

Міністерство освіти і науки України
Одеський національний технологічний університет
Кафедра Технології молока, олійно-жирових продуктів та індустрії краси



ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА
ДО КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ БАКАЛАВРА

**на тему «Розширення ТОВ «ГОРМОЛЗАВОД № 1» з організацією цеху
переробки молока у напої профілактичної направленості»**

Здобувачки Чумаченко Д.С.
Курсу IV групи ТМ-42

Керівник доц. Ланженко Л.О.
Консультанти: доц. Шалений В.А.

Кваліфікаційна робота бакалавра допускається до захисту

Рішення кафедри від 13.06.2023 р., протокол № 15.

Завідувач кафедри ТМОЖПтаІК _____ Дмитро СКРИПНІЧЕНКО

Одеса 2023 рік

ОДЕСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Факультет	Технології та товарознавства харчових продуктів і продовольчого бізнесу
Ступінь	Бакалавр
Спеціальність	204 «Технологія виробництва і переробки продукції тваринництва»
Освітня програма	Технологія виробництва і переробки продукції тваринництва
Кафедра	Технології молока, олійно-жирових продуктів та індустрії краси

ЗАТВЕРДЖУЮ

Зав. кафедрою ТМОЖПтаІК

_____Дмитро СКРИПНІЧЕНКО

«_____» _____ р.

ЗАВДАННЯ

НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ БАКАЛАВРА ЗДОБУВАЧКИ

Чумаченко Дар'ї Сергіївни

1. Тема роботи «Розширення ТОВ «ГОРМОЛЗАВОД № 1» з організацією цеху переробки молока у напої профілактичної направленості»
Затверджена наказом інституту № 462-03 від 15.08.2022 р.

2. Термін здачі здобувачем закінченого проєкту (роботи) 13.06.2023 р.

3. Вихідні дані до роботи: молоко питне вітамінізоване, молоко з лактулозою, низьколактозна ряжанка, біфідо-сметана.

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 «ГОРМОЛЗАВОД № 1»

Лист 2. План цеху переробки молока у напої профілактичної направленості

Лист 3. Технологічні схеми переробки молока у напої профілактичної направленості у апаратурному зображенні

Лист 4. Техніко-економічні показники проєкту

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.	02.02.2023	09.06.2023

7. Дата видачі завдання 02.02.2023

Календарний план

№ з/п	Найменування розділів	Терміни виконання
1.	Захист звіту з переддипломної практики та представлення матеріалів на КРБ	27.03.23
2.	Техніко-економічне обґрунтування КРБ	31.03.23
3.	Продуктовий розрахунок	07.04.23
4.	Підбір і розрахунок технологічного обладнання. Графік роботи обладнання.	14.04.23
5.	Компонування головного виробничого корпусу технологічного обладнання	21.04.23
6.	Перший технологічний лист	04.05.23
7.	Другий технологічний лист	08.05.23
8.	Технологічні схеми	15.05.23
9.	Теплотехнічні розрахунки	18.05.23
10.	Енергетичні розрахунки	20.05.23
11.	Холодильні розрахунки	23.05.23
12.	Генплан та його описання	27.05.23
13.	Архітектурно-будівельна частина	29.05.23
14.	Охорона праці та навколишнього середовища	01.06.23
15.	Технологічна частина записки	05.06.23
16.	Розрахунок економічної ефективності	08.06.23
17.	Представлення кваліфікаційної роботи на кафедру та отримання направлення на рецензію	13.06.23

Здобувач-дипломник _____ Чумаченко Дар'я Сергіївна

Керівник роботи _____ Ланженко Любов 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 Чумаченко Дар'я Сергіївна _____

Анотація

Структура харчування сучасної людини налічує безліч (кілька тисяч) природних і штучних харчових продуктів. Але в останні роки до цього харчування впевнено вторгаються так звані функціональні продукти (продукти профілактичної направленості).

Відмінністю цих продуктів від традиційних є те, що вони володіють не тільки поживними властивостями, але і надають цілеспрямована дія на функціональну активність окремих органів і систем організму з профілактичною та лікувально-оздоровчою метою.

Продукти профілактичної направленості повинні: містити речовини тільки природного походження; не повинні випускатися у вигляді капсул, таблеток, порошків або інших лікарських форм; можуть і повинні бути частиною харчового раціону щодня або протягом тривалого часу; повинні надавати цілеспрямований вплив на певні функції організму.

Кваліфікаційною роботою передбачено розширення існуючого асортименту на ТОВ «ГОРМОЛЗАВОД № 1» за рахунок організації нового цеху з переробки молока у напої профілактичної направленості з наступним асортиментом: молоко питне вітамінізоване, молоко з лактулозою, низьколактозна ряжанка, біфідо-сметана.

При проектуванні цеху з переробки молока-сировини на вільній площадці на території ТОВ «ГОРМОЛЗАВОД № 1» було використано сучасне технологічне механізоване та автоматизоване обладнання, що забезпечує високу продуктивність праці, невисоку та конкурентоспроможну ціну продукції, високу якість готової продукції.

У роботі наведені всі технологічні та технічні розрахунки, які дають змогу створити цех переробки молока у напої профілактичної направленості та розрахований термін окупності.

У кваліфікаційній роботі бакалавра приділено увагу екології навколишнього середовища, наведені заходи, що сприяють менш інтенсивному забрудненню навколишнього середовища, також приділено увагу до заходів з охорони праці.

Зміст

Вступ	6
1. Техніко-економічне обґрунтування	9
1.1 Сучасний стан молочної промисловості з огляду на переробку молока у напої профілактичної направленості	9
1.2 Характеристика цеху переробки молока у напої профілактичної направленості	10
1.3 Баланс сировини	12
1.4 Аналіз конкуренції на ринку молочних продуктів	14
1.5 Розрахунок виробничої потужності	14
2. Технологічна частина	16
2.1. Вимоги до основної та допоміжної сировини	16
2.2. Вибір способу виробництва та опис технологічних процесів	18
2.3 Технохімічний і мікробіологічний контроль і стандартизація	29
2.4. Сировинні розрахунки	36
2.5. Вибір та розрахунок технологічного обладнання	41
2.6. Санітарія та гігієна на підприємстві	42
2.7. Розрахунок площ та компонування виробничих приміщень	46
3. Інженерно-технічне забезпечення підприємства	49
3.1 Архітектурно-будівельний розділ	49
3.2. Санітарна техніка	55
3.3. Холодопостачання	56
3.4. Теплопостачання	58
3.5. Електропостачання	60
3.6. Безпечність та екологічність рішень проекту	63
3.6.1 Охорона праці	63
3.6.2 Охорона навколишнього середовища	70
4. Техніко-економічна частина	72
4.1. Розрахунок капітальних вкладів	72
4.2. Розрахунок виробничої програми	72

4.3. Розрахунок чисельності працюючих	73
4.4. Розрахунок собівартості виробленої продукції	74
4.5. Розрахунок прибутку	74
4.6. Розрахунок строку окупності капітальних вкладень	75
4.7. Основні техніко-економічні показники проекту	75
5. Науково-дослідна робота	77
Висновки	83
Список додатків	84
Список літератури	85

1. ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНЕ ОБҐРУНТУВАННЯ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ

1.1. Сучасний стан молочної промисловості з огляду на переробку молока у напої профілактичної направленості

Молочна промисловість належить до провідних у харчовій і переробній галузі. Молоко та молочні продукти сьогодні є одними з основних цінних продуктів харчування, які багаті білками, незамінними амінокислотами, мікроелементами, вітамінами та іншими корисними речовинами. До складу молочної промисловості входять підприємства по виробництву тваринного масла, продукції з незбираного молока, молочних консервів, сухого молока, сиру, морозива, казеїну тощо. Основними напрямками технічного процесу молочної промисловості є комплексна механізація виробничих процесів – впровадження безперервно-поточних методів виробництва, застосування високовиробничого обладнання, яке дозволяє збільшити вихід продукції та поліпшення її якості (безперервно діючих стерилізаторів, апаратів з програмним управлінням, розфасувально-пакувальних та розливних ліній), прогресивних засобів та засобів транспортування та збереження готової продукції, а також створення та широке застосування нових видів пакунку, збільшення випуску продукції в малій розфасовці. [4]

На початок 2022 року в усіх категоріях господарств налічувалось 2689,4 тис. голів великої рогатої худоби, у тому числі в сільськогосподарських підприємствах – 998,5 тис. голів.

Чисельність поголів'я корів в усіх категоріях господарств становила 1563,3 тис. голів, з них 422,1 тис. голів – у сільськогосподарських підприємствах.

Попри незначне зменшення поголів'я корів у промисловому секторі (- 0,4 % до минулого року), щорічно спостерігається динаміка до покращення їх продуктивності. Ще у 2014 року у сільськогосподарських підприємствах середня продуктивність корів складала трохи більше 5000 кг молока. У 2017 році цей показник склав 6000 кг молока, а у 2021 році надоемо понад 6500 кг на корову.

У 2021 році усіма категоріями господарств вироблено 8 719,1 тис. тонн молока, з них сільськогосподарськими підприємствами - 2 750,4 тис. тонн.

На переробні підприємства надійшло 3197,8 тис. тонн молока сирого, в тому числі у підприємств закуплено 2477,9 тис. тонн молока (77 % від загального обсягу надходження). Якість молока, що надійшла на переробку від підприємств покращилась для ґатунків «екстра» і «вищого». [5]

Виробники молока завжди залежні від його переробки. І окрім нарощування споживання молока всередині країни, виробники молока працюють над розвитком експорту молока і молочних продуктів. В Україні з'являються нові потужності з інноваційними технологіями і глибокою переробкою молока, і саме з інноваційними продуктами є змога виходити на зовнішні ринки.

Українські компанії вже виготовляють такі продукти, але це головним чином стосується дитячого харчування. І власне тут великого значення набуває популяризація споживання молочної продукції.

Саме тому варто звернути увагу на популяризацію споживання молочної продукції, при цьому наголошуючи на особливостях і перевагах певних продуктів зокрема для майбутніх і лактуючих мам, для підлітків, спортсменів, людей з проблемами роботи шлунково-кишкового тракту, людей, які мають непереносимість лактози. У світі таких продуктів дуже багато, а в Україні вони в основному імпортні – і не виключено, що виготовлені з компонентів українського походження. [6]

1.2. Характеристика цеху переробки молока у напої профілактичної направленості

ТОВ «ГОРМОЛЗАВОД № 1» – Одеське підприємство, яке демонструє можливість поєднання сучасних технологій і традиційних жорстких систем контролю якості продукції.

Виробництво на підприємстві здійснюється згідно з державними стандартами якості України (ДСТУ) з використанням технології «м'якої

пастеризації» молока. Подібні режими знижують патогенні мікроорганізми. При цьому білки і вітаміни, необхідні для людини, зберігаються у незмінному стані.

Запроєктований цех пропонується розмістити на території ТОВ «ГОРМОЛЗАВОД № 1».

Підприємство в залежності від замовлення здатне виробляти загалом понад 50 найменувань високоякісної молочної продукції під торговою маркою «Гормолзавод № 1» – а це:

- молоко пастеризоване 1,5% (1 л) ;
- молоко пастеризоване 2,5% (0,5 та 1 л) ;
- молоко пастеризоване 2,5% (0,5 л пряжене м'яка упаковка);
- молоко пастеризоване 2,5% (0,5 л пряжене упаковка пюр-пак);
- молоко пастеризоване 2,6% (1 л м'яка упаковка);
- молоко пастеризоване 2,6% (1 л);
- сметана 15% (220 г, 450 г стаканчик);
- сметана 15% (450 г м'яка упаковка);
- сметана 20% (220, 450 г стаканчик);
- сметана 20% (450 г м'яка упаковка);
- кефір 2,5% (500 г тверда упаковка);
- кефір 2,5% (1 л м'яка упаковка);
- біопродукт кефірний 1% (0,5 л м'яка упаковка);
- біопродукт кефірний 2,5% (1л м'яка упаковка);
- ряжанка 2,5% (0,5 л тверда упаковка);
- йогурт 2,5% персик, яблуко, манго-маракуйя, полуниця-банан, вишня-малина, ківі-яблуко-банан (500 г м'яка упаковка, 500 г тверда упаковка, 125 г стаканчик);
- йогурт 1,5% карамель, чорниця, м'ята (500 г м'яка упаковка, 500 г тверда упаковка, 125 г стаканчик);
- сир кисломолочний «Гормолзавод № 1» 5%, 10 % жирності (250 г брикет);
- сирок солодкий з ваніліном 8% жирності (брикети 100 г);
- сирок солодкий з курагою, родзинками 8% жирності (брикети 100 г);

- сир м'який "Адигейський" 45% жирності в сухій речовині (головки загорнуті в стрейч-плівку з етикеткою 500 г, 1000г);
- десерт сирковий солодкий з додаванням фруктового пастеризованого наповнювача «Чорниця», «Вишня», «Полуниця» 4% (полістирольний стаканчик 150г);
- десерт сирковий зі смако-ароматичним фруктовим наповнювачем «Екзотик», «Полуниця», «Персик» 4% (полістирольний стаканчик 150г);
- масло солодковершкове «Селянське» 72,5% (брикети 200г);
- масло шоколадне (з какао) 62,0 % жиру (брикети 200г);
- сироватка пастеризована (1л м'яка упаковка).

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.

Станом на 2022 рік населення Одеської області нараховувало 2 343 749 осіб.

1.3 Баланс сировини

За даними органів статистики у Одеській області мешкає 2343,749 тис. люд. Приймаючи до уваги мінімальне значення фізіологічно обґрунтованої норми споживання напоїв молочних профілактичного призначення становить 15,9 кг/рік, робимо розрахунок річного споживання даних напоїв в Одеській області з урахуванням повного задоволення потреби всіх груп населення (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 _i), кг	Потреба населення регіону (ПН), т
Молочні напої профілактичної направленості	2343749	15,9	37265,6

Для виявлення ступеня можливого задоволення населення Одеської області молочними напоями проводимо розрахунок можливого обсягу виробництва молока як сировини (табл. 1.2).

Вихідними даними для розрахунку (табл.1.2) є припущення про те, що усі виробники молока стануть його постачальниками в наступному.

Молочну сировину підприємство закуповує в районах Одеської області.

Таблиця 1.2. Потенціал заготівель молока в сировинній зоні підприємства за рік

Найменування постачальників молока	Кільк. молочних корів, голів	Надої на 1 корову, кг/рік	*Товарність, %	Заготовлюване молоко, т
Петродолинська молочна ферма	450	13200	80	4752,0
Виробничий кооператив «Сергіївка»	300	13200	80	3168,0
Роздільнянський район	245	13200	80	2580

Примітка. *товарність молока прийнята на рівні 80%.

На основі визначеної в табл. 1.2 кількості молока, що заготовляється, і даних статистичних органів про споживання молока діючим підприємством і підприємствами району, про ввезення і вивезення молока робимо розрахунок балансу сировини в Одеській області (табл. 1.3).

Таблиця 1.3. Баланс сировини в регіоні

Заготовлюване молоко(ЗМ)	Переробка підприємствами регіону (Ппр)	Вивезення в інші регіони (Мвив)	Ввезення з інших регіонів(Мвв)	Залишок сировини, який підлягає переробці(ЗС)
1	2	3	4	5=(1-2-3+4)
10500	8400	0	0	2100

Визначений вільний залишок сировини 2100 тон є основною для розрахунку виробничої потужності підприємства.

1.4 Аналіз конкуренції на ринку молочних продуктів

Для оцінки комерційного успіху проєкту цеху переробки молока у напої профілактичного призначення проведемо аналіз конкурентоспроможності продукції, представленої на ринку (табл. 1.4). Цей аналіз є базою для визначення конкурентних переваг продукції нового цех.

Конкурент (торгова марка), продукція	Середня ціна 1 т продукції без ПДВ, грн.	Якість продукції	Якість упаковки
«Danone Україна»	42000	висока	висока
«Волошкове поле»	40000	висока	висока
«Молокія»	39000	висока	висока

З огляду на наведену в 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.

1.5 Розрахунок виробничої потужності

Розрахунок сировинних ресурсів, проведений в п. 1.3 та аналіз ринкових переваг (п. 1.4.) є основою для визначення виробничої потужності.

Відповідно до залишку сировини (табл. 1.3) визначимо виробничу потужність підприємства по сировині (у молоці) по формулі:

$$ВПс = ЗС / ФРЧп$$

ЗС – вільний залишок сировини, т

ФРЧп – фонд робочого часу підприємства, змін

$$ВПс = 2100 / 600 = 3,5.$$

Розрахований 3,5 т вільного залишку молочної сировини повністю достатньо для забезпечення обраного асортименту напоїв профілактичної направленості, який планується виробляти у новому цеху.

Згідно з виконаними технологічними розрахунками виявлений вільний залишок сировини дозволить побудувати цех переробки молока потужністю 3,5 т продукції за зміну:

Молоко вітамінізоване	- 1156,5 кг/зм
Молоко питне з лактулозою	- 877,1 кг/зм
Низьколактозна ряжанка	- 956,2 кг/зм
Біфідосметана	- 478,2 кг/зм

2. Технологічна частина

2.1. ВИМОГИ ДО ОСНОВНОЇ ТА ДОПОМІЖНОЇ СИРОВИНИ

Для виробництва обраного асортименту продукції у якості основної сировини використовують молоко-сировину, яке повинно відповідати вимогам ДСТУ 3662:2018 [7].

Молоко треба отримувати від здорових корів, у яких не виявлено інфекційних захворювань, які перебувають під ветеринарним наглядом. Молоко виробляють, дотримуючись гігієнічних вимог до виробництва сирого молока, чинних вимог законодавства до безпечності та якості молока та молочних продуктів, та за показниками якості відповідати вимогам цього стандарту.

Після доїння молоко потрібно очистити та охолодити до температури не вище ніж 8 °C у разі щоденного збору, або до температури не вище ніж 6 °C, якщо збір молока не відбувається щоденно.

Для молока, яке буде перероблене на підприємстві не пізніше ніж за 2 год після доїння, температуру не встановлюють. Заморожувати молоко не дозволено.

