



КОМПЛЕКСНА КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТА БАКАЛАВРА
на тему: «ВАРІАТИВНЕ ПРОЕКТУВАННЯ МОЛОЧНОГО
ВИРОБНИЦТВА У С. ШАБО, ОДЕСЬКОЇ ОБЛАСТІ»

Головний керівник: завідувач кафедри Скрипніченко Д. М.

Частина 1: «Проект цеху з виробництва питних видів молока в с. Шабо, Одеської області»

Здобувач Возняк С. О.

IV курсу групи ТМ-43

Керівник: завідувач кафедри Скрипніченко Д. М.

Консультант: доцент Шалений В. А.

Частина 2: «Проект цеху з виробництва кисломолочних напоїв оздоровчого призначення в с. Шабо, Одеської області»

Здобувач Манько А. О.

IV курсу групи ТМ-43

Керівник: завідувач кафедри Скрипніченко Д. М.

Консультант: доцент Шалений В. А.

Комплексна кваліфікаційна робота бакалавра допускається до захисту

Рішення кафедри ТМОЖПтаІК від 11.06.2026р. протокол № 12

Завідувач кафедри ТМОЖП та ІК _____ Дмитро СКРИПНІЧЕНКО

Міністерство освіти і науки України
Одеський національний технологічний університет

ННІ Харчових технологій ім. М.О. Грішина

Кафедра Технології молока, олійно-жирових продуктів та індустрії краси

Ступінь вищої освіти Бакалавр

Спеціальність 181 «Харчові технології»

Освітня програма «Технології молока, жирів і продуктів для індустрії краси»



Частина 2: «Проект цеху з виробництва кисломолочних напоїв оздоровчого призначення в с. Шабо, Одеської області»

Здобувача Манько А. О.
(прізвище, ініціали)

IV курсу групи ТМ-43

Керівник: завідувач кафедри Скрипніченко Д. М.
(посада, прізвище та ініціали)

Консультант: доцент Шалений В. А.
(посада, прізвище та ініціали)

Кваліфікаційна робота допускається до захисту

Рішення кафедри від 11.06.2026р. протокол № 12

Завідувач кафедри ТМОЖП та ІК _____ Дмитро СКРИПНІЧЕНКО
(підпис)

ОДЕСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Навчально-науковий інститут	Харчових технологій ім. М.О. Грішина
Кафедра	Кафедра технології молока, олійно-жирових продуктів та індустрії краси
Ступінь вищої освіти	бакалавр
Спеціальність	181 «Харчові технології»
Освітня програма	«Технології молока, жирів і продуктів для індустрії краси»

ЗАТВЕРДЖУЮ

Зав. кафедри ТМОЖП та ІК

_____ Скрипніченко Д.М.
(підпис)

« ____ » _____ 2026 р.

ЗАВДАННЯ НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ ЗДОБУВАЧА

Манько Андрія Олеговича
(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи «Проект цеху з виробництва кисломолочних напоїв оздоровчого призначення в с. Шабо, Одеської області» затверджена наказом ОНТУ від 02.10.2025р. наказ № 537-03.

2. Термін здачі студентом закінченої роботи червень 2026р.

3. Вихідні дані роботи: біфідокефір з м.ч.ж. 2,5 % - 1874 кг кг/зміну, біфідокефір з м.ч.ж. 3,2 % - 2928,1 кг/зміну, біфідойогурт з м.ч.ж. 1,5% - 1000 кг/зміну, біфідойогурт з м.ч.ж. 2,5% - 1000 кг/зміну, біфідоряжанка 4% - 2000 кг/зміну, біфідосметана з м.ч.ж. 20% - вершки від сепарування.

4. Перелік питань, які потрібно розробити
Анотація, Вступ, ТЕО, Технологічна частина, Інженерно-технічне забезпечення підприємства, Техніко-економічна частина, Науково-дослідна робота, Висновки.

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

Генеральний план – 1 аркуш, План цеху виробництва кисломолочних напоїв оздоровчого призначення – 1 аркуш, Технологічна схема виробництва кисломолочних напоїв оздоровчого призначення – 1 аркуш, Схема розподілу сировини – 1 аркуш, Техніко-економічні показники – 1 аркуш.

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

Розділ	Консультант	Підпис, дата	
		Завдання видав	Завдання прийняв
1. Техніко-економічне обґрунтування 4. Техніко-економічні показники	Шалений В.А.		

7. Дата видачі завдання 01.04.2026р.

Керівник _____ Скрипніченко Д.М.

Завдання прийняла до виконання _____ Манько А.О.

