальності 181 Харчові технології. — Вінниця РВВ ВНАУ, 2019. — 136 с.

27. Лозовський А.П., Іванов О.М., Самойленко Т.В. Основи технологічного проектування промислових підприємств переробних галузей. Навчальний посібник. — Університетська книга, 2016. — 320с.

28. Технологічне обладнання молочних виробництв [Текст]: навч. посіб. / Г. О. Єресько, М. М. Шинкарик, В. Я. Ворощук. — Київ: ІНК ОС, 2007. — 344 с. : іл. — (Харчова промисловість)

29. Головка М. П., Власенко І.Г., Головка Т. М., Семко Т. В. Гігієна та санітарія переробних підприємств: навчальний посібник. — Х.: Світ Книг, 2022. — 218 с.

30. Основи проектування тваринницьких підприємств / О.Г. Скляр, Н.І. Болтянська: підручник для здобувачів ступеня вищої освіти закладів вищої освіти. Мелітополь Видавничо-поліграфічний центр ТОВ «Колор Принт», 2018. — 380 с., іл.

31. Проектування технологічних процесів у тваринництві та птахівництві: навч. посіб. / Ю. М. Носов. — Львів: «Новий Світ-2000», 2020. 496 с. МОН. ISBN 978-966-418-256-7

32. Основи проектування тваринницьких підприємств / О.Г. Скляр, Н.І. Болтянська: підручник для здобувачів ступеня вищої освіти закладів вищої освіти. Мелітополь Видавничо-поліграфічний центр ТОВ «Колор Принт», 2018. — 380 с., іл.

31. ДСТУ-Н Б А.3.2-1:2007. Система стандартів безпеки праці. Настанова щодо визначення небезпечних і шкідливих факторів.... — [Введено вперше; чинний від 2007-12-01]. — Київ: Мінбуд України, 2007. — III, 22 с.

32. ДСН 3.3.6.037-99. Державні санітарні норми виробничого шуму, ультразвуку та інфразвуку. – [Затверджено постановою Головного державного санітарного лікаря України від 01.12.1999 р. № 37; чинні від 1999-12-01]. – Київ : МОЗ України, 1999. – 24 с.

33. ДСН 3.3.6.042-99. Державні санітарні норми мікроклімату виробничих приміщень. – [Затверджено постановою Головного державного санітарного лікаря України від 01.12.1999 р. № 42; чинні від 1999-12-01]. – Київ : МОЗ України, 1999. – 24 с.

34. ДСТУ EN ISO 7010:2019. Графічні символи. Кольори та знаки безпеки. Зареєстровані знаки безпеки (EN ISO 7010:2012; A1:2014; A2:2014; A3:2014; A4:2014; A5:2015; A6:2016; A7:2017, IDT; ISO 7010:2011; Amd 1:2012; Amd 2:2012; Amd 3:2012; Amd 4:2013; Amd 5:2014; Amd 6:2014; Amd 7:2016, IDT). – [Введено вперше; чинний від 2020-01-01]. – Київ : ДП «УкрНДНЦ», 2019. – IV, 112 с.».

35. НАПБ А.01.001-2014. Правила пожежної безпеки в Україні. – [Затверджено наказом Міністерства внутрішніх справ України від 30.12.2014 р. № 1417 ; зареєстровано в Міністерстві юстиції України 05.01.2015 р. за № 24/26469 ; чинні з останніми змінами]. – Київ : МВС України, 2014. – 98 с.

36. НПАОП 15.5-1.05-99. Правила охорони праці для працівників підприємств по переробці молока. – [Затверджено наказом Комітету по нагляду за охороною праці України від 22.07.1999 р. № 137; зареєстровано в Міністерстві юстиції України 16.08.1999 р. за № 558/3851; чинний за галузевим класифікатором]. – Київ : Держнагляд охорони праці, 1999. – 68 с.

25	Фільтр	TESSA	1,0 т/год	1
24	Резервуар для приготування желатину	TESSA	0,2 т	1
23	Стіл	-	-	1
22	Ваги	-	0,3 т/год	1
21	Просіювач для сипучих компонентів	Л-ТРАНС	0,06 т/год	1
20	Фасувальний автомат у пляшки	PESET	0,5 т/год	1
19	Проміжна ємність	TESSA	2 т	1
18	Чотирьохсекційна пластинчаста пастеризаційно-охолоджувальна установка	TESSA	1 т/год	1
17	Зрівнювальний бачок	TESSA	1 т/год	1
16	Насос	TESSA	2 т/год	8
15	Резервуар для сумішей	TESSA	2 т	8
14	Котел для варіння сиропу	-	0,3 т/год	1
13	Термодатчик	TESSA	1,5 т/год	1
12	Витримувач	TESSA	1,5 т/год	1
11	Трьохсекційна пластинчаста пастеризаційно-охолоджувальна установка	TESSA	1,5 т/год	1
10	Насос	TESSA	1,5 т/год	1
9	Зрівнювальний бачок	TESSA	1,5 т/год	1
8	Насос	TESSA	5 т/год	1
7	Проміжний резервуар для сироватки	TESSA	5 т	1
6	Пластинчастий охолоджувач	TESSA	1,5 т/год	1
5	Ємність для казеїнового пилу	TESSA	0,5 т	1
4	Сепаратор для очищення від казеїнового пилу	Westfalia	1,5 т/год	1
3	Пластинчастий підігрівач	TESSA	1,5 т/год	1
2	Насос для сироватки	TESSA	1,5 т/год	1
1	Резервуар для зберігання сироватки	TESSA	5 т	1
№ з/п	Найменування	Марка	Потужність, т/год	К-ть

Студент	Ланженко Р.О.			КРБ.ТМОЖПтаІК.1.541-03.1.3				
Консульт.								
Керівник	Дец Н.О.							
Зав. каф.	Скрипніченко Д.М.			Специфікація	Стад	Лист.	Листів	
						93	94	
					ОНТУ			

[illegible]