Молоко, прийняте на переробне підприємство, потрібно швидко охолодити до температури не вище ніж 6 °C та зберігати за такої температури до перероблення.

За фізико-хімічними, санітарно-гігієнічними та мікробіологічними показниками якості молоко розподіляють на три ґатунки: екстра, вищий, перший згідно з вимогами. Показники якості для молока, яке приймається зазначаються на графічному листі 3 Технологічні схеми переробки молока у напої профілактичної направленості в апаратурному зображенні (Додаток 3) у точках технохімічного та мікробіологічного контролю.

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

У якості додаткової сировини при переробці молока у сквашені напої профілактичної направленості використовуються закваски безпосереднього внесення.

Закваска **FD DVS ABT-1**, що використовується при виробництві біфідосметани – це культура з декількома змішаними штамми, що містить ацидофільну палочку, біфідобактерії та термофільний стрептокок. Культура надає продукту високу в'язкість та ніжні смакові якості.

Активність – за 6 годин сквашування рН зразку знаходиться у межах 4,7-5,0 од.рН.

Клітинна концентрація – мінімум 5×10^{10} КУО/см³.

Аромат та газоутворення – газ – ні; протеоліз – середній.

Сольова чутливість – 50 % інгібування: 2,4 % NaCl

100 % інгібування: 3,0 % NaCl.

Закваска **FD DVS ABT-2**, що використовується при виробництві біфідосметани – це культура з декількома змішаними штамми, що містить ацидофільну палочку, біфідобактерії та термофільний стрептокок. Культура надає продукту високу в'язкість та ніжні смакові якості.

Активність – за 6 годин сквашування рН зразку знаходиться у межах 4,7-5,0 од.рН.

Клітинна концентрація – мінімум 5×10^{10} КУО/см³.

Аромат та газоутворення – газ – ні; протеоліз – середній.

Сольова чутливість – 50 % інгібування: 2,4 % NaCl

100 % інгібування: 3,0 % NaCl.

Сироп лактулози «Лактусан», що використовується при виробництві молока питного з лактулозою, поставляється з Європи. Він повинен відповідати вимогам діючих стандартів ЄС та вимогам Міністерства охорони здоров'я України, які висуваються до харчових продуктів і добавок. Сироп повинен містити 40 % лактулози і не менше 75 % загальної кількості цукрів.

Для виробництва низьколактозної ряжанки використовується закваска **F-DVS ST-BODY-2** – термофільна молочна культура, яка містить *Streptococcus*

thermophilus, змішані у зручній замороженій палетованій формі. Закваска дозволяє виробити продукт із міцною структурою і високим рівнем аромату. Культура може бути використана окремо або в комбінації із іншими культурами для покращення текстури.

2.2. ВИБІР СПОСОБУ ВИРОБНИЦТВА ТА ОПИС ТЕХНОЛОГІЧНИХ ПРОЦЕСІВ

Технологічна схема виробництва вітамінізованого молока представлена на рис. 2.1.

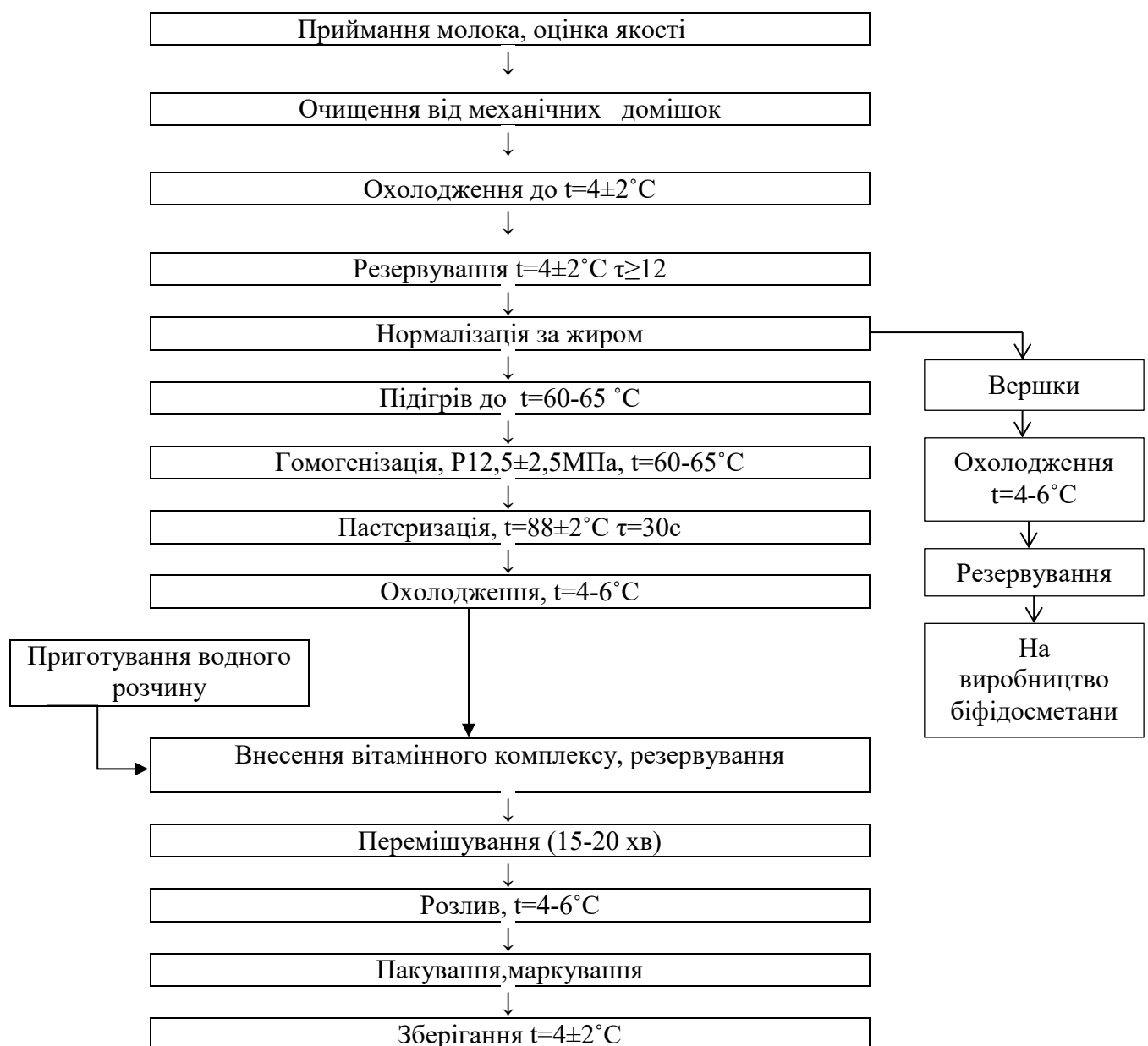


Рис. 2.1. Технологічна схема виробництва вітамінізованого молока

Опис технологічного процесу виробництва вітамінізованого молока [8, 9].

Молоко на підприємство доставляється з ферми у автоцистернах.

Доставлене на підприємство молоко оглядають і сортують до кількісної оцінки. Спочатку оглядають встановлюють органолептичну оцінку молока за смаком і запахом, кольору, консистенції. Потім визначають кислотність, температуру і чистоту, відбирають середньо пропорціональні проби для визначення жирності, густини і записують результати аналізів в приймальний журнал.

Прийняте за якістю молоко приймають по кількості. Приймання молока за кількістю здійснюється у потоці (з використанням лінії для приймання).

Для приймання молока на лінії приймання його відцентровим насосом /Лист 2, поз. 1.1/ подають на фільтр /Лист 2, поз. 1.2/ (очищення молока проводиться для того, щоб видалити механічні забруднення) і повітревідокремлювач (для уникнення помилок при кількісному обліку сировини), де воно завіхряється у вертикальному потоці повітря і таким чином від молока відділяється повітря.

Далі молоко-сировина направляється у резервуар з рубашкою і тензодатчиком /Лист 2, поз. 2/, у якому воно охолоджується до температури $4\pm 2^{\circ}\text{C}$ і зберігається до подальшої переробки.

З метою запобігання розвитку мікроорганізмів, що містяться у сирому молоці і подовження бактерицидної фази молока, його охолоджують до температури $4\pm 2^{\circ}\text{C}$. При цій температурі розвиток мікрофлори майже зупиняється. Охолодження молока є одним з основних факторів, що сприяють пригніченню розвитку патогенної мікрофлори і збереженню якісних показників молока.

Оптимальний термін резервування охолодженого сирого молока – не більше 12 год. При більш тривалому зберіганні молока в ньому виникають вади смаку і консистенції внаслідок розвитку психротрофних мікроорганізмів, що розкладають жири і білок.

Після резервування молоко-сировину направляють на нормалізацію. Для цього молоко після резервуару /Лист 2, поз. 2/ насосом /Лист 2, поз. 2.1/ через зрівнювальний бачок /Лист 2, поз. 3.2/ насосом /Лист 2, поз. 3.1/ подають у першу секцію рекуперації пластинчастої пастеризаційно-охолоджувальної установки /Лист 2, поз. 3/, у якій молоко нагрівається до температури 40-45 °С і направляють у сепаратор-нормалізатор /Лист 2, поз. 4/.

Нормалізація молока за жиром на сепараторах-нормалізаторах у порівнянні з нормалізацією змішуванням має ряд переваг:

- скорочуються втрати жиру в процесі виробництва;
- прискорюється технологічний процес, оскільки операція нормалізації за часом поєднується з пастеризацією молока;
- скорочується кількість використовуваного устаткування і виробничі площі, оскільки немає необхідності в наявності резервуару для нормалізації молока.

У сепараторі-нормалізаторі /Лист 2, поз. 4/ відбувається розділення на вершки і нормалізоване молоко. Після чого вершки надходять до резервуару з рубашкою /Лист 2, поз. 9/, у якому охолоджуються, резервуються і зберігаються до подальшої переробки, а нормалізоване молоко повертається в пластинчасту пастеризаційно-охолоджувальну установку /Лист 2, поз. 3/ у другу секцію рекуперації, де підігрівається до $t = 60-65\text{ }^{\circ}\text{C}$ і поступає на гомогенізатор /Лист 2, поз. 5/, гомогенізація проводиться при тиску 12,5-15 МПа, що сприяє підвищенню терміну зберігання готового продукту.

Сутність гомогенізації полягає у подрібненні жирових кульок молока з метою попередження подальшого відстоювання жиру, і таким чином, покращанню якості готової продукції, шляхом впливу на молоко значних зовнішніх посилювачів (перепад тиску). Процес гомогенізації може бути ефективним лише в тому випадку, коли жир повністю перейшов у рідкий стан, оптимальна температура не менше 50-65°С. При температурах нижче 50°С відстій жиру збільшується, при занадто високих в гомогенізаторі можуть осідати сироваткові білки. Крім того, ефективність гомогенізації залежить від

властивостей й складу, продукту (в'язкості, густини, кислотності, вмісту жиру і сухих речовин).

З підвищенням вмісту жиру і сухих речовин застосовують більш низький тиск гомогенізації, що зумовлено необхідністю зниження енергетичних затрат (через підвищення в'язкості продукту зростає витрата енергії на його обробку). Рекомендований тиск гомогенізації залежить від виду продукту і знаходиться в межах 10-20МПа. Найбільша в'язкість - при 17,5 МПа.

Із гомогенізатора /Лист 2, поз. 5/ молоко знов повертається у пластинчасту пастеризаційно-охолоджувальну установку /Лист 2, поз. 3/ в третю секцію (секцію пастеризації).

Пастеризація – це теплова обробка молока при температурах, нижчих за температуру кипіння, з метою знищення вегетативних форм мікрофлори, в тому числі патогенних, з метою інактивації ферментів, гормонів і токсинів. Режим пастеризації (температура і час витримки) повинен також забезпечити отримання заданих властивостей готового продукту (надати смак, потрібну в'язкість, щільність згустку).

Вибір режиму пастеризації залежить від виду виробленого продукту і обладнання, що застосовується; повинен забезпечуватися потрібний бактерицидний ефект (не менше 99,98%) і бути направлений на максимальне збереження початкових властивостей молока, його харчової і біологічної цінності.

Нормалізовану суміш пастеризують за $t=88\pm 2^{\circ}\text{C}$ з витримкою 30с. Молоко в секції пастеризації нагрівається до $t=88\pm 2^{\circ}\text{C}$ і через термодатчик /Лист 2, поз. 3.4/ поступає у виносний трубчатий витримувач /Лист 2, поз. 3.3/, де витримується 30 сек. Із витримувача /Лист 2, поз. 3.3/ молоко знов повертається у пластинчасту пастеризаційно-охолоджувальну установку у другу секцію рекуперації, де охолоджується спочатку до температури $60-65^{\circ}\text{C}$, потім у першу секцію рекуперації, де охолоджується до температури $40-45^{\circ}\text{C}$. Охолодження відбувається завдяки холодній воді у секції водяного охолодження ($t=20-25^{\circ}\text{C}$), і в останній секції охолодження крижаною водою ($t=4\pm 2^{\circ}\text{C}$).

Охолоджене молоко поступає до проміжного резервуару /Лист 2, поз. 8/, в який вносять вітамінний комплекс вітамінів А, D2, С, потім із резервуару /Лист 2, поз. 8/ відцентровим насосом /Лист 2, поз. 8.1/ перекачується на розлив на фасувальну установку. Фасувальна установка у ПЕТ-пляшки має декілька блоків: блок видуву пляшок /Лист 2, поз. 11/, блок миття /Лист 2, поз. 12/, сушіння /Лист 2, поз. 13/ і дезінфекції пляшок /Лист 2, поз. 14/, блок розливу вітамінізованого молока у пляшки /Лист 2, поз. 15/, блок закручування пляшок кришками /Лист 2, поз. 16/, блок нанесення етикетки і маркування /Лист 2, поз. 17/, блок обмотування пляшок у поліетиленову плівку /Лист 2, поз. 18/.

Після розливу молоко транспортером /Лист 2, поз. 19/ направляється у камеру зберігання. Молоко зберігається при $t=4\pm 2^{\circ}\text{C}$ не більше 14 діб.

Опис технологічного процесу виробництва молока з лактулозою [10, 11, 12].

Молоко пастеризовано з лактулозою відноситься до продуктів функціонального призначення. Лактулоза, яка вноситься у пастеризоване охолоджене молоко у кількості 0,5 %, має ряд функціональних властивостей. Лактулоза відноситься до пробіотиків. Вона не гідролізується у верхніх відділах кишківника людини, оскільки в організмі людини не виробляється фермент, який розщеплює лактулозу, тому у незмінному вигляді досягає товстої кишки. У товстому кишківнику лактулоза є поживним середовищем для біфідобактерій, які заселяють кишківник людини. Таким чином, молоко, що містить лактулозу сприяє розвитку власних біфідобактерій людини і попереджає виникнення дисбактеріозів.

Збагачення продуктів профілактичної направленості, у тому числі і молока, лактулозою є достатньо перспективним, тому що такі продукти корисно впливають на організм людей, а саме:

- активізують життєдіяльність біфідо- і лактобактерій;
- пригнічують патогенні і умовно-патогенні бактерії;
- пригнічують токсичні метаболіти і шкідливі ферменти;
- сприяють абсорбції мінералів та зміцненню кісток;

- інгібують утворення вторинних жовчних кислот, стимулюючи функції печінки;
- активізують імунну систему;
- проявляють антиканцерогенний ефект.

Технологічний процес виробництва молока пастеризованого з лактулозою жирністю 2,5 % здійснюється за наступною технологічною схемою (рис 2.2).