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Найменування розділів	Терміни виконання
1.	Техніко-економічне обґрунтування	07.04.2026
2.	Сировинний розрахунок	14.04.2026
3.	Підбір і розрахунок технологічного обладнання. Графік роботи обладнання.	21.04.2026
4.	Компонування головного виробничого корпусу технологічного обладнання	28.04.2026
6.	Перший технологічний лист	28.04.2026
7.	Другий і третій технологічні листи	05.05.2026
8.	Технологічні схеми	12.05.2026
9.	Теплотехнічні, енергетичні та холодильні розрахунки	19.05.2026
10.	Генплан та його описання	26.05.2026
11.	Архітектурно-будівельна частина	29.05.2026
12.	Охорона праці та навколишнього середовища	02.06.2026
13.	Технологічна частина записки	09.06.2026
14.	Розрахунок економічної ефективності	12.06.2026
15.	Представлення кваліфікаційної роботи на кафедру та отримання направлення на рецензію	16.06.2026

Здобувач-дипломник _____ Манько А.О.
(підпис)

Керівник роботи _____ Скрипніченко Д.М.
(підпис)

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 Манько А. О. _____

Зміст

	стор.
Анотація.....	5
Вступ.....	6
1. Техніко-економічне обґрунтування проекту.....	13
2. Технологічна частина.....	24
2.1. Вибір та обґрунтування способу виробництва продукції та опис технологічних процесів.....	24
2.2. Технохімічний, мікробіологічний контроль та стандартизація.....	42
2.3. Сировинні розрахунки.....	47
2.4. Вибір і розрахунки технологічного обладнання.....	54
2.5. Розрахунок площ основного та допоміжного виробництва.....	57
2.6. Санітарія та гігієна на виробництві.....	61
3. Інженерно-технічне забезпечення підприємства.....	67
3.1. Архітектурно-будівельний розділ.....	67
3.2. Холодопостачання підприємства.....	73
3.3. Теплопостачання підприємства.....	75
3.4. Електропостачання підприємства.....	79
3.5. Безпека та екологічність рішень проекту.....	81
3.5.1. Техніка безпеки та охорона праці.....	81
3.5.2. Охорона навколишнього середовища.....	86
4. Техніко-економічна частина.....	88
5. Науково-дослідна робота	98
Список використаної літератури,.....	115
Список додатків.....	120

Анотація

Тема комплексної кваліфікаційної роботи бакалавра: «Варіативне проектування молочного виробництва у с.Шабо, Одеської області, частина II «Проект цеху з виробництва кисломолочних напоїв оздоровчого призначення в с. Шабо, Одеської області»

Автор: Манько А.О.

Керівник: канд. техн. наук, доцент, Скрипніченко Д.М.

Кваліфікаційна робота включає 122 сторінки пояснювальної записки, 5 аркушів графічної частини, 45 таблиць, 8 рисунків, 7 додатків, 48 джерел літератури.

У розрахунково-пояснювальній записці наведено обґрунтування доцільності будівництва підприємства; охарактеризовано вимоги до сировини; обґрунтовано способи виробництва кисломолочних напоїв оздоровчого призначення і описано технологічні процеси; здійснено сировинні розрахунки та підбір обладнання; описані основні заходи щодо забезпечення необхідних санітарно – гігієнічних умов у виробництві; розраховані площі основного та допоміжного виробництва; представлено інженерно-технічне забезпечення підприємства; розрахована техніко-економічна частина; описана безпека та екологічність рішень проекту.

Додатки до кваліфікаційної роботи представлені генеральним планом, схемою напрямку руху сировини, планом цеху виробництва кисломолочних напоїв оздоровчого призначення, технологічними схемами виробництва продукції, техніко-економічними показниками виробництва продукції, графіком організації технологічного обладнання та специфікацією обладнання.

Мета кваліфікаційної роботи бакалавра: теоретично обґрунтувати технологічні процеси виробництва кисломолочних напоїв оздоровчого призначення; скласти технологічні схеми в апаратурному виконанні; накреслити графік організації технологічних процесів виробництва кисломолочних напоїв оздоровчого призначення; спроектувати цех з виробництва кисломолочних напоїв оздоровчого призначення.

Вступ

Молочна галузь є стратегічно важливою ланкою промисловості України, що об'єднує підприємства з виробництва молока та молочних продуктів. Адже молоко як один із базових продуктів харчування – невід'ємна складова здорового раціону людини.

Проблема забезпечення населення повноцінними продуктами харчування на сьогодні не втрачає своєї гостроти та вимагає постійної уваги. Важливе значення у вирішенні цієї проблеми надається молоку та молочним продуктам, які залишаються для багатьох людей основними продуктами харчування.

Молочне виробництво в Україні є великою індустріальною галуззю з виробничою потужністю переробки молока до 18 мільйонів тонн на рік. До складу цієї галузі входять підгалузі маслоробна, сироробна, молочноконсервна, а також виробництво морозива та продукції з незбираного молока. Наразі потужності цієї промисловості використовуються на 50-65%. Рівень використання цих потужностей залежить як від кількості та якості сировини, так і від купівельної спроможності населення. Зниження реальних доходів населення та висока еластичність попиту за доходом призвели до зменшення споживання молочних продуктів і, відповідно, до зниження виробництва на молокозаводах, що негативно вплинуло на обсяги заготівлі молока в сільськогосподарських підприємствах [1].