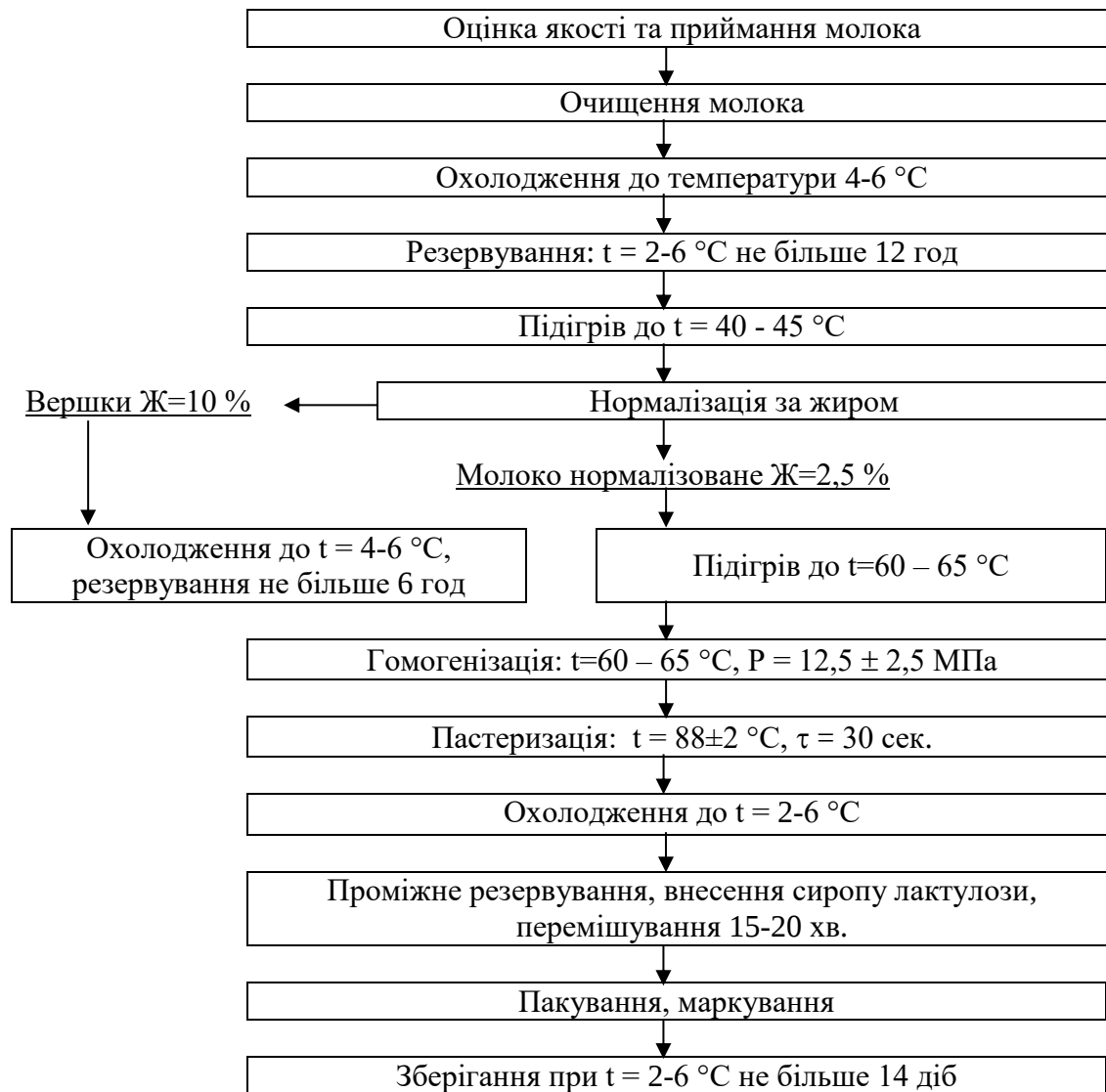


Рис. 2.2. Технологічна схема виробництва молока з лактулозою

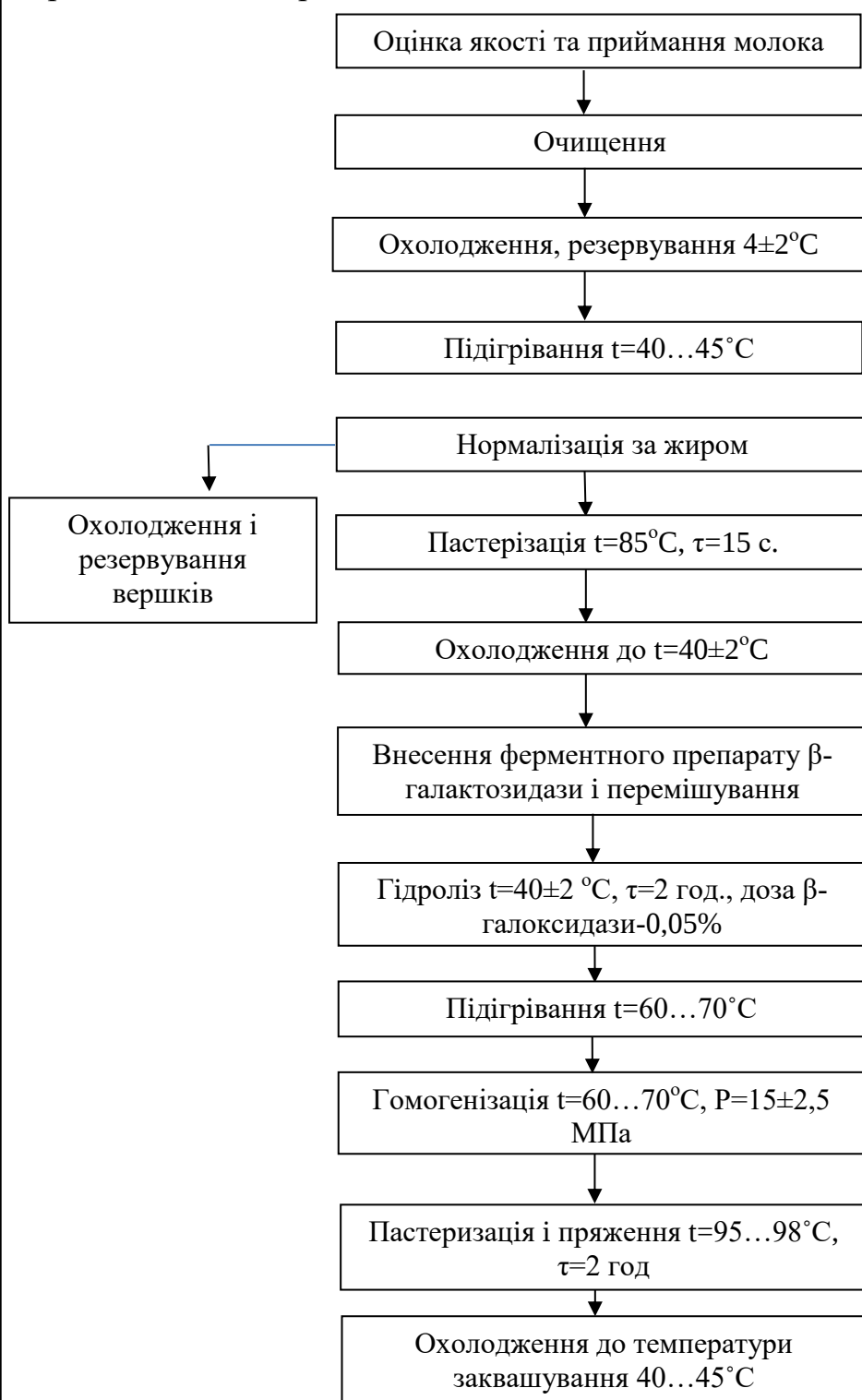
Як свідчить наведена технологічна схема, виробництво молока пастеризованого з лактулозою здійснюється аналогічно виробництву вітамінізованого молока на тому ж обладнанні, однак має деякі відмінності:

- охолоджене пастеризоване молоко з масовою часткою жиру 2,5 % подається до резервуару /Лист 2, поз. 7/, куди вносять сироп лактулози із

розрахунку 0,5 %. Після внесення сиропу лактулози молоко з сиропом перемішують 15-20 хв і направляють на розлив на установку /Лист 2, поз. 11-18/, який здійснюється аналогічно, як і при виробництві вітамінізованого молока.

Опис технологічного процесу виробництва низьколактозної ряжанки [13, 14].

Технологічний процес виробництва низьколактозної ряжанки представлений на рис. 2.3.



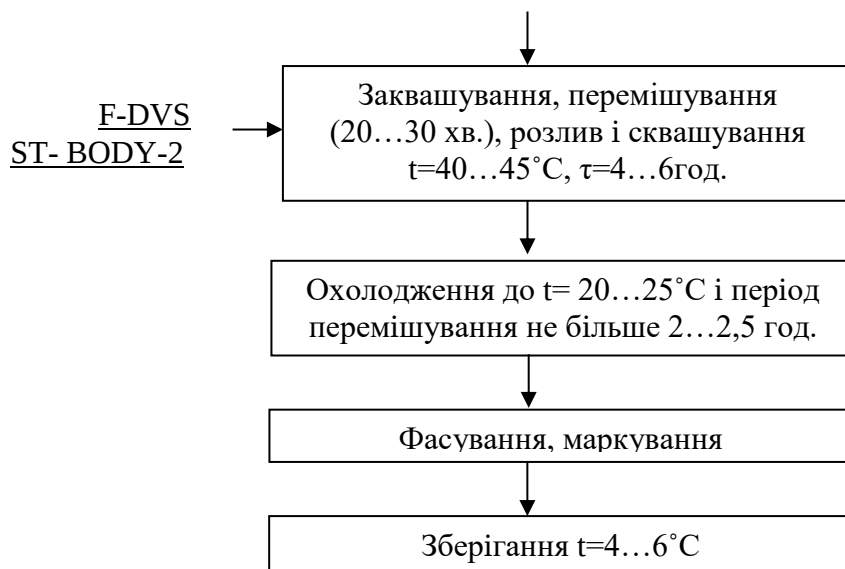


Рис. 2.3. Технологічна схема виробництва низьколактозної ряжанки

Технологічний процес виробництва ряжанки, як і пряженого молока, відрізняється від класичної технологічної схеми кисломолочних напоїв специфічною технологічною операцією – пряженням. Нормалізацію молока здійснюють за масовою часткою жиру.

Для приймання молока на лінії приймання його відцентровим насосом /Лист 2, поз. 11.1/ подають на фільтр /Лист 2, поз. 1.2/ (очищення молока проводиться для того, щоб видалити механічні забруднення) і повітревідокремлювач (для уникнення помилок при кількісному обліку сировини), де воно завіхряється у вертикальному потоці повітря і таким чином від молока відділяється повітря.

Далі молоко-сировина направляється у резервуар з рубашкою і тензодатчиком /Лист 2, поз. 2/, у якому воно охолоджується до температури 4 ± 2 °C і зберігається до подальшої переробки.

З резервуару /Лист 2, поз. 2/ молоко відцентровим насосом /Лист 2, поз. 2.1/ поступає у нижню секцію трубчастого пастеризатора /Лист 2, поз. 6/, де підігрівається до температури 40...45 °C, після чого подають до сепаратора-нормалізатора /Лист 2, поз. 4/, де відбувається нормалізація за жиром, утворюються вершки та нормалізоване молоко. Вершки направляються до резервуару з рубашкою /Лист 2, поз. 9/, у якому вони охолоджуються і резервуються до подальшої переробки у біфідо-сметану. Нормалізоване молоко повертається у нижній циліндр трубчастого пастеризатора, підігрівається у ньому

до температури 85 °С, витримується у трубчастому витримувачі /Лист 2, поз. 6.3/, і направляється до резервуару /Лист 2, поз. 7/, у якому охолоджується до температури 40±2 °С. до резервуару вносять фермент β-галактозидазу і перемішують, відбувається гідроліз. Якщо молоко недогрілося, воно повертається у зрівнювальний бак /Лист 2, поз. 6.2/, де заново проходить операції, якщо підігрілося до 85 °С, то нагнітається у витримувач /Лист 2, поз. 6.3/ на 15 сек.

У натуральному вигляді лактоза організмом людини не засвоюється: вона повинна бути попередньо гідролізована на прості моноцукри – глюкозу і галактозу. Розщеплення лактози забезпечується ферментом лактазою, яка присутня у верхній частині кишківника. Утворені після її розщеплення прості цукри поглинаються кровоносною системою. При відсутності в організмі лактази, нерозщеплена лактоза досягає товстого кишківника або нижньої частини кишківника, де стає відмінним середовищем для активного росту мікроорганізмів.

У результаті цього утворюються органічні кислоти і двоокис вуглецю і, внаслідок, підвищується осмотичний тиск і відбувається всмоктування рідини у товстий кишківник, з'являється біль у черевній порожнині, шлунково-кишковий розлад. У світі виробляють комерційні препарати β-галактозидази, виділені з штамів мікроорганізмів, наприклад з плісені роду *Aspergillus* або дріжджів роду *Kluveromyces*. Додавання таблетованої або рідкої β-галактозидази до молока покращує його переносимість.

Ферментативний гідроліз лактози сприяє швидшому перебігу реакції меланоїдиноутворення у процесі високотемпературної обробки молока – пряження – у виробництві пряженого молока, ряжанки та варенця. Це призводить до скорочення тривалості даного процесу з 3...4 годин до 2 години, а отже і до заощадження енерговитрат.

По закінченню процесу гідролізу, молоко підігрівається до температури 60...70 °С, переходить по молокопроводу у гомогенізатор /Лист 2, поз. 5/, де гомогенізується при тиску 12...17 МПа (тиск залежить від масової частки жиру у нормалізованому молоці), після чого гомогенізоване молоко подається до

резервуару з рубашкою /Лист 2, поз. 7/, де підігрівається до температури пряження.

Нагріте до температури пряження - 95...98 °С - молоко залишається для пряження. Пряження молока проводять у ємкостях з паровою рубашку і мішалкою /Лист 2, поз. 7/ за температури 95...98 °С протягом 2 год до появи у молоці кремового відтінка. У процесі пряження молоко рекомендують перемішувати кожну годину протягом 2...3 хв. для попередження появи на поверхні продукту білково-жирового прошарку та попередження підгорання молока до внутрішніх стінок резервуара. У процесі пряження змінюються складові частини молока:

- молочний цукор взаємодіє з аміногрупами лізину, в результаті чого утворюються меланоїдини, які надають молоку коричневий відтінок;
- змінюються амінокислоти з утворенням сульфгідрильних груп, за рахунок чого пряжене молоко має специфічний смак та запах пастеризації.

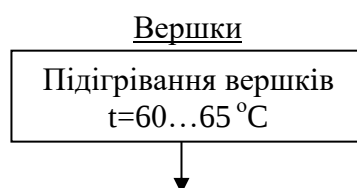
Після витримування у резервуарі молоко охолоджують до температури заквашування - 40... 45°С у тій же ємкості (для чого резервуар /Лист 2, поз. 7/ має ще одну рубашку, у яку подається водопровідна вода), після чого в нього подають закваску F-DVS ST BODY-2 і перемішують 15... 20 хв.

Ферментація закінчується при досягненні рН 4.6...4,7 (ферментація триває за температури 40... 45°С протягом 4...6 год.). сквашений продукт охолоджується до 20...25 °С, перемішується протягом 2...2,5 год і подається на фасування у ПЕТ-пляшки на установку.

Процес фасування відбувається аналогічно процесу фасування молока вітамінізованого.

Опис технологічного процесу виробництва біфідосметани [9, 12].

Технологічний процес виробництва біфідосметани здійснюється за наступною технологічною схемою (рис. 2.4).



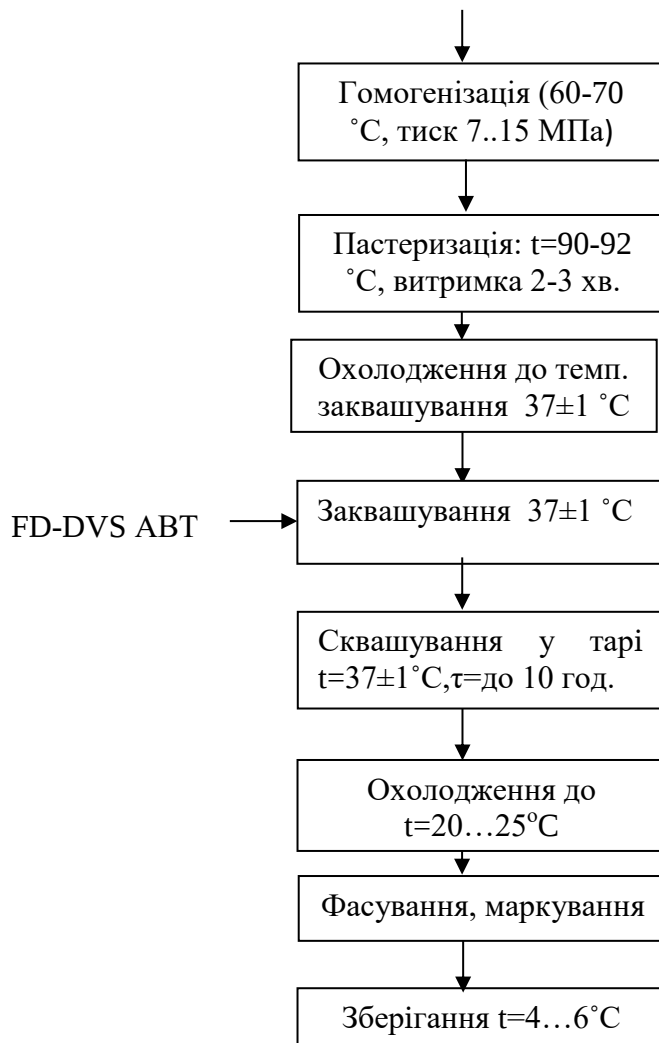


Рис. 2.5. Технологічна схема виробництва біфідо-сметани

З /Лист 2, поз. 9/ вершки насосом для в'язких молочних продуктів /Лист 2, поз. 9.1/ подають у зрівнювальний бак /Лист 2, поз. 6.2/, звідки насосом для в'язких молочних продуктів /Лист 2, поз. 6.1/ подається на трубчастий пастеризатор /Лист 2, поз. 6/, де вершки нагріваються до температури 60-65 °С і поступають на гомогенізатор /Лист 2, поз. 5/. Гомогенізацію проводять при температурі 60-70 °С і тиску 7...15 МПа. Гомогенізовані вершки повертаються у секцію пастеризації. Достатньо високі температури пастеризації вершків застосовують для повного знищення патогенних бактерій, максимального знищення сторонньої мікрофлори, яка за підвищеного вмісту жиру має більший опір до теплового оброблення, для руйнування імунних тіл, що заважають розвитку молочнокислих бактерій, інактивації ферментів та для одержання сметани необхідної в'язкості, з низьким синерезисом та більшою стійкістю до

механічного впливу. Останнє пояснюється тим, що високі температури пастеризації спричиняють денатурацію сироваткових білків, і разом з казеїном приймають участь в утворенні згустку та зміцнюють його. Під дією високих температур зменшуються вади смаку і запаху вихідних вершків відбувається інтенсивне утворення реактивно спроможних сульфгідрильних груп, що знижують окисно-відновний потенціал плазми, зв'язують важкі метали та виконують роль антиоксидантів. Для збереження утворених під час пастеризації ароматичних речовин та зменшення руйнування вітамінів вершки слід пастеризувати та витримувати у закритій системі.

Далі вершки подають на трубчастий витримувач /Лист 2, поз. 6.3/, якщо молоко достатньої температури термодатчик /Лист 2, поз. 6.4/ відкриє триходовий кран і далі вершки поступово охолоджують в резервуарі /Лист 2, поз. 10/, на виході вершки мають температуру заквашування. У цей же резервуар /Лист 2, поз. 10/ вносять закваску F DVS ABT при температурі 37 °С, заквашують, ретельно перемішують і залишають для сквашування за тієї ж температури до 10 годин. Після закінчення сквашування біфідосметану охолоджують у резервуарі /Лист 2, поз. 10/ до температури 20...25 °С, перемішують і направляють на фасувальний автомат /Лист 2, поз. 20/, пакують, маркують. Розфасовану біфідосметану транспортером /Лист 2, поз. 21/ направляють у холодильну камеру Біфідосметану зберігають при температурі (4±2) °С не більше 14-21 доби.