Ефективний розвиток молокопереробної галузі значною мірою залежить від стану молочного скотарства, де останнім часом спостерігаються негативні тенденції. Скорочення поголів'я молочної худоби, попри зростання продуктивності корів, призводить до зменшення обсягів виробництва молочної сировини у всіх категоріях господарств. Незважаючи на те, що виробництво молока поступається за рентабельністю вирощуванню зернових, ця галузь приваблює все більше компаній.

					КРБ.ТМОЖПтаІК.1.537-03.5.5.2			
Изм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата	Пояснювальна записка	Стідия	Стор	Сторінок
Розроб.		Манько А.О.						
Перейрив		Скрипніченко Д.М.					6	
						ОНТУ гр. ТМ – 43		
Зав. каф.		Скрипніченко Д.						
Завтверд.		Скрипніченко Д.						

За різними оцінками, щороку в Україні поголів'я корів молочнотоварної галузі зменшується в середньому на 100 тисяч голів. Такими темпами Україна може остаточно втратити власну молочну галузь, лякають галузеві експерти [2].

Ці тенденції є наслідком втрати інтересу до утримання молочних тварин усіма категоріями господарств через щорічне подорожчання кормів, електроенергії, недосконалий механізм дотування сільськогосподарських товаровиробників та недостатню державну підтримку молочного тваринництва.

Для розвитку молочного скотарства в Україні держава повинна принаймні частково компенсувати витрати виробників. Адже молочне тваринництво вимагає високого рівня капітальних витрат: на одну корову – приблизно 10–12 тис. грн. А працювати з нульовою рентабельністю надзвичайно складно. Тому, не чекаючи державної підтримки, молокопереробні підприємства самі почали інвестувати у виробництво [3].

В Україні налічується близько 115 працюючих молокопереробних підприємств, та торік було перероблено майже 3 млн т молока. Для порівняння у 2022 року переробили 2,72 млн т. Це свідчить, що галузь працює стабільно, хоча показники виробництва окремих продуктів знизилися порівняно з 2022 роком.

Продукції з незбираного молока в 2024 році було вироблено 820 тис. т. Вершкового масла виробили 68,3 тис. т (2022 року — 70,6 тис. т), сиру — 88,4 тис. т (2022 року — 89 тис. т), сухого молока — 29,7 тис. т проти 34 тис. т 2022 року, а згущеного молока — 62 тис. т, що на 2 тис. т більше, ніж 2023р.

Сільськогосподарські підприємства, які виробляють молоко, 94,5% молока направляють на переробку. А особисті селянські господарства – всього 12%.

Основними причинами зростання споживання молокопродуктів на внутрішньому ринку, яке спостерігається останнім часом, то це:

- Відносна стабілізація цін на молочну продукцію.
- Пожвавлення споживання за рахунок покращення сімейного бюджету військових.
- Повернення частини мігрантів в Україну.

➤ Пожвавлення споживання в сегменті HoReCa.

Щодо необхідних кроків для підтримки розвитку молочного скотарства та переробної галузі, то вони полягають, передусім, у змінах до Податкового та Кримінального Кодексів, прийнятті Закону про торгівлю, адаптованого до директив ЄС про недобросовісні торговельні практики, перегляді умов зовнішньої торгівлі з ЄС, скасуванні Закону «Про молочні продукти» тощо [4].

В останні десятиліття в Україні, як і в усьому світі, відзначається ріст числа захворювань, пов'язаних з порушенням у сфері харчування. До факторів, що обумовлюють дані порушення можна, насамперед, віднести глобальне погіршення екологічної ситуації, що проявляється в посиленому нагромадженні токсигенних і мутагенних речовин, широке застосування в продуктах харчування ряду харчових добавок, які несприятливо діють на організм людини, ріст споживання лікарських засобів, що порушують нормальну фізіологію травної системи, складні економічні умови, що не дозволяють значній частині населення вживати якісні харчові продукти [5].

Одними з найпопулярніших видів молочних продуктів на ринку України є кисломолочні напої - це продукти, які виготовляються шляхом сквашування молока або вершків культурами молочнокислих, пропіоновокислих, оцтовокислих і інших бактерій, а також кефірним грибками. Продуктами життєдіяльності бактерій є молочна, оцтова кислоти, етанол і інші сполуки [6].

Багато народностей здавна готують різні кисломолочні продукти. Українці - різні види кислого молока, сир, сметану, ряжанку. Грузини - мацоні, вірмени - мацун. Азербайджанці - катик; кавказькі горці - айран і йогурт. Осетини - кефір; алтайці - курунгу; ісландці - скир; народності, що займаються конярством, - кумис з молока кобил, шубат з молока верблюдиць та інші напої [7].

Кисломолочні продукти легше засвоюються організмом, ніж молоко. Це пояснюється тим, що білки молока частково розпадаються на більш прості, легко засвоювані речовини, які впливають на секреторну діяльність шлунково-кишкового тракту, викликаючи більш інтенсивне виділення шлункового соку і ферментів. При цьому поліпшується апетит, і прискорюється перетравлення

їжі. Їжа засвоюється з найменшою витратою енергії, що дуже важливо при відновленні ослаблених хворобою організмів. Тому дієтичні кисломолочні продукти використовують для харчування хворих [8].

У таких продуктах як сметана, кефір і кисле молоко міститься жиророзчинні вітаміни А, Д, Е; сир і кисломолочні напої багаті солями фосфору, кальцію, магнію, заліза та ін., які беруть участь в обміні речовин організму людини [9].

Кисломолочна продукція робить позитивний вплив на травну систему людини, в зв'язку з тим, що в результаті ряду біохімічних процесів, що протікають при сквашуванні молока, утворюється особлива, молочнокисла мікрофлора, що має в своєму складі різні речовини - молочну кислоту, вуглекислий газ, спирт і ін. Крім того, в кефірі згусток пронизується найдрібнішими бульбашками вуглекислого газу, в результаті чого стає більш доступним вплив ферментів травного тракту.

Виробництво кисломолочних продуктів зростає в усьому світі. Наша країна є традиційно одним з лідерів в світі за випуском та асортиментом кисломолочних продуктів. Лікувально-дієтичні властивості кисломолочних продуктів пояснюються тим, що молочнокислі бактерії, потрапляючи разом з продуктом в кишечник людини, обмежують життєдіяльність гнильної мікрофлори, яка у великій кількості міститься в товстому відділі кишечника [10].

Одним з найбільш поширених і корисних молочно-білкових продуктів, які незмінно користуються великим попитом у населення є кефір. Він відноситься до молочних продуктів з підвищеним вмістом білка, так як в результаті зневоднення згустку в продукті концентруються білок і жир. Кефір вважається функціональним продуктом. У Європі в Міжнародному інституті науки про життя (ILSI) в 1998 році сформовано наступне робоче визначення функціональних продуктів: «Харчовий продукт можна вважати функціональним, якщо він досить переконливо продемонстрував сприятливий вплив на одну і більше заданих функцій організму, стан здоров'я покращився і знизився ризик захворюваності».

В даний час кисломолочні продукти використовують не тільки в харчуванні населення, а й при вирощуванні молодняка сільськогосподарських тварин. Використання кисломолочних продуктів, зокрема ацидофіліну, при вирощуванні телят, як з профілактичною, так і з лікувальною метою проти шлунково-кишкових захворювань, було запропоновано А.Ф. Войткевич [11]. Застосовувати їх можна при вирощуванні не тільки телят, але і молодняка інших видів тварин (поросят, ягнят, курчат).

Основні кисломолочні продукти в залежності від заквасочних мікроорганізмів, які застосовуються при їх виробництві, поділяють на п'ять груп:

1. Продукти, що готуються з використанням багатокomпонентних заквасок (кефір, кумис).

2. Продукти, що готуються з використанням мезофільних молочнокислих стрептококів (сир, сир домашній, сметана, кисле молоко).

3. Продукти, що готуються з використанням термофільних молочнокислих бактерій (йогурт, кисле молоко, ряжанка, варенець);

4. Продукти, що готуються з використанням мезофільних і термофільних молочнокислих бактерій (сметана зниженої жирності, сир, напої зниженої жирності з плодово-ягідними наповнювачами).

5. Продукти, що готуються з використанням ацидофільних паличок і біфідобактерій (ацидофільне молоко, ацидофілін, біфілін) [12].

Дієтичні властивості кисломолочних продуктів зростають в порівнянні з вихідним молоком і обумовлені сприятливим впливом на організм людини молочнокислих бактерій і ряду речовин, що утворюються в результаті різних біохімічних процесів.

Високу лікувально-профілактичну дію при різних шлунково-кишкових захворюваннях мають продукти, що виготовлені з використанням ацидофільних молочнокислих паличок і болгарської палички, які є представниками нормальної кишкової мікрофлори [13].

Ацидофільна паличка здатна зброджувати не лише молочний, але і інші види цукрів, тому легше приживається в організмі людини, а у відсутності

лактози її життєдіяльність не припиняється. В порівнянні з болгарською паличкою вона має сильніші бактерицидні антибіотичні властивості по відношенню до шкідливих, хвороботворних мікроорганізмів. По суті, по прийнятій нині термінології, це пробіотики – живі мікроорганізми, – що роблять благотворний ефект на здоров'я людини, що реалізовується в шлунково-кишковому тракті. Разом з класичними культурами до пробіотичних культур відносять біфідобактерії. Відібрані штами повинні активно нарощувати біомасу в достатній кількості для забезпечення терапевтичного ефекту [13].

Нині ринок пробіотичних продуктів у багатьох країнах нестримно розвивається. На українських підприємствах впроваджується цілий ряд продуктів, до складу заквасок яких входять ацидофільна і болгарська палички, біфідобактерії або окремо, або в комбінації з іншими термофільними і лізофільними молочнокислими культурами [14].

Потенційні переваги молочних продуктів, що містять пробіотики, в наступному: пригнічення кишкових патогенів, поліпшення використання лактози, зниження холестерину в крові, зменшення рівня отруйних сполук, стимулювання імунної системи, ліквідація дисбактеріозу.