2.3. ТЕХНОХІМІЧНИЙ І МІКРОБІОЛОГІЧНИЙ КОНТРОЛЬ І СТАНДАРТИЗАЦІЯ

Головними завданнями технохімічного контролю є:

- запобігання виробництва і випуску підприємством продукції, що не відповідає вимогам нормативної документації;
- зміцнення технологічної дисципліни та підвищення відповідальності всіх ланок виробництва за якість продукції, що випускається;
- здійснення заходів щодо раціонального використання матеріальних ресурсів, постійного збільшення на цій основі випуску продуктів з 1 т сировини

при менших витратах матеріальних, трудових, фінансових та енергетичних ресурсів.

Одним з основних умов для виконання цих завдань є подальше посилення технохімічного контролю на підприємствах. Передбачають вдосконалення організації праці і технічне переоснащення шляхом максимального метрологічного забезпечення комплексними технічними засобами управління, вимірювання і контролю. На підприємствах молочної промисловості впроваджуються типові проєкти з організації праці працівників технохімічного контролю. У них містяться рекомендації щодо раціонального планування до оснащення робочих місць оргтехоснащення, організації праці та обслуговування робочих місць, щодо поліпшення умов праці і т.д. Запропоновано до впровадження норми часу на проведення аналізів технохімічного контролю, розроблені на типові умови наукової організації праці. Норми часу на контрольні аналізи є основою для планування і розрахунку раціональної чисельності працівників лабораторії. Знаходять розвиток госпрозрахункові бригадні форми організації праці, що забезпечує підвищення відповідальності за кінцевий результат виробництва і посилення контролю якості сировини і готової продукції. [15].

Точки технохімічного контролю за ходом технологічного процесу виробництва всіх видів напоїв профілактичної направленості представлені на графічному листі 3 (Додаток 3).

Основною задачею мікробіологічного контролю у молочній промисловості являється забезпечення випуску продукції високої якості, підвищення її смакових і харчових властивостей.

Мікробіологічний контроль на підприємствах молочної промисловості полягає у перевірці якості молока, що надходить, матеріалів, закваски, готової продукції, а також у дотриманні технологічних та санітарно-гігієнічних режимів виробництва.

Контрольні точки встановлюють для кожного виду асортименту продукції, яке випускають у запроєктованому цеху, конкретні параметри виробництва наносять на технологічну схему.

Мікробіологічний контроль для виявлення і усунення джерел обсіменіння проводять на всіх стадіях технологічного процесу, особливо у разі виявлення високого бактеріального обсіменіння готового продукту. Нормалізовану суміш та вершки контролюють до і після пастеризації, гомогенізації, охолодження.

Контролюють стан тари, пакувальних матеріалів, сировини.

Результати аналізів доводять до відома адміністрації і робітників. Розробляють заходи щодо поліпшення санітарно-гігієнічного режиму. [16, 17]

Загальні мікробіологічні показники безпечності, якості молока-сировини і порядок їх контролю за ходом технологічного процесу всіх видів напоїв профілактичної направленості представлені на графічному листі 3 (Додаток 3).

Молоко питне вітамінізоване повинно відповідати вимогам ТУ У 25027034-024-98).

За органолептичними показниками молоко вітамінізоване повинно відповідати вимогам, зазначеним у табл. 2.1.

Таблиця 2.1 Органолептичні показники молока вітамінізованого

Найменування показника	Характеристика
Зовнішній вигляд і консистенція	Однорідна рідина без осаду
Смак і запах	Чисті, без сторонніх, не властивих свіжому молоку, присмаків і запахів
Колір	Білий зі злегка жовтуватим відтінком

За фізико-хімічними показниками молоко вітамінізоване повинно відповідати нормам, наведеним у табл. 2.2.

Таблиця 2.2 Фізико-хімічні показники молока вітамінізованого

Показники	Норма
Масова частка жиру, % не менше	1,5
Кислотність, Т, не більше	21
Густина, кг/м ³ , не менше	1030
Температура, С, не вище	6
Фосфатаза	Відсутня

За мікробіологічними показниками молоко вітамінізоване повинно відповідати нормам, зазначеним у табл. 2.3.

Таблиця 2.3. Мікробіологічні показники молока вітамінізованого

Найменування показника	Норма
Кількість мезофільних аеробних і факультативно анаеробних мікроорганізмів, КУО в 1 г, не більше	$5 \cdot 10^4$
Бактерії групи кишкових паличок (колі-форми) в 1 см ³ продукту	Не допускаються
Патогенні мікроорганізми, в т.ч. сальмонели в 25 г продукту	Не допускаються

За вмістом токсичних елементів продукт повинен відповідати вимогам, викладеним у табл. 2.4.

Таблиця 2.4. Вміст токсичних елементів у молоці вітамінізованому

Найменування показника	Норма
Токсичні елементи, мг/кг, не більше:	
Свинець	0,1
Кадмій	0,03
Ртуть	0,005
Миш'як	0,05
Мідь	1,0
Цинк	5,0
Мікотоксини, мг/кг, не більше:	
Афлатоксин В1	0,001
Афлатоксин М1	0,0005

Молоко з лактулозою повинно відповідати вимогам технічних умов та вироблятися за технологічною інструкцією з дотриманням правил для підприємств молочної промисловості, затверджених у встановленому порядку.

За органолептичними показниками молоко з лактулозою повинно відповідати вимогам, викладеним у табл. 2.5.

Таблиця 2.5. Органолептичні показники молока з лактулозою

Найменування показника	Характеристика
Зовнішній вигляд і консистенція	Однорідна рідина
Смак і запах	
Колір	Чисті, без сторонніх, не властивих свіжому молоку, присмаків і запахів
	Білий зі злегка жовтуватим відтінком

За фізико-хімічними показниками молоко з лактулозою повинно відповідати нормам, наведеним у табл. 2.6.

Таблиця 2.6 Фізико-хімічні показники молока з лактулозою

Вид молока	Показники і норма			
	Масова частка жиру, %, не менше	Масова частка лактулози, %, не менше	Кислотність, °Т, не більше	Густина, г/см ³ , не менше
Молоко з лактулозою жирністю 2,5%	2,5	0,5	21	1,027

Температура молока з лактулозою, яке випускається з підприємства, не повинна перевищувати 6 °С, ступінь чистоти - не нижче І групи, фермент фосфатаза – відсутній.

За мікробіологічними показниками молоко з лактулозою повинно відповідати нормам, зазначеним у табл. 2.7.

Таблиця 2.7. Мікробіологічні показники молока з лактулозою

Вид пакування	Кількість мезофільних аеробних і факультативно анаеробних мікроорганізмів, КУО в 1 г, не більше	Кількість продукту, см ³ , у якому не допускаються		
		S.aureus	БГКП (колі-форми)	патогенні мікроорганізми, у т.ч. сальмонели
Молоко з лактулозою у ПЕТ-пляшках	1*10 ⁵	1	1	25

За вмістом токсичних елементів продукт повинен відповідати вимогам, викладеним у табл. 2.8.

Таблиця 2.8. Вміст токсичних елементів у молоці вітамінізованому

Найменування показника	Норма
Токсичні елементи, мг/кг, не більше:	
Свинець	0,1
Кадмій	0,03
Ртуть	0,005
Миш'як	0,05
Мідь	1,0
Цинк	5,0
Мікотоксини, мг/кг, не більше:	
Афлатоксин В1	0,001
Афлатоксин М1	0,0005

Біфідо-сметана повинна відповідати вимогам ТУ У 25027034-008-99 за технологічною інструкцією, яка погоджена з органами охорони здоров'я, з дотриманням санітарних норм і правил для підприємств молочної промисловості, які затверджені у встановленому порядку.

За органолептичними показниками біфідо-сметана повинна відповідати вимогам, які наведені у табл. 2.9.

Таблиця 2.9. Органолептичні показники біфідо-сметани

Показник	Характеристика
Зовнішній вигляд і консистенція	Однорідна, у міру густа. Вид глянцевого. Допускається недостатньо густа, злегка в'язка, наявність окремих кульок повітря, незначна крупінчастість
Смак і запах	Кисломолочний з вираженим присмаком і ароматом, властивим продукту. Допускаються слабо виражені присмаки: кормовий та ін.
Колір	Білий з кремовим відтінком, рівномірний за всією масою

За фізико-хімічними показниками біфідо-сметана повинна відповідати вимогам, наведеним у табл. 2.10.

Таблиця 2.10. Фізико-хімічні показники біфідо-сметани

Найменування показника	Норма для біфідо-сметани 10 %-ої жирності
Масова частка жиру, %, не менше	10
Кислотність, °Т, не більше	100
рН	4,6
Температура при випуску з підприємства, °С	6

За мікробіологічними показниками біфідо-сметана повинна відповідати вимогам, наведеним у табл. 2.11.

Таблиця 2.11. Мікробіологічні показники біфідо-сметани

Найменування показника	Норма для біфідо-сметани
Бактерії групи кишкової палички (колі-форми) в 0,1 см ³ продукту	Не допускаються
Патогенні мікроорганізми, у тому числі сальмонели у 25 см ³ продукту	Не допускаються
Кількість пробіотичних бактерій в 1 см ³ продукту, не менше	1*10 ⁷
Кількість молочнокислих бактерій в 1 см ³ продукту, не менше	1*10 ⁷

За вмістом антибіотиків та залишкової кількості пестицидів біфідо-сметана повинна відповідати медико-біологічним вимогам та санітарним нормам якості сировини та харчових продуктів, затверджених МОЗ України.

За органолептичними показниками низьколактозна ряжанка повинна відповідати вимогам, що наведені в табл. 2.12.

Таблиця 2.12 Органолептичні показники

Назва показника	Характеристика
Консистенція і зовнішній вигляд	Однорідна, в міру щільна, з порушеним або непорушеним згустком (залежно від технології виробництва). Дозволено: наявність молочних плівок
Смак та запах	Чистий, кисломолочний з вираженим присмаком пряженого молока
Колір	Рівномірний за всією масою, від кремового до темно-кремового. Колір плівок від світло-кремового до коричневого

За фізико-хімічними показниками низьколактозна ряжанка повинна відповідати таким характеристикам, зазначеним у табл. 2.13.

Таблиця 2.13 Фізико-хімічні показники

Назва показника	Норма
Масова частка жиру, %	Від 2,5 до 8,0
Масова частка білку, %, не менше ніж	2,7
Кислотність титрована, °Т активна, рН	70-110 4,6-4,0
Пероксидаза або кисла фосфатаза	Відсутня
Температура під час випуску з підприємства-виробника, °С	4±2
Примітка. Дозволено визначати показник титрованої або активної кислотності	

За мікробіологічними показниками низьколактозна ряжанка повинна відповідати таким характеристикам, зазначеним у табл. 2.14.

Таблиця 2.14 Мікробіологічні показники

Назва показника	Норма
Кількість молочнокислих мікроорганізмів, КУО в 1 г не менше	1-10 ⁷
Бактерії групи кишкової палички (коліформи) в 0,1 см ³	Не дозволено
Патогенні мікроорганізми, зокрема Salmonella, в 25 г продукту	Не дозволено
Staphylococcus aureus в 1 г продукту	Не дозволено

Показники якості готової продукції зазначаються на графічному листі 3 Технологічні схеми переробки молока у напої профілактичної направленості в апаратурному зображенні (Додаток 3) у точках технохімічного та мікробіологічного контролю.

2.4. СІРОВИННІ РОЗРАХУНКИ

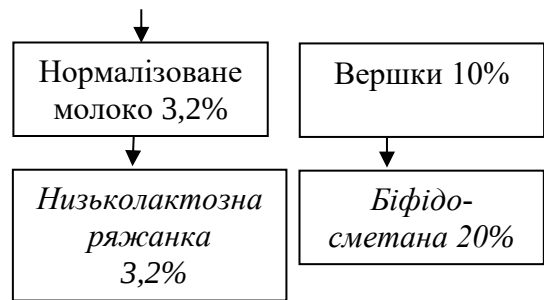
Асортимент продукції, передбачений на ТОВ «ГОРМОЛЗАВОД № 1» після запроектованого нового цеху переробки молока у напої профілактичної направленості [18, 19].

Існуючий цех	Кількість сировини, кг
Молоко питне, 2,5 %	3000
Кефір 3,2 %	2000
Ряжанка 3,2 %	2000
Кисломолочний сир 9%	7000
Сметана 20 %	Від нормалізації
Сироватка пастеризована	Від к/м сиру
Новий цех	
Молоко питне вітамінізоване 1,5%	1500
Молоко з лактулозою 2,5 %	1000
Низьколактозна ряжанка 3,2 %	1000
Біфідо-сметана 10 %	Від нормалізації

Розширення ТОВ «ГОРМОЛЗАВОД № 1» передбачає підвищення потужності з 14 т/зміну на 25 % - 3500 кг/год.

Схема розподілу сировина представлена на рис. 2.5.





Молоко питне вітамінізоване Ж_{н.м.} = 1,5% у ПЕТ-пляшці по 0,9 л

Вершки 20% неф Сметана 20% молока базисної жирності, яка утворюється при нормалізації 1500 кг молока-сировини з масовою часткою жиру 3,4 %, розраховуємо за формулою, кг:

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

$M_{м.б.}$ – 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; B – норма втрат молока при сепаруванні.

$$M_{н.м.} = 1500(10 - 3,4) / (10 - 1,5) ((100 - 0,4) / 100) = 1160,0$$

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

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

$$M_{в.} = 1500(3,4 - 1,5) / (10 - 1,5) ((100 - 0,4) / 100) = 334,0 \text{ кг}$$

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

Жиробаланс

$$1500 * 3,4 = 1160,0 * 1,5 + 334 * 10 + 1500 * 3,4 * 0,4 / 100$$

$$5100 = 5100,4$$

Маса вітамінного комплексу $1160,0 * 1,25 / 1000 = 1,45 \text{ кг}$

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

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

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

$$M_{г.пр.} = (1160 + 1,45) * 1000 / 1004,3 = 1156,5 \text{ кг}$$

Молоко питне з лактулозою Ж=2,5 % у ПЕТ-пляшці по 0,9 л

Масу нормалізованого молока базисної жирності, яка утворюється при нормалізації 1000 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 втрат молока при сепаруванні.

$$M_{н.м.} = 1000(10 - 3,4) / (10 - 2,5) ((100 - 0,4) / 100) = 876,5$$

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

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

$$M_{в.} = 1000(3,4 - 2,5) / (10 - 2,5) ((100 - 0,4) / 100) = 119,5 \text{ кг}$$

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

Жиробаланс

$$1000 * 3,4 = 876,5 * 2,5 + 119,5 * 10 + 1000 * 3,4 * 0,4 / 100$$

$$3400 = 3399,85$$

Маса сиропу лактулози $876,5 * 0,5 / 1000 = 4,4 \text{ кг}$

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

$$M_{г.пр.} = (M_{нм.} + M_{сл.}) * 1000 / НВ,$$

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

$$M_{г.пр.} = (876,0 + 4,4) * 1000 / 1004,3 = 877,1 \text{ кг}$$

Низьколактозна ряжанка Ж=3,2 % у ПЕТ-пляшці по 0,9 л

Масу нормалізованого молока базисної жирності, яка утворюється при нормалізації 1000 кг молока-сировини з масовою часткою жиру 3,4 %, розраховуємо за формулою, кг:

$$M_{H.M.} = M_{M.б.} (Ж_{B.} - Ж_{M.б.}) / (Ж_{B.} - Ж_{H.M.}) ((100 - B) / 100),$$

$M_{M.б.}$ – маса молока базисної жирності; $M_{H.M.}$ – маса нормалізованого молока; $Ж_{H.M.}$ – масова частка жиру у нормалізованому молоці; $Ж_{B.}$ – масова частка жиру у вершках; $Ж_{M.б.}$ – масова частка жиру у незбираному молоці; B – норма втрат молока при сепаруванні.

$$M_{H.M.} = 1000(10 - 3,4) / (10 - 3,2) ((100 - 0,4) / 100) = 966,7$$

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

$$M_{B.} = M_{M.б.} (Ж_{M.б.} - Ж_{H.M.}) / (Ж_{B.} - Ж_{H.M.}) ((100 - B) / 100)$$

$$M_{B.} = 1000(3,4 - 3,2) / (10 - 3,2) ((100 - 0,4) / 100) = 29,3 \text{ кг}$$

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

Жиробаланс

$$1000 * 3,4 = 966,7 * 3,2 + 26,3 * 10 + 1000 * 3,4 * 0,4 / 100$$

$$3400 = 3400,04$$

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

$$M_{Г.пр} = M_{H.M.} * 1000 / НВ,$$

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

$$M_{Г.пр} = 966,7 * 1000 / 1011,0 = 956,2 \text{ кг}$$

Біфідо-сметана, з масовою часткою жиру 10 %, у полістиролових стаканчиках по 200 г – з вершків від нормалізації

Маса вершків, отриманих при виробництві всіх видів продукції, заплаованої у новому цеху, наступна:

$$M_{B.} = 334,0 + 119,5 + 29,3 = 482,8 \text{ кг}$$

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

$$M_{cm} = M_v * 1000 / N_{rcm},$$

де N_{rcm} – норма витрат біфідо-сметани при розливі, кг. Приймаємо N_{rcm} рівним 1009,6 кг.

$$M_{cm} = 482,8 * 1000 / 1009,6 = 478,2 \text{ кг}$$

Зведені сировинні розрахунки представлені у табл. 2.15.

Таблиця 2.15 Зведена таблиця продуктового розрахунку

Асортимент	Маса готового продукту, кг	Маса молока базисної жирності, кг	Витрати основної сировини, кг				Витрати допоміжної сировини, кг	
			молоко з м.ч.ж., %			вершки з м.ч.ж., %	вітаміни	лактоза
			1,5	2,5	3,2	10		
Молоко питне вітамінізоване 1,5%	1156,5	1500	1160				1,45	
Молоко питне з лактулозою 2,5%	877,1	1000		876,5				4,4
Низьколактозна ряжанка 3,2%	956,2	1000			966,7			
Біфідо-сметана 10%	482,8					478,2		
Всього		3500	1160	876,5	966,7	478,2	1,45	4,4

2.5. ВИБІР ТА РОЗРАХУНОК ТЕХНОЛОГІЧНОГО ОБЛАДНАННЯ

Підбір технологічного обладнання проводять на підставі сировинного розрахунку і графіка організації технологічних процесів [20].