Кисломолочні продукти легше і швидше засвоюються організмом, ніж молоко. Те, що засвоєння їжі відбувається з найменшою витратою енергії дуже важливо для ослаблених організмів і тому кисломолочні продукти широко застосовуються і рекомендуються для харчування хворих людей. Висока міра засвоєння пояснюється зміною білків молока, які в результаті часткової пептонізації в процесі сквашування розкладається на простіші, легкозасвоювані речовини. Утворювані в ході бродіння молочна кислота і вуглекислий газ збуджують апетит, сприяючи підвищеному виділенню шлункового соку, покращують стан шлунково-кишкового тракту [14].

Молочнокислі бактерії, що вводяться в організм з кисломолочними напоями, здатні приживатися в кишечнику; під впливом продукту їх життєдіяльності - молочної кислоти в товстих кишках пригнічується розвиток гнильних бактерій і цим усувається джерело отруєння організму отрутами, які виділяються гнильними бактеріями.

В результаті розвитку молочнокислих бактерій кількість основних вітамінів підвищується. Молочнокислі бактерії утворюють ряд антибіотиків (лізин, лактонін і інші) [15].

Накопиченням антибіотиків в кисломолочних продуктах обумовлені лікувальні властивості останніх: кефіру - для лікування ряду хвороб шлунково - кишкового тракту, ацидофільного молока і кумису – при лікуванні туберкульозу та інших захворювань.

Сучасний розвиток галузі нашої країни при високій конкуренції молочних продуктів на українському ринку нерозривно пов'язаний з розробкою технологій, що поліпшують якість продукції, із збільшенням термінів придатності, гарантованим забезпеченням її безпеки для споживача та характерними оздоровчими властивостями.

1. Техніко-економічне обґрунтування проекту

1.1. Сучасний стан та перспективи розвитку молочної галузі України

Вітчизняний ринок представлений різноманітним асортиментом молочної продукції, до складу якого входять різні види питного молока, кисломолочні напої, вершки, продукти сметанні, сири тверді сичужні, м'які сири, розсільні сири, кисломолочний сир, сиркові вироби та різноманітна кисломолочна продукція. В останній час спостерігається зростання виробництва кисломолочних продуктів оздоровчого призначення. Ця продукція є конкурентоспроможною та користується попитом не тільки на вітчизняному ринку, а й за межами України.

Протягом останніх років загальний обсяг виробництва молока зменшується по багатьом причинам, так у 2025 році із-за військових дій на території України отриманий обсяг молока склав близько 6,8 млн. т [1].

На сучасному етапі розвитку основними завданнями молочної промисловості є розробка та впровадження технічних інновацій, одержання біологічно повноцінних та безпечних продуктів, а також ресурсо- та енергозбереження. Але, основною проблемою функціонування і розвитку галузі є нестаток і низька якість молока-сировини.

Безумовним лідером по продуктивності молока на одну корову залишається Ізраїль (продуктивність 13 тис. кг). В свою чергу п'ять країн світу одержали надої понад 10 000 кг – Ізраїль, Данія, Естонія, Саудівська Аравія та США. Серед країн, що найбільше збільшили продуктивність: Польща, Бельгія, Естонія, Угорщина. Середній надій на корову в сільськогосподарських підприємствах України становить близько 6900 кг/рік.

Раціональна норма споживання молочних продуктів на душу населення, встановлена вітчизняними лікарями-дієтологами, складає 380 кг/рік, а мінімальна – 341 кг/рік. На жаль, реальне споживання молочних продуктів в Україні становить лише 203 кг/рік.

Не зважаючи на непрогнозований економічний стан країни, основні

напрямки розвитку молочної промисловості були й залишаються такими:

- розробка і впровадження технологій молочних продуктів підвищеної харчової та біологічної цінності;
- розширення асортименту продуктів спеціального та лікувального й профілактичного призначення;
- використання нових видів екологічно безпечної та зручної упаковки;
- комплексна автоматизація, механізація та комп'ютеризація виробництва;
- безвідходне перероблення молочної сировини;
- енергозбереження.

Можна відмітити такі особливості функціонування галузі за нестабільної економічної й політичної ситуації в державі: збитковість роботи підприємств в умовах девальвації; неприбутковість молочного скотарства і відповідне скорочення обсягів виробництва молока; більша орієнтація на експорт для одержання валюти. Найперспективнішими експортними ринками для України є країни Африки та Азії, оскільки нині лише невелика кількість молочних підприємств одержали єврономер, для яких є можливість постачання молочної продукції у країни ЄС.

Стабільний попит на молочну продукцію з незбираного молока в Україні сприяє ритмічній роботі підприємств по її випуску, не зважаючи на жорстку конкуренцію як на ринку сировини, так і на ринку збуту [16].

Прогнозування розвитку молочної промисловості свідчить, що стан сировинної зони й надалі залишатиметься складним. На сучасному етапі розвитку молокопереробної галузі підприємства мають чималий резерв потужності.