При підборі технологічного устаткування передбачаємо нові високопродуктивні прогресивні апарати і машини безперервної дії, проектуємо однотипні машини з однаковими продуктивністю і ємністю з урахуванням поточності технологічного процесу виробництва морозива, забезпечуємо механізацію трудоємних процесів, автоматизацію, керування і контроль машин і ліній і підбираємо відповідну апаратуру.

При підборі устаткування прагнемо до того, щоб забезпечити безперебійну роботу цехів і здійснення всіх технологічних процесів по прийнятій технологічній схемі, передбачаємо максимальне використання устаткування, кращі умови праці, гарну якість і низьку собівартість продукції, що випускається.

Спочатку вибираємо устаткування для приймання молока, потім робимо підбір устаткування по цеху. У першу чергу підбираємо основне устаткування цеху морозива – фризери і лінії для розфасовки і загартовування морозива, а потім інше устаткування – для складання суміші морозива, для дозрівання суміші, і в останню чергу – устаткування для теплової і механічної обробки суміші (з огляду на всі зміни в графіку організації роботи устаткування), а також устаткування цеху вафельної продукції. [21]

Дані вибору обладнання зведено в табл. 2.16.

Таблиця 2.16 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	Установка для приймання молока	УМП-3000	3	1	2000	1500	1000	100
2	Резервуар для сирого молока з тензодатчиком	УВТ-4	4000	2	2440	1840	3825	1500

№ з/п	Найменування обладнання	Тип, марка	Продуктивність або об'єм, т/год	Кількість одиниць, шт	Габаритні розміри, мм			Маса, кг
					довжина	ширина	висота	
3	Пластинчаста пастеризаційно-охолоджувальна установка	ПОУ-500	0,5	1	1800	1200	1800	600
4	Сепаратор-нормалізатор	ОСЦП-500	0,5	1	700	500	1140	250
5	Гомогенізатор	ОГ2А-500	0,5	2	860	730	1300	425
6	Резервуар рубашкою ³	Frigomilk	1,5 т	1	1800	1460	2100	1020
7	Фасувальна установка у ПЕТ-пляшки	Турбопакс	0,48	1	24000	12000	1500	2000
8	Резервуар-охолоджувач	РО-0,63	0,63 т	1	1400	1100	1800	300
9	Резервуар рубашкою ³	Frigomilk	1,0 т	5	1600	1360	2000	980
10	Трубчаста пастеризаційна установка	ТТ-500	0,5	1	1400	1500	1420	300
11	Резервуар рубашкою ³	Frigomilk	0,5 т	1	800	760	1000	580
12	Фасувальна установка	Пастпак-Л	0,3	1	2200	720	1810	420

2.6. САНІТАРІЯ ТА ГІГІЄНА НА ПІДПРИЄМСТВІ

Після закінчення кожного технологічного процесу переробки молока-сировини у напої профілактичної направленості на поверхні обладнання, трубопроводів, інвентарю і тари затримуються залишки продуктів. Ці залишки є гарним середовищем для розвитку мікроорганізмів, в тому числі і тих, які викликають псування продукту. З метою попередження розвитку небажаної мікрофлори необхідно ретельно видаляти з поверхні обладнання все забруднення, тобто своєчасно проводити санітарну обробку обладнання. [22, 23]

На молочному підприємстві санітарну обробку обладнання проводять спеціально призначений для цього персонал: цехові прибиральниці, мийниці і т.п. Вони повинні бути забезпечені спецодягом, взуттям, запобіжними

пристосуваннями, а також необхідним інвентарем для прибирання приміщень, хімікатами і матеріалами.

Санітарна обробка включає в себе дві операції: миття і дезінфекція.

Миття застосовується для видалення з поверхні залишків продукту і механічних забруднень, дезінфекція – для знищення патогенної мікрофлори.

Приймання, транспортування і зберігання миючих засобів проводиться відповідно до технічних умов. У рецептуру цих засобів входять ПАР, лужні і нейтральні солі, що забезпечує високу миючу дію препаратів.

Метою дезінфекції є знищення або значне зниження кількості мікроорганізмів, які впливають на якість молочних продуктів. Дезінфекцію зазвичай проводять після миття обладнання.

У сучасних умовах для випуску високоякісних молочних продуктів необхідно виключити вплив людського фактору на виробництво. Одним з кроків є встановлення сучасного обладнання для СІР-мийки.

Сучасна установка СІР-мийки повинна:

- мати можливість використовувати високоефективні миючі засоби;
- забезпечувати задану гідродинаміку руху миючої рідини для конкретного об'єкта мийки;
- наводити і підтримувати задану концентрацію миючого (або дезінфікуючого) розчину у потоці;
- проводити процес при заданих температурах миючих рідин у потоці;
- забезпечити необхідну тривалість впливу (витримувати тривалість регламенту миття);
- здійснювати ефективне ополіскування і витіснення залишків миючих і дезінфікуючих розчинів мінімальною кількістю води;
- мати можливість повторного використання миючих розчинів;
- мати надійну систему управління;
- забезпечувати економічні (оптимальні) витрати води, тепла, електроенергії і концентрованих миючих засобів.

Основні технологічні функції мийної установки:

- послідовна подача миючої рідини до об'єкта мийки з циркуляцією в миючому контурі і подальшим повторним її використанням;
- нагрів і підтримку заданої температури миючої рідини в миючому контурі;
- наведення і підтримання необхідної концентрації миючого розчину в миючому контурі;
- контроль і автоматичне регулювання тривалості технологічного регламенту.

На підприємстві передбачено централізоване відділення для миття з установкою 2-х станцій СІР-миття в замкнутій системі.

Миття ліній у приймальному цеху здійснюється за двоконтурною системою «СІР-модуля», в апаратному цеху - за п'ятиконтурною системою «СІР-модуля». Для приготування мийних і дезінфікуючих розчинів, попереднього, проміжного і остаточного ополіскування використовується питна вода. З циркуляційного бака вона подається на об'єкт за допомогою миючого насоса. Дозування концентратів миючих засобів проводиться дозуючими насосами безпосередньо в циркуляційний контур. В системі також передбачений додатковий контур повернення робочого миючого розчину. Цим досягається одночасна подача різних реагентів (кислоти, луги і води) на різні об'єкти мийки по двох гілках циклу. Завдяки поверненню миючих засобів забезпечується економія хімікатів. Дезінфекція в контурі здійснюється гарячою водою і дизрозчином. [22, 23]

Миття резервуарів (контур 1)

1. Резервуар споліскують теплою водою температура 35 °С, для видалення залишків продукту.
2. Миють гарячим 0,8% розчином каустичної соди, температура становить 60-70 °С.
3. Обполіскують водою протягом 10 хвилин.
4. Промивають 0,5% розчином азотної кислоти протягом 10 хвилин.
5. Обполіскують холодною водою протягом 10 хвилин.
6. Промивання 0,8% миючим розчином протягом 20 хв.
7. Обполіскують водою до повного видалення запаху 20хв.

Миття фасувальних ліній (контур 2)

1. Обполіскують холодною водою протягом 10 хвилин.
2. Миють гарячим 0,8% розчином каустичної соди, температура становить 60-70 °С.
3. Обполіскують водою протягом 40 хвилин.
4. Промивають 0,5% розчином азотної кислоти протягом 40 хвилин.
5. Обполіскують водою протягом 40 хвилин.
6. Промивання 0,8% розчином «Anser» 20 хв.
7. Обполіскують водою до повного видалення запаху 20 хв.

Миття ППОУ (контур 3)

1. Устаткування мити теплою водою для видалення залишків продукт 10-15 хв.
2. Промивають водою секцію розсолу охолодження 2-3 хв.
3. Миють гарячим 0,8% розчином каустичної соди, температура становить 75-80 °С, 30-40 хв.
4. Обполіскують гарячою водою 40-50 °С протягом 10 хвилин.
5. Промивають 0,5% розчином азотної кислоти протягом 10 хвилин.
6. Обполіскують теплою водою протягом 10 хвилин.
7. Розбирання, огляд, складання.
8. Промивання 0,8% розчином «Anser» 20 хв.
9. Обполіскують водою до повного видалення запаху 20 хв.

Миття гомогенізаторів (контур 4)

1. Розслаблюють пружини гомогенізуючої головки.
2. Обполіскують чистою водою, для видалення залишків продукту.
3. Миють гарячим 0,8% розчином каустичної соди, температура становить 60-70 °С.
4. Обполіскують водою протягом 10 хвилин.
5. Промивають 0,5% розчином азотної кислоти протягом 10 хвилин.
6. Обполіскують холодною водою протягом 10 хвилин.
7. Промивання 0,8% розчином «Anser» 20 хв.

8. Обполіскують водою до повного видалення запаху 20 хв.

Миття сепараторів (контур 5)

1. Обполіскують чистою водою, для видалення залишків продукту.

2. Миють гарячим 0,8% розчином каустичної соди, температура становить 60-70 °С.

3. Обполіскують водою протягом 10 хвилин.

4. Промивають 0,5% розчином азотної кислоти протягом 10 хвилин.

5. Обполіскують холодною водою протягом 10 хвилин.

6. Промивання 0,8% розчином «Anser» 20 хв.

7. Обполіскують водою до повного видалення запаху 20 хв.

2.7. РОЗРАХУНОК ПЛОЩ ТА КОМПОНУВАННЯ ВИРОБНИЧИХ ПРИМІЩЕНЬ

Для зменшення виробничих площ і зручності роботи бажано об'єднувати окремі ділянки в одному приміщенні. Окремо виділяють виробництва, що мають:

а) температурний режим, відмінний від режиму інших виробництв (холодильні камери, цехи згущення і сушіння молока і т.ін.);

б) продукти чи напівфабрикати, здатні передавати неприємний запах чи мікробіологічно забруднювати інші молочні продукти;

в) приміщення для персоналу, що не проходить санітарної обробки;

г) приміщення, що вимагають посиленого санітарногігієнічного режиму (заквашувальне відділення) [24, 25].

Розрахунок площ основних цехів виконують, користуючись методом площинного моделювання з урахуванням норм проходів, проїздів, площ для обслуговування апаратів, відстань від стін і колон будівель до обладнання. [26]

Площі камери зберігання готової продукції (морозива) визначаємо розрахунковим методом за кількістю готового продукту, тривалості зберігання і нормі навантаження на 1 м² площі:

$$F = G \cdot C / (m \cdot k),$$

де G – кількість продукції, яка підлягає зберіганню, кг; C – термін зберігання, дів; m – вантажна маса на 1 м^2 площі камери зберігання, кг; k – коефіцієнт запасу площі.

Таким чином, площа камери зберігання складає:

$$F_{\text{мор}} = 3472,6 \cdot 2 \cdot 2 / (490 \cdot 0,7) = 40,5 \text{ м}^2.$$

Площа складу допоміжних компонентів (вітамінний комплекс, сироп лактулози):

$$F_{\text{скл}} = 5,85 \cdot 2 \cdot 20 / (320 \cdot 0,5) = 14,0 \text{ м}^2;$$

Розрахунок складу тари (пляшок):

$$F_{\text{тари}} = (K_{\text{ящ}} \cdot K_{\text{зм}} \cdot \tau) / (q \cdot k),$$

де $K_{\text{ящ}}$ – кількість ящиків з заготівками з пляшками у зміну, кг/зм; $K_{\text{зм}}$ – кількість змін за добу, τ – кількість дів зберігання ящиків; q – навантаження ящиків на 1 м^2 площі; k – коефіцієнт використання площі.

Склад тари для зберігання ящиків:

$$F_{\text{ящ}} = (50 \cdot 2 \cdot 10) / (370 \cdot 0,7) = 3,86 \text{ м}^2.$$

Площа складу для стаканчиків (біфідосметана):

$$F = \frac{M_{\text{доб.}} \times Z}{g \times k} = \frac{2413 \times 20 \times 2}{10000 \times 0,7} = 13,8 \text{ м}^2$$

Площа складу ящиків для біфідосметани:

$$F = \frac{M_{\text{доб.}} \times Z}{g \times k} = \frac{47 \times 20}{180 \times 0,7} = 7 \text{ м}^2$$

Площа складу для плівки

$$F = \frac{M_{\text{доб.}} \times Z}{g \times k} = \frac{134 \times 2 \times 10}{370 \times 0,7} = 10,3 \text{ м}^2$$

Загальна площа складу тари і пакувальних матеріалів становить: $F_{\text{заг}} = 34,96 \text{ м}^2$.

При компонуванні приміщень цеху переробки молока-сировини у молочні напої профілактичної направленості дотримуються таких правил:

- дотримання поточності технологічного процесу;
- дотримання правил пожежної безпеки і техніки безпеки;

- дотримання норм освітлення;
- виключення перетину людських і вантажних потоків;
- простота плану, об'єму і поперечного профілю будівництва;
- можливість використання уніфікованої сітки колон;
- розміщення під єдиним перекриттям якомога більшої кількості виробничих, підсобних, складських та інших приміщень.

При компонованні приміщень цеху обираємо потокову організацію технологічного процесу. У проєктованій будівлі передбачаємо цеха: приймальний, апаратний, фасувальний, складські приміщення: склад готової продукції, склад тари і пакувальних матеріальних, склад допоміжних компонентів. Крім того, передбачаємо блок лабораторій, аналізаторську, компресорний цех, розташування під одним перекриттям вказаних приміщень сприяє раціональній організації технологічного процесу і скороченню затрат на виробництво продукції.

До блоку лабораторій включено: аналізаторську, хімічну лабораторію, бактеріологічну лабораторію, бокс, миєчні, кабінет завідуючого лабораторією.

Побутові приміщення. У запроєктованому цеху працює 12 робітників за зміну, з них 70 % жінок та 30 % чоловіків, тобто 8 жінок та 4 чоловіків.

Душові розміщують суміжно з гардеробом, перед ними має бути переддушова з розрахунком 0,4 м² на 1 людину.

Передбачають 1 душову кабінку на 5 жінок-робітників і 1 душову кабінку на 6 чоловіків-робітників. Таким чином 2 душові кабінки на жінок, та 1 душова кабінка на чоловіків.

Передбачають 1 туалет на 6 жінок-робітників і 1 туалет на 7 чоловіків-робітників. Таким чином 2 туалети для жінок, та 1 туалет чоловіків.

Один кран на 7 працівників, отже 2 крани для жінок та 1 кран для чоловіків.

3. Інженерно-технічне забезпечення підприємства

3.1. Архітектурно-будівельний розділ

Опис генерального плану ТОВ «ГОРМОЛЗАВОД №1» та нового цеху переробка молока-сировини у напої профілактичної направленості

ТОВ «Гормолзавод № 1» 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 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.

Підприємство складається з головного та допоміжного господарства.

До головних будівель господарства відносять: головний виробничий корпус; новий цех переробка молока у напої профілактичної направленості; адміністративно-побутовий корпус.

До допоміжних будівель і споруд відносять: компресорна, градирня, трансформаторна підстанція, склади готової продукції, стоянка.

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 «Гормолзавод № 1» 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 ізольованій, 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: 7,0м³ / 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: $t_n = -18\text{ }^{\circ}\text{C}$; $t_p = -16\text{ }^{\circ}\text{C}$.

Джерелом теплопостачання служить котельня, де розташовані котли, що працюють на газу. Теплоносій - вода з параметрами 80-60 $^{\circ}\text{C}$. 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 НІК 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 переробки молока у напої профілактичної направленості

Дана одноповерхова будівля має прямокутну форму з сіткою колон 6×12 м, висота цеху 4,8 м, підвального поверху не має, довжина будівлі 54000 мм, ширина

24000 мм. Стіни споруджені з сендвіч панелей товщиною 300 мм. Прив'язка стін і колон до розбивочних осей відсутня.

Каркас будівлі та її елементи

Будівля, із збірними залізобетонними перекриттями безбалочного типу, проектувана за повнокаркасною схемою. Перекриття будівель призначені під уніфіковані нормативні навантаження. Одноповерховий будинок з перекриттями безбалочного типу споруджують за рамною схемою з жорсткими вузлами.

Колони – вертикальні конструктивні елементи каркаса будівлі. Поперечний перетин колон квадратний 400×400мм. Колони закладають в стакан фундаменту на глибину 1 м. Стикують колони на висоті 1,8м від верху плит перекриття.

Фундамент

Під кожен стовп каркасу передбачаються окремі (стовпові) фундаменти, які мають у верхній частині стакан для закладення колони. Верх склянки розташований на 200мм нижче рівня підлоги першого поверху.

Фундаментні балки – збірні залізобетонні балки таврового перетину висотою 450мм. 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...10мм, 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 сандвіч панелей товщиною 300 мм.

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 стінах передбачають окремі віконні прорізи з простінками. Ширину і довжину вікон приймаємо рівною 2 м. Номінальні розміри отворів зовнішніх дверей по ширині 1,0 м, 2,0 м при висоті 2,1...2,4 м, внутрішніх шириною 0,6...1,8 м при висоті 2,1...2,4м. 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.) [21, 24, 27]

3.2. Санітарна техніка

Джерелом водопостачання нового підприємства 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.

На території підприємства є свердловина глибиною 24 метра.

А також на території заводу є градирня. Градирня – це пристрій для охолодження великої кількості води спрямованим потоком атмосферного повітря. Призначення градирні для даного підприємства в основному застосовується в системі оборотного водопостачання для охолодження теплообмінних апаратів, та при кондиціонуванні повітря, для охолодження конденсаторів холодильних установок, охолодження аварійних електрогенераторів, для охолодження холодильних машин, при хімічному очищенні речовин. Завдяки цьому підприємство заощаджує кошти, за рахунок повторного використання води.