При зростанні закупівельних цін на молочну сировину обсяги її надходження на переробку можуть зростати. Доведення товарності молока до рівня Європейських країн (з 50 до 94 %) помітно впливало б на ефективність роботи молокопереробних підприємств: зростання кількості й поліпшення якості молочної продукції, що виготовляється, підвищення її

конкурентоспроможності та продуктивності праці, ріст ступеня завантаженості обладнання. Для поліпшення ситуації у молочному тваринництві та виробництві якісної і безпечної молочної продукції в Україні, потребує збільшення інвестицій у молочне “господарство” [17].

1.2. Характеристика Одеського регіону

Одеська область розташована на південному заході України та межує з Кіровоградською, Вінницькою, Миколаївською областями, і з Республікою Молдова та Румунією.

Особливістю розташування нашої області – це її приморське та прикордонне положення. Вихід до Азовсько-Чорноморського басейну та до річок – Дунаю, Дону, Дністра, Дніпра визначає її великі переваги та транспортні можливості. Ефективні водні шляхи (морські та річкові) дозволяють Одеській області розширювати економічні зв'язки зі Східною та Центральною Європою через річку Дунай. Порт Одеса та інші порти регіону розташовані у вузлі інтенсивних міжнародних морських та річкових транспортних шляхів, що надає області значний транспортно-транзитний потенціал.

Область займає територію Північно-Західного Причорномор'я від гирла річки Дунай до Тилігульського лиману, причому морське узбережжя в межах області простягається на 300 км. Від моря на північ територія області простягається на 200-250 км. Загальна площа Одеської області становить 33,3 тис. кв. км (5,5 % території України), що майже відповідає розміру території Республіки Молдова (33,4 тис. кв. км). На лівобережжі нижнього русла річки Дунай та в долині між Кілійським гирлом і Дністровським лиманом розташовані прісноводні озера Кагул, Ялпуг, Катлабух і Китай, а також солоні озера Сасик, Алібей, Бурнас, Будацьке та Шагани. У східній частині області знаходяться солоні лимани Хаджибейський і Куяльницький, відомі своїми цілющими грязями.

Серед міст Одеської області переважають малі, з населенням до 50 тисяч осіб, із них у 12 містах кількість мешканців не перевищує 25 тисяч осіб. У малих містах та селищах проживає 38,9% міських мешканців, тоді як у обласному центрі цей показник становить 61,1%. Середні міста з чисельністю населення від 50 до 100 тисяч осіб становлять лише 6% міських поселень, але в них проживає 12,7% міського населення області [18].

Середня щільність населення становить 74 особи на 1 квадратний кілометр, що трохи нижче за загальнонаціональний показник. Найбільш густо заселені приміські райони та задністровська частина області, а найменш заселені –центральна та північна частини.

Населення області суттєво відрізняється за національним складом від інших регіонів України. Тут проживають представники 133 національностей та народностей, причому некорінні національності складають понад 37% населення області. Українці становлять 62,8% населення, росіяни – 20,7%, болгари – 6,1%, молдовани – 5,0%, євреї – 0,6%, гагаузи – 1,1%, білоруси – 0,5%, поляки – 0,1%, вірмени – 0,3%, роми – 0,2%, татари – 0,1%, німці – 0,1%, албанці – 0,1%, а також чехи, греки та інші.

Історико-географічні особливості заселення області сприяли формуванню районів з компактним проживанням певних національних груп – болгар, молдован, гагаузів.

Промисловість Одеської області відіграє важливу роль у структурі народногосподарського комплексу України та південного економічного району. На території області розташовані підприємства з виробництва нафтопродуктів, ремонту та монтажу машин, металургії та оброблення металу, хімічної та нафтохімічної, харчової, легкої промисловості та інших галузей. Завдяки конкретній роботі з реструктуризації виробництва та спеціальним регіональним програмам, вдалося освоїти нові види продукції та збільшити обсяги виробництва.

Підприємства хімічної та нафтохімічної промисловості області виробляють різноманітну продукцію: мінеральні добрива (м. Южне), лакофарбові вироби (м. Одеса), продукцію побутової хімії та пластмасові вироби (м. Одеса), гумотехнічні вироби (м. Одеса), а також фармацевтичні вироби та препарати (м. Одеса).

Серед підприємств промисловості будівельних матеріалів провідну роль відіграють підприємства з виробництва цегли, цементу, природних стінових матеріалів, залізобетонних виробів і конструкцій, які базуються на місцевих сировинних ресурсах. Виділяються ЗАТ «Одеський цементний завод», ЗАТ «Пік» і ВАТ «Олексіївське заводоуправління будматеріалів» (стінові вапнякові блоки), ВАТ «Білгород-Дністровський експериментальний завод ніздрюватих бетонів і виробів», ВАТ «Одеський керамзитний завод», ВАТ «Іллічівський завод залізобетонних конструкцій» та ВАТ «Арцизький завод залізобетонних виробів».