В 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 послідовним 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. [28]

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 К- 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 Забезпечення підприємства холодом

№ з/п	Найменування продукції	Об'єм в змін, т	Норма витрат холоду на 1т, тис. кКал/т	Витрати холоду на весь об'єм, тис. кКал.
1	Молоко вітамінізоване	1,16	40	46,4
2	Молоко питне з лактулозою	0,88	40	35,2
3	Низьколактозна ряжанка	0,96	53	50,88
4	Біфідо-сметана	0,48	80	38,4
	Всього			170,88

Витрати холоду на виробництво продукції:

$$Q = 170,88 \text{ тис. кКал або } Q = 170,88 / 0,86 = 198,7 \text{ кВт.}$$

Витрати холоду на зберігання продукції в камері визначаємо за формулою:

$$Q = m \times c \times q$$

де m - маса продукту, т; c - термін зберігання, діб;

q - питома витрата холоду на 1 т готової продукції, кКал.

Результати розрахунків представляємо у вигляді таблиця. 3.2.

Таблиця 3.2 - Результати розрахунків представляємо у вигляді

№ з/п	Найменування продукції	Об'єм в змін, т	Питома витрати холоду на 1 т, тис. кКал/т	Термін зберігання, діб	Витрати холоду в камері зберігання тис. кКал
1	Молоко вітамінізоване	1,16	40	2	92,8
2	Молоко питне з лактулозою	0,88	40	2	70,4
3	Низьколактозна ряжанка	0,96	53	2	101,76
4	Біфідо-сметана	0,48	80	2	160,48
	Разом				425,44

Отже, витрата холоду на зберігання продукції в камері складе:

$$Q = 425,44 \text{ тис. кКал або}$$

$$Q = 425,44/0,86 = 494,7 \text{ кВт.}$$

Тоді загальні витрати холоду по підприємству:

$$Q = 198,7 + 494,7 = 693,4 \text{ кВт}$$

Розрахунок робочої холодопродуктивності компресорної установки

Робочу холодопродуктивності компресорної установки розраховуємо за формулою:

$$Q_{\text{расч}} = \sum Q_{\text{мах}} \times 24 / T \times I$$

де $\sum Q_{\text{мах}}$ - загальний максимальний витрата холоду, кВт;

T - час роботи холодильної машини, годину (T = 22 год);

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

$$Q_{\text{расч}} = 693,4 \times 24/22 \times 0,9 = 840,5 \text{ кВт / год.}$$

Загальна потужність компресорного цеху на ТОВ «ГОРМОЛЗАВОД № 1», становить 1094 кВт, яка забезпечує існуючий асортимент продукції. Для холодозабезпечення нового асортименту у цеху з переробки молока у напої профілактичної направленості необхідно організувати нову компресорну.

Для забезпечення нормованої температури для зберігання готової продукції у компресорній передбачені турбокомпресори TRE (2 шт.) сумарна потужність яких становить 900 кВт/год та один запасний турбокомпресор TRE потужністю 450 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. 3.3

Таблиця 3.3 Витрати пари в цехах 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 вітамінізоване	1,16	63,06	73,2
2	Молоко питне з лактулозою	0,88	63,06	55,5
3	Низьколактозна ряжанка	0,96	137,14	131,7
4	Біфідо-сметана	0,48	513,79	246,6
	Всього			507,0

Таким чином, для випуску даного асортименту продукції необхідно 507,0 тис.кКал тепла або 588,12 кВт за зміну

Витрати пари розраховуємо за формулою:

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

$$D = 588,12 \cdot 600 / 500 \cdot 24 = 29,4 \text{ кг/год} = 0,29 \text{ т/год}$$

Річні витрати пари на опалення визначаємо за формулою:

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

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

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

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

$$Q_{\text{ср}} = q_0 \cdot V \cdot (t_b - t_3) = 0,35 \cdot 6220,8 \cdot (18 - (-22)) = 87091,2 \text{ Вт}$$

де q_0 – питома теплова характеристика будинку (залежить від обсягу будинку: при обсязі до 50000 м³ $q_0 = 0,35$ кКал/(м³·°С·ч); t_b – температура повітря усередині приміщення, рівна 18 °С; t_3 – температура зовнішнього повітря, °С, рівна -22 °С.

$$\text{Тоді: } Q_{\text{річ}} = 6220,8 \cdot 175 \cdot 18 \cdot 10^{-3} = 19595,5 \text{ кВт}$$

Годинна витрата пари на опалення визначаємо по формулі:

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

$$\text{Отже, } D_{\text{от}} = 19595,5 / 500 = 39,2 \text{ т/год}$$

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

$$Двент = Q_v / (I_n - I_k) * \eta \approx Q_v / 500$$

де: Q_v – кількість тепла, необхідного для підігріву вентиляційного повітря, Вт.

$$Q_v = V \cdot c \cdot m \cdot (t_v - t_3),$$

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

$$\text{Тоді: } Q_v = 6220,8 \cdot 0,24 \cdot 4 \cdot (18 - (-22)) = 238878,7 \text{ кВт}$$

$$Двент = 238878,7 / 500 = 477,8 \text{ т/год.}$$

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

$$\text{Тоді: } Д_{\text{гар.вод.}} = 0,29 \cdot 0,2 = 0,06 \text{ т/год}$$

Загальна часова витрата пари на підприємстві повинна становити:

$$Добщ. = 0,29 + 39,2 + 477,8 + 0,06 = 517,35 \text{ т/год}$$

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 $P = 0,7 \dots 0,8 \text{ МПа}$. 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:

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

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

m - маса готового продукту, т;

Т - тривалість зміни, год.

Результати розрахунку зводимо в таблицю 3.4

Таблиця 3.4 - 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 вітамінізоване	1,16	28,2	12	2,7
2	Молоко питне з лактулозою	0,88	28,2	12	2,1
3	Низьколактозна ряжанка	0,96	27,0	12	2,2
4	Біфідо-сметана	0,48	27,0	12	1,1
	Всього				8,1

Для орієнтовних підрахунків приймаємо, що потужність технологічного приводу, розрахунок якої представлений у табл. 3.4, становить 35% загальних витрат електроенергії на виробництві. Тоді загальні витрати потужності:

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

$$P_3 = 8,1 \times 100/35 = 23,1 \text{ кВт / год}$$

Розраховуємо витрати потужності споживачами електроенергії:

- холодопостачання: $P_x = P_3 \times 35/100 = 23,1 \times 35/100 = 8,1 \text{ кВт / год}$
- водопостачання: $P_v = P_3 \times 10/100 = 23,1 \times 10/100 = 2,3 \text{ кВт / год};$
- паропостачання: $P_{\Pi} = P_3 \times 5/100 = 23,1 \times 5/100 = 1,2 \text{ кВт / год};$
- вентиляція: прагнення = $P_3 \times 3/100 = 23,1 \times 3/100 = 0,7 \text{ кВт / год};$
- освітлення: $P_o = P_3 \times 6/100 = 23,1 \times 6/100 = 1,4 \text{ кВт / год};$
- ремонтна база: $P_{\text{рем}} = P_3 \times 3/100 = 23,1 \times 3/100 = 0,7 \text{ кВт / год}.$

Дані розрахунків електроенергії по споживачах зводимо в таблицю 3.5

Таблицю 3.5 - Дані розрахунків електроенергії по споживачах.

№ з/п	Назва споживача	Розподіл ел. енергії %	Загально встановлена потужність, кВт	Коефіцієнт споживання Кп	tg α	Розрахункові навантаження			
						Розрахункова активна продуктивність квар,	Розрахункова реактивна потужність Qp, квар	Розрахункова потужність, кВт×А	Повна потужність, S ₁ , кВт×А
1.	Технологічний привід	35	23,1	0,44	0,75	10,2	17,3	27,5	34,4
2.	Холодопостачання	35	8,1	0,7	1,02	5,7	8,3	14,0	17,5
3.	Водопостачання	10	2,3	0,7	1,02	1,6	2,4	4,0	5,0
4.	Паропостачання	5	1,2	0,7	0,75	0,8	0,9	1,7	2,1
5.	Вентиляція	3	0,7	0,7	0,75	0,5	0,5	1,0	1,25
6.	Освітлення	6	1,4	0,7	0,72	0,98	1,0	1,98	2,5
7.	Ремонтна база	3	0,7	0,8	1,17	0,56	0,8	1,36	1,7
8.	Втрати	3	0,7	0,2	1,13	0,14	0,8	0,94	1,2
	Разом								65,65

Розрахункова реактивна потужність, квар:

$$Q_p = P_p \times \operatorname{tg} \alpha, \quad (3.13),$$

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

Розрахункова передбачувана потужність на шинах вторинної напруги трансформатора, кВт × А:

$$S_2 = P_p + Q_p$$

Повна передбачувана потужність, кВт × А:

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

де 1,25 - коефіцієнт враховує втрати потужності.

Як свідчать дані таблиці 3.5. для забезпечення виробництва даного асортименту продукції необхідно 65,65 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 ПРОЕКТУ

3.6.1 Охорона праці

У запроєктованому цеху переробки молока у напої профілактичної направленості проаналізовані небезпечні і шкідливі виробничі фактори відповідно і виділені наступні їх групи:

1. Фізичні небезпечні і шкідливі виробничі фактори:

- рухомі машини і механізми (автомобільний транспорт, автоматичні і електронавантажувачі, візки);

- рухомі частини виробничого обладнання (конвеєрні лінії, насоси, пакувальні автомати);

- рухомі вироби (коробки зі метаною, пляшки у плівці);

- підвищена і знижена температура поверхні обладнання (пастеризатори).

Температура на поверхні обладнання (ізоляції) повинна становити не більше 45 °С;

- знижена (склади сировини і готової продукції) температура повітря робочої зони. Оптимальна температура робочої зони повинна складати 18 - 20 °С у холодний період або 21 - 23 °С в теплий період року. Допустимі значення 17 - 23 °С;

- підвищений рівень шуму на робочому місці (Фасувальні автомати, пастеризатори, насоси, компресори). Рівень шуму не повинен перевищувати 80 дБА;

- підвищений рівень вібрації (гомогенізатор, сепаратор-нормалізатор). Рівень вібрації повинен становити не більше 15 Дб;

- підвищений рівень статичної електрики (фасувально-пакувальні автомати);

- підвищене значення напруги в електричному ланцюзі;

- підвищений рівень вологості (відділення для миття). Оптимальний рівень вологості повинен складати 40-60%;

- відсутність природного світла (склади сировини і готової продукції). Освітленість приміщень повинна складати для холодильних камер 75 лк для газорозрядних ламп і 30 лк для ламп розжарювання. Норми освітлення складу - 150 лк для газорозрядних ламп і 75 лк для ламп розжарювання;

- обладнання, що працює під тиском (гомогенізатор, установка для миття труб).

2. Хімічні небезпечні та шкідливі виробничі фактори:

За характером впливу на організм людини:

- токсичні (речовини, що виділяються при термозварюванні пакетів);
- подразнюючі (ефір, хлорне вапно).

Проникають в організм людини через органи дихання і покриви і слизові оболонки.

3. Біологічні небезпечні і шкідливі виробничі фактори

- патогенні мікроорганізми і продукти їх життєдіяльності.

4. Психофізіологічні небезпечні і шкідливі виробничі фактори

- динамічні фізичні перевантаження (вантажники, пакувальники, оператори, вагари);

- монотонність праці (робочі на лінії, фасувальники).

Заходи безпеки під час перевезення вантажів на вантажних автомобілях: ширина проїжджої частини за двостороннім рухом 6 м, односторонньому - 3,5 м; ширина тротуарів або вимощених доріжок для пішоходів - 2,25 м; швидкість руху транспортних засобів по території підприємства не повинна перевищувати 10 км/год, у виробничих приміщеннях - 5 км/год.

Гранична висота укладання вантажу на візку не вище 1,5 м, щоб людині, що пересуває візок, було видно шлях. Якщо висота перевищує 1,5 м, візок супроводжує другий робочий.

При ухилі шляху до 2% - переміщує один робочий, при ухилі 2 - 6% - двоє робітників; при ухилі більше 6% - переміщення візка не допускається.

Для запобігання рук робітників від травм при проїздах по вузьких проходах і через дверні прорізи, рукоятки візків обладнають спеціальними скобами.

Для попередження про небезпеку в якості сигнальних елементів застосовані звукові і світлові сигнали.

При проходженні конвеєра через кілька приміщень, кнопки «стоп» змонтовані в кожному приміщенні, а кнопки «пуск» тільки в кінцевих пунктах. У разі обриву ланцюга або стрічки конвеєра передбачено блокують пристрій, що забезпечують відхилення електродвигуна приводної станції і подачу звукового сигналу.

Підвищений рівень запиленості зустрічається в складах з сухими компонентами і в підготовчих відділеннях для них.

На фабриці передбачені наступні заходи щодо попередження: ретельна герметизація технологічного транспортного та вентиляційного обладнання; підвищення ефективності роботи систем вентиляції; застосування засобів прибирання у виробничих приміщеннях (вологе прибирання, щодня - 2 рази на день); заміна внутрішньоцехового механічного транспорту на пневмотранспорт.

Підвищена температура зустрічається на такому обладнанні, як автомат для випічки вафель, пластинчаста пастеризаційно-охолоджувальна установка, гомогенізатор. Знижена температура поверхні обладнання зустрічається на такому обладнанні, як фризери.

На фабриці передбачена теплоізоляція обладнання.

Знижена і підвищена температура повітря робочої зони спостерігається біля закалювальних камер і холодильників, тому на всій території цехів спроектовані вентиляція і кондиціювання.

Підвищений рівень шуму присутній при роботі фасувального автомату. Для зменшення шуму в джерелі його виникнення передбачені шумоізолюючі кожухи для обладнання; застосування засобів індивідуального захисту (навушники протишумові).

На підприємствах забезпечений контроль рівнів шуму на робочих місцях не рідше 1 разу на рік.

Передбачено використання віброізоляції - метод боротьби з вібрацією, при якому вібруючий агрегат встановлюють на пружні віброізолятори (амортизатори).

Зниження шкідливого впливу вібрації робочих місць на організм людини забезпечується застосуванням дистанційного або автоматичного керування, що виключає передачу вібрації на робочі місця.

У цеху при фасуванні морозива в коробки, розпакуванню масла використовуються рукавички.

Основна небезпека електризації в виробничих процесах - можливість займання горючих сумішей іскровими зарядами.

Предбачені наступні заходи щодо зниження статичної електрики: заземлення устаткування, постійний контакт із заземленням тіла людини; збільшення поверхневої та об'ємної провідності, шляхом підвищення відносної вологості повітря або застосування антистатичних домішок; апарати, інтенсивно генеруючі заряд статичної електрики, виділені і заземлені.

Робітники, що обслуговують електроустановки, користуються засобами індивідуального захисту: спецодягом, спецвзуттям, запобіжними пристосуваннями. Захисні засоби вберігають від зволоження, механічного пошкодження, так як вплив чинників і речовин погіршують їх діелектричні властивості.

Струмопровідні частини електроустановок ізолювані, огорожені або розміщені в місцях не доступних для дотику до них. Також на підприємстві використовують подвійну ізоляцію, заземлення, занулення, ізолювані нейтралі і огорожувальні пристосування. Рівень вологості регулюється за допомогою вентиляції та кондиціонування.

Для зниження або усунення цього фактора передбачені газорозрядні лампи низького і високого тиску (люмінесцентні, натрієві). У разі неможливості або техніко-економічної недоцільності застосування газорозрядних джерел світла допускається використання ламп розжарювання.

Лампи розжарювання встановлені у холодильнику. Люмінесцентні лампи встановлені всередині цеху.

Для місцевого освітлення передбачені світильники з непроскаючими відбивачами. Мінімальна освітленість ламп розжарювання - 75%.

Гомогенізатор, відноситься до обладнання з високою небезпекою, тому експлуатація проводиться в суворій відповідності з правилами безпеки.

Для зниження і усунення впливу, токсичних і дратівливих факторів персонал лабораторії строго дотримуються інструкції з техніки безпеки при поводженні з хімічними реактивами, приладами та лабораторним обладнанням.

Для захисту від шкідливих парів, газів присутніх в повітрі робочої зони застосовуються промислові фільтруючі протигази відповідно вимог.

При роботі пов'язаної з виділенням органічної та мікробіологічної пилом необхідно використовувати респіратори.

На виробництві проводиться регулярний контроль сировини та готової продукції, контроль режимів технологічних процесів, а також систематично контроль якості мийки обладнання та рук робітників, також стану здоров'я робітників.

До психофізичних факторів належать динамічні і фізичні перевантаження (у вантажників, фасувальників, операторів).

Психофізичні небезпечні і шкідливі виробничі фактори знижуються автоматизацією процесів, передбачені функціональні перерви.

Заходи щодо усунення монотонності праці: кожні дві години взаємозамінність робітників на трудові місцях, також перерви на відпочинок.

Санітарно-гігієнічні вимоги до підприємства включають: стан повітряного середовища виробничого приміщення, рівні освітленості на робочих місцях, рівні шуму і вібрації, теплового та електромагнітного випромінювань, знезараження, особистої гігієни працюючих.

Для забезпечення нормованих показників повітряного середовища в робочій зоні у проєкті передбачені наступні заходи: організація технологічного процесу, що забезпечує мінімальні виділення в робочій зоні (герметизація, санітарне прибирання приміщень, системи вентиляції); комплексна механізація і автоматизація виробничих процесів; боротьба з виділеннями вологи, тепла, диму, пилу, газів в їх джерелі (вентиляція і опалення, аспірація); контроль повітряного

середовища робочої зони; засоби індивідуального захисту; інші заходи, передбачені проектом.

Для забезпечення нормованої освітленості нами передбачено природне і штучне освітлення (поєднане).

У цеху передбачено бічне (двостороннє) освітлення. Виробниче обладнання затуляє світлові прорізи. У приміщеннях, де відсутня природне світло, встановлюють бактерицидні лампи. Очищення засклених поверхонь світлових прорізів проводиться не рідше 1 разу на квартал.

Проектом передбачено робоче, аварійне, евакуаційне та бактерицидну освітлення.

В якості робочого освітлення використовується загальне, комбіноване (наприклад, в місцях холодильних установок).

Проектом передбачено необхідний рівень освітленості в цехах, відділеннях.

Для освітлення приміщень, територій, майданчиків висота підвіски світильників становить: в приміщеннях на рівні від підлоги - не менше 2,5 м; для території - не менше 3,5 м.

Найменша освітленість робочої поверхні виробничих приміщень і території підприємства, що вимагають обслуговування і в аварійному режимі, становить не менше 10% нормованої освітленості (загального освітлення).

Для забезпечення нормованих рівнів шуму і вібрації організовані наступні технічні заходи: правильна експлуатація обладнання; своєчасний профілактичний ремонт обладнання; організація режимів праці та відпочинку; розміщення обладнання з підвищеним рівнем шуму і вібрації в ізольованому приміщенні (компресорні); застосування засобів індивідуального захисту.

Для забезпечення нормованих рівнів теплового і електромагнітного випромінювання на фабриці передбачені наступні заходи: раціональне розміщення обладнання; встановлення раціональних режимів роботи обладнання і обслуговуючого персоналу; застосування засобів попереджає сигналізації (світлова, звукова, блокування); застосування засобів індивідуального захисту.

До заходів, що забезпечує необхідну санітарний стан виробництва, відносяться - миття та профілактична дезінфекція приміщень, обладнання, інвентарю; дезінсекція та дератизація; механічна очистка інвентарю; для захисту від комах - застосування липкого паперу; для захисту від гризунів - оббивати пороги та двері приміщення на висоту 0,4...0,5 м листовим залізом або металевою сіткою; закривати отвори вентиляційних каналів захисними сітками; своєчасно очищати цехи від харчових залишків і відходів; накривати сировину і готову продукцію по закінченню робіт; знищувати гризунів механічними і хімічними засобами (проведення дератизації); інші заходи.

Для виконання технологічних і санітарних вимог на фабриці прийнято: регулярне проходження працюючим персоналом медичних обстежень; складання іспитів за програмою санмінімуму (1 раз в 2 роки); підтримання особистої та виробничої гігієни працівниками підприємства; використання спеціального одягу, взуття та засобів індивідуального захисту; дотримання правил поведінки на харчовому підприємстві; систематичний догляд за шкірою рук.

У цеху морозива приміщення відносяться до наступних категорій пожежонебезпеки: категорія Б (приміщення для виробництва вафель) і категорія Д (приміщення для приймання, первинної обробки молока, приміщення для зберігання молока, фасувальний цех, приміщення для зберігання і приготування миючих і дезінфікуючих засобів, лабораторія для визначення якості молока, приміщення для миття).

За ступенем вогнестійкості будівлі відносяться до 1 ступеня.

Вимоги пожежної безпеки до території підприємства.

Планування і розміщення на місцевості підприємств харчової промисловості повинна проводитися відповідно до вимог санітарно-гігієнічних і протипожежних норм і правил. Всі вимоги, які повинні враховуватися при проектуванні підприємства наводяться в.

Автомобільні дороги і проїзди на території (кільцеві, тупикові і змішані) мають ширину не менше 3,75 м при односторонньому і 7,5 м - за двостороннім рухом.

До всіх будівель і споруд завжди повинен забезпечуватися вільний доступ.

Підприємство має в своєму розпорядженні необхідними засобами пожежогасіння: пісок і та вогнегасники. На даному підприємстві використовуються повітряно-пінні (марки ОВП-5) і порошкові (марки ВП-1) вогнегасники.

У будівлях і приміщеннях на випадок виникнення в них пожежі або аварії передбачені не менше 2-х евакуаційних виходів. Двері на шляхах евакуації відкриваються у напрямку виходу

Сходові клітки, що використовуються для евакуації, виконані з вогнестійких матеріалів (їх дві). Загальна ширина сходових маршів і ширина дверей, коридорів, проходів на шляхах евакуації прийняті не менш 1 м. Ширина дверей 0,8 м, висота - 2 м. [29-35]

3.6.2 Охорона навколишнього середовища

Охорона навколишнього середовища є однією з найважливіших проблем в даний час. Інтенсивний розвиток харчової промисловості загострило проблему охорони навколишнього середовища від промислових забруднень.

Основними джерелами забруднень повітряного басейну в молочній промисловості є: відділення мийки, тари та обладнання, котельня. Основними шкідливими речовинами, що викидаються в атмосферу є: пари лугів і кислот, окису азоту, двоокис сірки, оксиди вуглецю тверді. У ремонтно-механічних майстерень - пилометалеві і абразивні.

Заходи щодо захисту повітряного басейну в цеху морозива містить комплекс захисних заходів щодо запобігання забруднення атмосфери: архітектурно-планувальні, розсіювання викидів через високу димову трубу, очищення вентиляційного повітря, димових і технологічних газів перед викидом в атмосферу, контроль забруднення атмосфери викидами підприємства.

До заходів планувального характеру відносять такі:

- вибір під забудову добре провітрюваних схилів, вільних від явищ інверсії;

- правильне взаєморозташування джерел викидів і житлових зон з урахуванням напрямку панівних вітрів і їх повторюваності;
- раціональне взаєморозташування виробничих цехів і будівель основних і допоміжних виробництв;
- створення санітарно - захисних зон між джерел викидів і житловою забудовою.

В результаті розсіювання викидів через високу димову трубу відбувається зниження максимально можливої концентрації речовин в приземному шарі атмосфери і видаленні зони максимального забруднення.

Попереднє очищення вентиляційного повітря і газів на підприємстві проводиться в газо- і пилоочисних установках і апаратах, при цьому відбувається вилучення і нейтралізація шкідливих речовин у викиді.

Основними заходами щодо захисту повітряного басейну від викидів котельні є організація повного згоряння палива в результаті поліпшення процесу горіння і автоматизації контролю за процесом.

Очищення стічних вод визначається залежно від місцевих умов з урахуванням можливого використання очищених стічних вод. На підприємстві застосовуються механічний спосіб очищення стічних вод, скидання очищених стічних вод здійснюється в міську каналізацію. На фабриці морозива використовується безвідходна організація виробництва, що знижує забруднення каналізаційних викидів.

4. ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНА ЧАСТИНА

4.1. Розрахунок капітальних вкладів

Потрібний для будівництва проєкту - цеху переробки молока у молочні напої профілактичної направленості на ТОВ «ГОРМОЛЗАВОД № 1» обсяг капітальних вкладень буде визначатися сумою наступних видів витрат:

$$KB = P_{вв} \cdot K_{пит},$$

де $P_{вв}$ – потужність, що вводиться передбаченим проєктом, т;

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

$$KB = 3,47 \cdot 3200,0 = 11104 \text{ тис. грн}$$

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 ($K_{вп}$) 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
1	2	3=(2• $K_{вп}$)
Молоко вітамінізоване	696,0	591,6
Молоко питне з лактулозою	528,0	448,8
Низьколактозна ряжанка	576,0	489,6
Біфідо-сметана	288,0	244,8
		1774,8

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)
Молоко вітамінізоване	696,0	30000	20880
Молоко питне з лактулозою	528,0	30000	15840
Низьколактозна ряжанка	576,0	36000	20736
Біфідо-сметана	288,0	40000	11520
Всього			68976

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	$4=(2 \cdot 3)$
Напої профілактичної направленості	2088	1,6	3340,8

Чисельність основних робітників виробництва ($\mathcal{C}_{op}$) визначають за формулою:

$$\mathcal{C}_{op} = T_{вп} / \Phi_{рч} \quad (7.2)$$

де $T_{вп}$ – трудомісткість виробничої програми;

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

При ефективному фонді робочого часу 232 люд.-дн. чисельність основних виробничих робітників складе:

$$\mathcal{C}_{op} = 3340,8 / 232 = 15 \text{ люд.}$$

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

$$\mathcal{C}_{др} = \mathcal{C}_{op} \cdot 0,30$$

$$\mathcal{C}_{др} = 15 \cdot 0,3 = 5 \text{ люд.}$$

Загальна чисельність виробничих робітників дорівнює 20 (15 + 5) 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	15
Керівники, фахівці	30	5
Всього	100	20

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.
Молоко вітамінізоване	30000	7	28037,4
Молоко питне з лактулозою	30000	7	28037,4
Низьколактозна ряжанка	36000	7	33644,9
Біфідо-сметана	40000	7	37383,2

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)
Молоко вітамінізоване	696,0	28037,4	19514,0
Молоко питне з лактулозою	528,0	28037,4	14803,7
Низьколактозна ряжанка	576,0	33644,9	19379,5
Біфідо-сметана	288,0	37383,2	974,4
Разом	2088,0		57671,6

4.5. Розрахунок прибутку

Прибуток (П) визначають за формулою:

$$П = ВП - С,$$

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

С – собівартість виробленої продукції, тис. грн.

$$\Pi = 68976 - 57671,6 = 11304,4 \text{ тис. грн}$$

Чистий прибуток, який залишиться в розпорядженні підприємства складе:

$$\text{ЧП} = \Pi - \Pi \cdot 0,3,$$

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

$$\text{ЧП} = 11304,4 - 11304,4 \cdot 0,3 = 7913,08 \text{ тис. грн.}$$

4.6. Розрахунок строку окупності капітальних вкладень

Термін окупності капітальних вкладень на розширення підприємства дорівнює:

$$T = KB / \Delta \text{ЧП}$$

$$T = 11104 / 7913,08 = 1.4 \text{ роки.}$$

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	2088,0
Вироблена продукція в діючих оптових цінах, тис. грн	68976
Чисельність працюючих, люд	20
Середньорічний обсяг продукції на одного працівника, тис. грн/люд	3448,8
Собівартість виробленої продукції, тис. грн	57671,6
Прибуток, тис. грн	11304,4
Чистий прибуток, тис. грн	7913,08
Капітальні вкладення, тис.грн	11104
Строк окупності капітальних вкладень, роки	1,4
Режим роботи, змін на рік	600

Висновки

Виявлений в Одеській області залишок молока-сировини дозволяє забезпечити потужність нового цеху переробки молока у молочні напої профілактичної направленості сировиною, що забезпечить переробку 3,5 т/зм молока-сировини у готову продукцію, збільшити виробництво напоїв профілактичної направленості для населення регіону на 68976,0 тис. грн.

Приріст чистого прибутку, отриманого у результаті будівництва нового випуску продукції в сумі 7913,08 тис. грн, дозволить окупити необхідні капітальні вкладення в розмірі 11104 тис. грн. протягом 1.4 роки.

5. НАУКОВО-ДОСЛІДНА РОБОТА

Подовження терміну зберігання у молочних продуктах

На сучасному етапі в Україні молочна галузь розвивається, не дивлячись на воєнний стан у країні. І звісно у порівнянні зі світовими стандартами відстаємо від світового рівня. До складу молочної промисловості входять підприємства з переробки молока у вершкове масло та спреди, продукцію з незбираного молока, у тому числі напоїв профілактичної направленості, молочні консерви, сухе молоко, сири різних груп, морозиво, казеїн тощо.

Через світові тренди, особливо, які направлені на споживання продукції профілактичної направленості, асортимент молочної продукції також необхідно розвивати і повинен весь час відбуватися ріст виробництва. Ріст виробництва, розширення асортименту повинні поєднуватися з постійним покращенням якості продукції, біологічної цінності та смакових властивостей продуктів.

Суттєвою задачею є також більш повне використання сільськогосподарської сировини для переробки молока у повноцінні продукти з високим вмістом білка, вітамінів, біологічно активних речовин. Для досягнення поставленої мети необхідно підвищувати технічний рівень підприємств, застосовувати найновіші методи технології та прогресивне обладнання, впроваджувати механізовані та автоматизовані системи виробництва.

Молоко – унікальний продукт за харчовою, біологічною цінністю, засвоюваністю та значенням для організму людини. Харчова цінність молока висока: один літр його задовольняє добову потребу дорослої людини в жирі, кальції, фосфорі, рибофлавіні, половину потреби – в білку, на третину – в вітаміні А, С та тіаміні і майже повністю в мінеральних речовинах за винятком деяких мікроелементів.

Останнім часом з огляду на певні економічні труднощі ряд молочних продуктів були незаслужено позбавлені належної уваги як з боку споживачів, так і з боку виробників. Нарешті, сьогодні ситуація кардинально змінилася і

внутрішній ринок заповнили продукти нашого вітчизняного виробництва як здавна нам знайомі, так і нові.

Серед переважної більшості споживачів поширеною є думка про те, що молочні продукти з тривалим терміном зберігання (терміном придатності) не можуть бути натуральними і корисними для людини. Виникає запитання: за рахунок чого досягається ефект «тривалого зберігання»?

Термін зберігання – це, насамперед, показник ступеня очищення молока від шкідливих мікроорганізмів, які його забруднюють. Короткий термін зберігання молока не означає, що воно є натуральним. Чим менший термін зберігання, тим менший ступінь очищення молока від мікроорганізмів. Це показник того, що молоко було виготовлене на застарілому обладнанні за принципом «що маємо, на тому і виготовляємо».

Люди, які купують молоко на базарі від «бабусь», вважаючи його натуральним, дуже ризикують своїм здоров'ям. Таке молоко може містити шкідливі бактерії через порушення санітарно-гігієнічних режимів отримання та зберігання молока, а такі інфекції тварин як бруцельоз, туберкульоз, лептоспіроз, лістеріоз та ін. передаються людині через сире молоко. Для того, щоб сире молоко не скисало через мікробіальну забрудненість, безвідповідальні особи додають до нього заборонені речовини (сода, різноманітні хімікати, лікарські засоби, тощо), звичайно, все залежить від свідомості людей. Крім того, в такому молоці, крім шкідливих бактерій, можуть міститись інші небезпечні речовини (антибіотики, мікотоксини, солі важких металів та ін.).

Сире молоко ж, що надходить на виробництво, перевіряється на відповідність вимогам державного стандарту (ДСТУ 3662:2018) за показниками якості та безпечності, і якщо воно не відповідає вимогам, то повертається постачальнику. Молоко, що відповідає вимогам стандарту, з дотриманням санітарно-гігієнічних вимог, направляється на первинну обробку. На сучасних молокопереробних підприємствах усі технологічні операції автоматизовані і «закриті», таким чином на кожній стадії технологічного процесу виготовлення продукту мінімізується ризик потрапляння будь-якого забруднювача. Зазвичай,

первинна обробка молока включає такі основні технологічні операції: фільтрування молока, охолодження до температури від 2 до 6 °С, резервування, деаерація (видалення розчинних в молоці газів, разом з якими видаляються неприємні запахи), механічне очищення на сепараторі-молокоочиснику (відокремлення від молока механічних домішок під дією відцентрової сили, осадження бактерій і мікроорганізмів), далі молоко нормалізують.

Якщо на етикетці питного молока в складі зазначено «молоко нормалізоване», це означає, що продукт виготовлено з молока коров'ячого нормалізованого, тобто приведеного у відповідність до регламентованого значення по жиру і (або) білку згідно нормативного документу (ДСТУ чи ТУ У), це не означає, що воно відновлене. Після нормалізації молоко в обов'язковому порядку проходить процес гомогенізації. Якщо звертали увагу, молоко, яке продається на базарі має розшарування: у верхній частині пляшки чи банки відшаровуються вершки, для декого це є показник його «натуральності». Насправді, для того, щоб у молоці не було такого розшарування, і воно мало однорідну консистенцію, його піддають гомогенізації на молокопереробних підприємствах. Процес гомогенізації здійснюється на гомогенізаторі з метою подрібнення жирових кульок для забезпечення необхідної стабільності жирової фази молока. Гомогенізація покращує засвоюваність, консистенцію та смак молока, підвищує його стійкість при зберіганні, завдяки чому до кінця терміну придатності молоко залишається однорідним за консистенцією. Для споживачів, важливим є те, що таке молоко від першої до останньої склянки має однаковий відсоток жиру, зазначений на етикетці.

Після гомогенізації молоко піддають тепловій обробці. Заслужує уваги той факт, що тепла обробка дозволяє не тільки збільшити терміни зберігання молока, але й зробити його безпечним, тому на цьому технологічному процесі хотілось би зупинитись більш детально. Існує декілька видів теплової обробки молока: пастеризація, стерилізація, ультрапастеризація.

Найпоширенішим методом теплової обробки є пастеризація, за якої молоко витримують значний час за температури від 63 °С до 100 °С. Пастеризацію

проводять з метою знешкодження вегетативних форм бактерій. При пастеризації спорів і деякі види вегетативних термостійких бактерій залишаються, проте їх активність значно зменшується. Пастеризація також руйнує ферменти (ліполітичні, протеолітичні та ін.), що викликають зміни складових частин молока під час його виготовлення та зберігання. При виготовленні пастеризованого молока використовують наступні режими пастеризації: тривала (65 ± 2) °C з витримкою 30 хв.; короткочасна (78 ± 2) °C з витримкою 15- 20 с; миттєва (88 ± 2) °C без витримки; високотемпературна – 90-99 °C без витримки. Останні два режими забезпечують мінімальний рівень чисельності бактерій у молоці. Таке молоко хоча й зберігає більшу частину корисних складових, але в ньому залишається термостійка спорова мікрофлора, яка за сприятливих умов проростає і призводить до псування продукту. Тому пастеризоване питне молоко не може зберігатися тривалий час, навіть у холодильнику, а за кімнатної температури – термін його зберігання становить декілька годин.

Стерилізація – метод теплової обробки, при якому молоко витримують за температури вище 100 °, при цьому в продукті знищуються всі мікроорганізми не тільки у вегетативній, але й у споровій формі. Таке молоко є повністю стерильним і має тривалий термін придатності, однак втрачає значну частину корисних складових. Стерилізація також буває тривалою і короткочасною.

Ультрапастеризація – метод теплової обробки, за якої молоко витримують за температури від 137 °C до 140 °C протягом лише декількох секунд. Цих секунд вистачає для знешкодження всіх шкідливих мікроорганізмів, але занадто мало для руйнування корисних речовин. Для ультрапастеризації підходить тільки високоякісне молоко. Таким чином, за рахунок кратності процесу, питне молоко зберігає максимум корисних властивостей і при цьому може зберігатись тривалий час (120-180 діб). Ультрапастеризація вважається найбільш бережливим способом теплової обробки.