Провідне місце в структурі товарної продукції займає харчова промисловість та перероблення сільськогосподарських продуктів. У складі галузі переважають виробництво жирів, цукру, хлібобулочних виробів, круп та борошна, какао, шоколаду, шоколадних і цукристих кондитерських виробів, риби, промислова переробка овочів та фруктів, м'ясна та молочна промисловість, виробництво алкогольних напоїв, вин, пива, мінеральних вод та прохолодних напоїв.

Важливу роль у внутрішньообласному виробничому комплексі відіграє діяльність ВАТ «Одеський олійножировий комбінат». Широкий асортимент олійножирової та маргаринової продукції, майонезу та господарських товарів користується підвищеним попитом на внутрішньому та регіональному ринках.

Відомими виробниками алкогольних напоїв, шампанських вин, пива, мінеральних вод та прохолодних напоїв є ЗАТ «Лікерогорілчаний завод», ОТ «Одеський коньячний завод», ОП «Завод шампанських вин», «Одесавинпром», науково-виробниче підприємство «Нива», ВАТ «Пивзавод Чорномор» та ВАТ

“Гамбринус”. Мережа підприємств з переробки та консервування овочів і фруктів включає ЗАТ ВО “Одеський консервний завод”, ВАТ “Консервний завод “Іллічівський” та ВАТ “Консервний завод дитячого харчування”.

Значні потужності з виробництва цукру з тростинної сировини та цукрових буряків представлені ЗАТ “Одеська цукрова компанія”, Котовським, Заплавським цукровими заводами та Іванівським ЗАТ “Південний”. Виробництво молочної продукції в Одеському регіоні здійснюють ТОВ «Гормолзавод» і ВКФ «Агромарін» (м. Одеса), ТОВ «Молокозавод» (с.м.т. Арциз), ВАТ «Болградський сирзавод» (с.м.т. Болград), ТОВ «Старокозачий сирзавод» (с. Старокозаче), ФОП «Європейська сироварня» та інші підприємства.

1.3. Техніко-економічне обґрунтування кваліфікаційної роботи

Будівельна ділянка для проектування цеху переробки молока у незбираномолочну продукцію розташована в с.Шабо, Білгород-Дністровському районі, Одеської області.

Будівельні матеріали планується отримувати з Білгород-Дністровського та Одеського підприємств. Забезпечення теплом і гарячою водою буде здійснюватись від власної котельні. Вода на питні та виробничі потреби буде надходити за рахунок власної свердловини. Електроенергія буде від районної високовольтної лінії напруги.

Скидання вод після попередньої їх обробки (жироуловлювачами, решітками, відстійниками) відбуватиметься в районні очисні споруди.

Робочою силою підприємство буде забезпечене населенням Білгород-Дністровського району.

На території заводу планується висадження зелених насаджень, клумб, дерев. 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.

1.3.1. Природно-кліматична характеристика району

Клімат сприятливий, з жарким посушливим літом і м'якою малосніжною зимою з розрахунковою температурою зовнішнього повітря - +18 ° С.

Глибина промерзання ґрунту	- 0,8 м;
швидкість вітру	- 4,8 м/с;
кількість опадів середнє багаторічне	- 481 мм;
переважний напрямок повітря	- північно-західний;
розрахунковий напір вітру	- 45 кг/м²;
розрахункова снігове навантаження	- 100 кг/м²;
сейсмічність	- 8 балів

1.3.2. Характеристика сировинної зони та перспективи її розвитку

Підприємство планується забезпечувати молочною сировиною від господарства с. Шабо, яке знаходиться на відстані 5 км від будівельного майданчику. Частка молока від господарств буде складати 100%.

Молоко на підприємство планується доставляти на власних автомолцистернах в попередньо охолоджену стані. Це дозволить зберігати якість сировини (подовжувати бактерицидну фазу молока).

Запланована потужність підприємства – 18 тонн на добу.

1.4. Баланс сировинних ресурсів та оцінка потреби у молочних продуктах

Проектом передбачено будівництво цеху з виробництва кисломолочних напоїв оздоровчого призначення.

Чисельність населення (Ч), що проживала в Одеській області на 01 лютого 2022р. згідно статистичних даних складала 2349749 люд. (Ч). Приймаючи до уваги мінімальне значення фізіологічного обґрунтованої норми споживання молочних продуктів (НСі) - 341 кг/рік, робимо розрахунок річного споживання молочних продуктів у Одеській області з урахуванням повного задоволення потреби всіх груп населення (табл.1). Розрахунок потреби населення регіону в молоці і молочних продуктах (ПН) виконують за формулою:

$$ПН=\sum(Ч*НСі), \quad (1.1)$$

В формулі (1.1) складовою, що змінюється, є показник Ч, який слід відкорегувати на період введення запроектованого об'єкта в експлуатацію за формулою:

$$Ч = Чб \cdot (1 + A)^t, \quad (1.2)$$

де Чб - базова чисельність населення регіону, люд.;

A - приріст населення в регіоні, частки;

$$Ч = (2349749 \cdot (1 + 0))^2 = 2349749 \text{ люд.}$$

У тому випадку, коли приріст населення в регіоні дорівнює 0 (нулю) чи виявиться спадним, то Ч слід прийняти таким, що дорівнює Чб.