З метою збільшення терміну придатності молока, на сучасних молокопереробних підприємствах також практикується застосування подвійної пастеризації молока. При цьому молоко проходить дві стадії пастеризації. Після

першої пастеризації знешкоджується шкідлива мікрофлора, а після другої – термостійка спорова мікрофлора, яка проросла. Питне молоко за такого способу теплової обробки є безпечним, подвійна пастеризація незначним чином впливає на зниження рівнів вітамінів, не змінює біологічні властивості корисних молочних білків та мікроелементів (кальцію, фосфору, магнію, цинку), такий продукт може зберігатися протягом 10 діб.

Згідно вимог Технічного регламенту щодо правил маркування харчових продуктів на етикетці продукту біля назви має бути зазначена інформація щодо характерних властивостей, фізичного стану продукту або спеціального оброблення, якому піддавався продукт (пастеризований, стерилізований, тощо).

Ще один суттєвий фактор, який впливає на подовження терміну зберігання питного молока – це умови фасування і якість пакувальних матеріалів.

Після теплової обробки, зазвичай молоко охолоджують до температури від 2 до 6 °C і подають на фасування, в деяких технологіях передбачається «гарячий» розлив молока з метою попередження мікробіологічного забруднення продукту та подовження терміну зберігання. Якщо коротко, то розлив пастеризованого молока здійснюють у скляну тару, паперові пакети з комбінованого матеріалу тетраедральної форми типу «Тетра-Пак», паперові пакети типу «Пюр-Пак», «Тетра-Топ», пакети з шаром алюмінієвої фольги типу «Тетра-Брік» (форма цеглини), «Тетра-Фіно» (м'які пакети), пакети з поліетиленової плівки, пляшки з полімерного матеріалу (ПЕТ-пляшки, герметизовані для асептичного розливу або стерилізації) чи іншу тару, що має дозвіл Міністерства охорони здоров'я України до застосування. Скло тару як екологічно чисту застосовують для питного молока ще здавна, з початку ХХ століття, сьогодні в Україні скло тару все більше підприємств молочної галузі застосовує для фасування продукції.

Умови фасування також значним чином впливають на термін зберігання питного молока. В сфері пакувальної технології найбільший розвиток на теперішній час отримало фасування продукту в асептичних умовах, що попереджає ризик забруднення продукту без втрат показників якості, смаку, харчових властивостей. Термін «асептичний» означає стерильний, тобто вільний

від патогенних мікроорганізмів. При асептичному способі фасування продукту найбільш важливими є його стерилізація та стерилізація пакувального матеріалу, фасування з наступною герметизацією упаковки. Продукт та упаковку стерилізують окремо, а потім упаковку заповнюють і герметизують у стерильних умовах. Широко розповсюджені методи хімічної стерилізації пакувального матеріалу розчином перекису водню, озоном, перекисом водню та оцтової кислоти, застосовують і фізичні методи: термічний, ультрафіолетове чи інфрачервоне опромінення. Тож, сучасні технології та пакувальні матеріали дозволяють зберігати питне молоко до 6, навіть до 12 місяців.

Звісно, що терміни зберігання питного молока в обов'язковому порядку погоджуються Міністерством охорони здоров'я України. Тільки після того, як продукт пройшов санітарно-епідеміологічну експертизу, виробник може отримати право на встановлення тривалих термінів зберігання.

Слід також зазначити, що недотримання «холодового ланцюга» негативно впливає на якість та безпечність питного молока. Тож, якщо Ви хочете купити якісний і безпечний продукт, звертайте увагу на термометри в молочних вітринах, які показують за якої температури він зберігається. Температура зберігання для більшості молочних продуктів становить від 2 до 6 °С.

ВИСНОВКИ

1. Розрахований 3,5 т вільного залишку молока-сировини повністю достатньо для забезпечення обраного асортименту напоїв профілактичної направленості, яке планується виробляти у новому цеху переробки молока на ТОВ «ГОРМОЛЗАВОД № 1».

2. Згідно з виконаними технологічними розрахунками виявлений вільний залишок сировини дозволить побудувати цех переробки молока у напої профілактичної направленості потужністю 2088 т продукції у рік за 600 робочих змін.

3. У запроєктованому цеху морозива виробляється асортимент напоїв профілактичної направленості: молоко вітамінізоване, молоко питне з лактулозою, низьколактозна ряжанка, біфідо-сметана.

4. Виявлений в Одеській області залишок молока-сировини дозволяє забезпечити потужність нового цеху переробки молока у молочні напої профілактичної направленості сировиною, що забезпечить переробку 3,5 т/зм молока-сировини у готову продукцію, збільшити виробництво напоїв профілактичної направленості для населення регіону на 68976,0 тис. грн.

5. Приріст чистого прибутку, отриманого у результаті будівництва нового випуску продукції в сумі 7913,08 тис. грн, дозволить окупити необхідні капітальні вкладення в розмірі 11104 тис. грн. протягом 1.4 роки.

СПИСОК ДОДАТКІВ

Лист 1. Генеральний план ТОВ «ГОРМОЛЗАВОД № 1»

Лист 2. План цеху переробки молока у напої профілактичної направленості

Лист 3. Технологічні схеми переробки молока у напої профілактичної направленості у апаратурному зображенні

Лист 3. Техніко-економічні показники проєкту

Додаток 1. Графік роботи технологічного обладнання

Додаток 2. Специфікація технологічного обладнання

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Зміни у молочній галузі за рік війни: результати першої експертної зустрічі Електронний ресурс: https://export.gov.ua/news/4644-zmini_u_molochnii_galuzi_za_rik_viini_rezultati_pershoi_ekspertnoi_zustrichi
2. Scientific Letters of International Academic Society of Michal Baludansky. 2018. Vol. 6. № 4. P. 168–171
3. Rosado J. L. Lactose digestion and maldigestion // Nutr. Res. Rev. – 1997. – V. 10. – P. 137 – 149.
4. Молочна промисловість: традиції та інновації. Вітчизняний та світовий досвід [Електронний ресурс]: наук.-допом. бібліогр. покажч. / [упоряд. : О. В. Олабоді]; Нац. ун-т харч. технол., Наук.-техн. б-ка. – Київ, 2018. – 240 с.
5. Електронний ресурс: <https://minagro.gov.ua/news/v-ukrayini-pokrashchilasyakist-moloka-v-yakomu-stani-sama-galuz>
6. Електронний ресурс: <https://avm-ua.org/uk/post/nacionalna-molocna-galuz-mae-stati-peredovou-i-tehnologicnou-i-dla-cogo-naspravdi-e-mozlivist>
7. ДСТУ 3662:2018 «Молоко-сировина. Технічні вимоги»
8. Технологія виробництва і переробки молока та молочних продуктів [Текст]: навч. посіб. / за ред. В. В. Власенка. — Вінниця : ГПАНІС, 2000. — 306 с.
9. Технологія молочних продуктів [Текст] : підручник / Г. Є. Поліщук, О. В. Грек, Т. А. Скорченко, О. В. Кочубей-Литвиненко ; Нац. ун-т харч. технологій. — Київ : НУХТ, 2013. — 502 с.
10. Інноваційні харчові інгредієнти у технологіях молочних та молоковмісних продуктів [Текст]: підручник / Г. Є. Поліщук, О. В. Кочубей-Литвиненко, Т. Г. Осьмак, О. О. Басс; за ред. Г. Є. Поліщук ; Нац. ун-т харч. технологій. — Київ : НУХТ, 2020. — 195 с.
11. Хімічний склад і фізичні характеристики молочних продуктів [Текст] : довідник / О. М. Скарбовійчук, О. В. Кочубей-Литвиненко, О. А. Чернюшок, В. Г. Федоров; Нац. ун-т харч. технологій. — Київ: НУХТ, 2012. — 311 с. — Бібліогр.: с. 297-298.

12. Технологія виробництва молока і молочних продуктів [Текст]: навч. посіб. / М. І. Машкін, Н. М. Париш. — Київ: Вища освіта, 2006. — 351 с.: іл.

13. Власенко В. В., Машкін М. І., Бігун П. П. Технологія виробництва і переробки молока та молочних продуктів. — Вінниця: ГІПАНІС, 2000 — 306 с.

14. Погосян Анаїт Семівна. Розробка технології низьколактозних молочних продуктів з використанням ферментних препаратів β -лактозидази : Дис... канд. наук: 05.18.04 - 2007

15. Технология молока и молочных продуктов: Учебник для студ. ВУЗов / Твердохлеб Г.В., Диланян З.Х., Чекулаева Л.В., Шилер Г.Г. — М.: Агропромиздат, 1991. — 463с.

16. Ткаль Т.К. Технохимический контроль на предприятиях молочной промышленности: Учеб. пособ. для сред. спец. заведений. - М.: Агропромиздат, 1990. — 192с., ил.

17. Банникова Л.А. и др. Микробиологические основы молочного производства: Справочник / Л.А.Банникова, Н.С.Королёва, В.Ф.Семенихина; Под ред. Я.И.Костина. — М.: Агропромиздат, 1987. — 400с., ил.

18 Методичні вказівки до виконання курсового проекту з дисципліни «Основи проектування підприємств з виробництва і переробки молока» здобувачів вищої освіти першого (бакалаврського) рівня вищої освіти галузі знань 20 «Аграрні науки та продовольство», спеціальності 204 «Технологія виробництва і переробки продукції тваринництва», освітня програма «Технологія виробництва і переробки продукції тваринництва» денної та заочної форм навчання / Уклад. Н.А. Ткаченко, О.П. Чагаровський, Н.О.Дец, О.А. Кручек, О.Б. Чабанова, Л.О. Ланженко, Д.М. Скрипніченко, Є.О. Котляр, Т.В. Маковська. Одеса: ОНТУ, 2022. 57 с

19. 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.

20. Методичні вказівки до виконання курсового проекту з дисципліни «Технологія переробки молока» для студентів галузі знань 20 «Аграрні науки та

продовольство», спеціальності 204 «Технологія виробництва та переробки продукції тваринництва» ступеня вищої освіти «бакалавр» денної та заочної форм навчання / Уклад. Н.А. Ткаченко, О.П. Чагаровський, Н.О.Дец, О.А. Кручек, О.Б. Чабанова, Л.О. Ланженко, Д.М. Скрипніченко, Є.О. Котляр, Т.В. Маковська. Одеса: ОНАХТ, 2021. 52 с

21. 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)

22. Ветеринарно-санітарна та технологічна експертиза молока: навч. посіб. / Н. А. Ткаченко, О. П. Чагаровський, Н. О. Дец та ін.; під заг. ред. Н. А. Ткаченко. Одеса; Рівне: Овід, 2018. 235 с. Бібліогр.: с. 233-235. ISBN 978-617- 7514-14-4

23. Конспект лекцій з курсу «Ветеринарно-санітарна та технологічна експертиза молока» [Електронний ресурс]: для здобувачів СВО «Бакалавр» галузі знань 20 «Аграрні науки та продовольство» спец. 204 «Технологія виробництва і переробки продукції тваринництва» ден. та заоч. форм навчання / Л.О. Ланженко, Д.М. Скрипніченко; відп. за вип. Н. А. Ткаченко; Каф. технології молока, олійножирових продуктів та індустрії краси. Одеса: ОНТУ, 2022. Електрон. текст. дані: 78 с.

24. 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.

25. 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

26. Методичні вказівки до виконання кваліфікаційної роботи бакалаврів для студентів галузі 20 «Аграрні науки та продовольство», спеціальності 204 «Технологія виробництва і переробки продукції тваринництва», ступеня вищої освіти «бакалавр» денної і заочної форм навчання /Укл.: Н.А. Ткаченко, Л.Г.

Віннікова, О.П. Чагаровський, О.Б. Чабанова, Н.О. Дец, Г.В. Шлапак, Л.О. Ланженко, Т.В. Маковська. Одеса: ОНТУ, 2022. 203 с.

27. 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

28. 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

29. ГОСТ 12.0003-74. Опасные и вредные производственные факторы.

30. ГОСТ 12.1.003–88. ССТБ. Шум. Общие требования безопасности.

31. ГОСТ 12.1.005–88. ССТБ. Общие санитарно – гигиенические требования

32. ГОСТ 12.1.114 – 82 «Обозначения путей эвакуации и выходов наружу».

33. ДНАОП 0.01–1.01–95. Правила пожарной безопасности в Украине. - Киев, - 1995. – 58 с.

34. ДНАОП 1.8.20– 1.05 – 99. Правила охраны труда для работников предприятий по переработке молока. – Киев, 1999. – 56 с.

35. Законодавство України про охорону праці (збірник нормативних документів). Київ: Держнаглядохорони праці. – К.: «Основа», 1995. – 45 с.

[illegible]

Сквашування	877,1	Frigo milk, 1000 кг	1																								
Охолодження, заквашування	877,1	Frigo milk, 1000 кг	1																								
Підігрів, пряження нм	877,1	Frigo milk, 1000 кг	1																								
Гомогенізація нм	877,1	ОГ 2А-500, 500кг/год	1																								
Охолодження, гідроліз, підігрів нм	877,1	Frigo milk, 1000 кг	1																								
Пастеризація нм	877,1	П-500, 500кг/год	1																								
Охолодження, резервування вершків	877,1	РО-0,63, 630кг	1																								
Нормалізація молока	877,1	ОСЦП-500, 500кг/год	1																								
Підігрів молока	877,1	П-500, 500кг/год	1																								
Низьколактозна ряжанка, Ж=3,2%	956,2	РО-0,63, 630кг																									
Фасування	877,1	Гурбопакс, 480кг/год	1																								
Резервування, внесення сиропу	880,9	Frigo milk, 1000 кг	1																								
Охолодження нм	876,5	ПΟΥ-500, 500кг/год	1																								
Пастеризація нм	876,5	ПΟΥ-500, 500кг/год	1																								
Гомогенізація нм	876,5	ОГ 2А-500, 500кг/год	1																								
Охолодження, резервування вершків	119,5	РО-0,63, 630кг	1																								
Нормалізація молока	1000	ОСЦП-500, 500кг/год	1																								
Підігрів молока	1000	ПΟΥ-500, 500кг/год	1																								
Молоко з лактулозою, Ж=2,5%	877,1																										
Фасування	1156,5	Гурбопакс, 480кг/год	1																								
Резервування, внесення вітамінів	1161,45	Frigo milk, 1500 кг	1																								
Охолодження нм	1160	ПΟΥ-500, 500кг/год	1																								
Пастеризація нм	1160	ПΟΥ-500, 500кг/год	1																								
Гомогенізація нм	1160	ОГ 2А-500, 500кг/год	1																								
Охолодження, резервування вершків	334	РО-0,63, 630кг	1																								
Нормалізація молока	1500	ОСЦП-500, 500кг/год	1																								
Підігрів молока	1500	ПΟΥ-500, 500кг/год	1																								
Молоко вітамінізоване, Ж=1,5%	1156,5																										
Охолодження, резервування сировини	7000	УВТ-4, 4000кг	2																								
Очищення сировини	3500	УМП, 3000кг/год	1																								
Приймання сировини	3500	УМП, 3000кг/год	1																								
Технологічний процес	Кількість сир-ни/прод., кг	Марка і пот-сть обл-ня, кг/год	К-ть, шт.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
																			</								

					КРБ.ТМОЖПмІК.1.462-03.5.3			
					Переробка молока у продукцію з незбираного молока			
Змн.	Арк.	№ докумен.	Підпис	Дата	Розширення ТОВ "ГОРМОЛЗАВОД №1" з організації цеху переробки молока у напої профілактичної направленості	Масштаб	Лист	Листів
Розробила	Чумаченко Д.С.					-		
Керівник	Ланженко Л.О.							
Конс-т								
Зав. каф.	Скрипніченко Д.М.							
					Графік роботи		СНТК ТМ	

14	Установка ПЕТ-пляшки (дезінфекція)	Турбопакс	0,48 т/год	1	
13	Установка ПЕТ-пляшки (сушіння)	Турбопакс	0,48 т/год	1	
12	Установка ПЕТ-пляшки (миття)	Турбопакс	0,48 т/год	1	
11	Установка ПЕТ-пляшки (видув)	Турбопакс	0,48 т/год	1	
10.1	Насос	Frigomilk	0,5 т	1	
10	Резервуар з рубашкою	Frigomilk	0,5 т	1	
9.1	Насос	PO-0,63	0,63 т	1	
9	Резервуар з рубашкою	PO-0,63	0,63 т	1	
8.1	Насос	Frigomilk	1,5 т	1	
8	Резервуар з рубашкою	Frigomilk	1,5 т	1	
7.1	Насос	Frigomilk	1,0 т	5	
7	Резервуар з рубашкою	Frigomilk	1,0 т	5	
6.4	Термодатчик	ТТ-500	0,5 т/год	1	
6.3	Витримувач	ТТ-500	0,5 т/год	1	
6.2	Зрівнювальний бачок	ТТ-500	0,5 т/год	1	
6.1	Насос	ТТ-500	0,5 т/год	1	
6	Трубчаста пастеризаційна установка	ТТ-500	0,5 т/год	1	
5	Гомогенізатор	ОГ2А-500	0,5 т/год	2	
4	Сепаратор-нормалізатор	ОСЦП-500	0,5 т/год	1	
3.4	Термодатчик	ПОУ-500	0,5 т/год	1	
3.3	Витримувач	ПОУ-500	0,5 т/год	1	
3.2	Зрівнювальний бачок	ПОУ-500	0,5 т/год	1	
3.1	Насос	ПОУ-500	0,5 т/год	1	
3	Пластинчаста ПОУ	ПОУ-500	0,5 т/год	1	
2.1	Насос для сирого молока	УВТ-4	4 т	2	
2	Резервуар з тензодатчиком	УВТ-4	4 т	2	
1.2	Фільтр для молока	УМП-3000	3 т/год	1	
1.1	Насос для молока	УМП-3000	3 т/год	1	
№ з/п	Найменування		Марка	Потуж- ність, т/год	К-ть

Студент	Чумаченко Д.С.			КРБ. ТМОЖПтаІК.0.462-03.5.3				
Консульт.	Ланженко Л.О.							
Керівник	Ланженко Л.О.							
Зав. каф.	Скрипніченко Д.М.			Специфікація		Стад	Лист.	Листів
							90	91
						ОНТУ		