Розрахунки вносимо в таблицю 1.1

Таблиця 1.1 – Розрахунок потреби населення регіону в молоці і молочних продуктах.

Найменування продукції	Чисельність населення, люд. (Ч)	Річна норма споживання на 1 людину (НС _і), кг	Потреба населення регіону (ПН), т
Молочні продукти	2349749	341	801264,4

Для виявлення ступеня можливого задоволення населення Одеської області молочними продуктами робимо 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. За даними органів статистики кількість молочних корів у районі з урахуванням того, що будівництво підприємства відбудеться в 2026 р. складе 127,2 тис. корів, а надої з однієї корови у перспективі будуть рівні 6700 кг/рік. Частка корів, які знаходяться на фермах складає приблизно 50%, тому в розрахунок беремо 63,6 тис.корів [18].

Таблиця 1.2 Потенціал заготівель молока в сировинній зоні підприємства за рік [19].

Найменування постачальників молока	Кільк. молочних корів, голів	Надої на 1 корову, т/рік	*Товарність, %	Заготовлюване молоко, т
Сільськогосподарські підприємства та населення області	63600	6,700	40	170448

Примітка. *товарність молока прийнята на рівні 40 %.

На основі визначеної в табл. 1.2 кількості молока, що заготовлюється, і даних статорганів 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, т [19]

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)
170448	141400	25600	1736	5184

Визначений вільний залишок сировини 5184 тонн є основою для розрахунку виробничої потужності підприємства.

1.4 Аналіз конкуренції на ринку молочних продуктів

Для оцінки комерційного успіху проекту розширення проведемо аналіз конкурентоспроможності продукції, представленої на ринку (таблиця 1.4). Цей аналіз є базою для визначення конкурентних переваг продукції, яка буде вироблятися на підприємстві.

Таблиця 1.4 – Аналіз конкурентноспроможності продукції

Конкурент (торгова марка), продукція	Середня ціна 1 тонни продукції без ПДВ, грн.	Якість продукції	Якість упаковки
ТОВ «ГОРМОЛЗАВОД» Біфідокефір 2,5%	58000	Висока	Висока
ГК Молочний альянс (ТМ «Яготинське») Біфідокефір 2,5%	60000	Висока	Висока
ТЕРА ФУД (ТМ «Ферма») Біфідокефір 2,5%	58500	Висока	Висока
«Данон» (ТМ «Просто наше») Біфідокефір 2,5%	59000	Висока	Висока

З огляду на наведену в таблиці інформацію, можна констатувати, що комерційний успіх проекту може бути забезпечений за умови виробництва продукції, якість якої не буде нижчою за якість продукції провідних виробників галузі (ТОВ «ГОРМОЛЗАВОД», ГК Молочний альянс, ТЕРА ФУД та Данон). 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:

$$ВП_{\text{м}} = \frac{ВП_{\text{с}}}{\text{Норма витрати}} \quad (1.3)$$

$$ВП_{\text{с}} = 5184/600 = 8,64 \text{ тонн/зміну}$$

Виходячи із кон'юнктури ринку та технічних можливостей підприємства, сировина буде розподілена між наступними видами продукції та у такому співвідношенні:

Найменування продукту	Кількість молока-сировини
Біфідокефір Ж=2,5 %	- 2000 кг/зміну
Біфідоефір Ж=3,2 %	- 3000 кг/зміну
Біфідойогурт Ж=1,5 %	- 888,3 кг/зміну
Біфідойогурт Ж=2,5 %	- 811,33 кг/зміну
Біфідоряжанка Ж=4 %	- 1940,82 кг/зміну
Біфідосметана Ж=20 %	- вершки від нормалізації

Виробничу потужність підприємства у готовому продукті визначимо виходячи із потужності підприємства по сировині та норми витрат сировини на виробництво одиниці продукції:

Виробнича потужність за зміну в готовому продукті складе:

Найменування продукту	Кількість готового продукту
Біфідокефір Ж=2,5 %	- 1874 кг/зміну
Біфідокефір Ж=3,2 %	- 2928,1 кг/зміну
Біфідойогурт Ж=1,5 %	- 1000 кг/зміну
Біфідойогурт Ж=2,5 %	- 1000 кг/зміну
Біфідоряжанка Ж=4 %	- 2000 кг/зміну
Біфідосметана Ж=20 %	- 157,34 кг/зміну

Висновок

- виявлений вільний залишок сировини дає можливість забезпечити загальну виробничу потужність підприємства 8,64 тонн переробки молока за зміну.

- аналіз конкурентних переваг дає підстави стверджувати про потенціальний комерційний успіх проекту за умови виробництва продукції високої якості та встановлення ціни на 3-5 % нижче, ніж ціна провідних виробників.

2. Технологічна частина

2.1. Вибір та обґрунтування способу виробництва продукції та описання технологічних процесів

В таблиці 2.1 представлені відповідні стандарти, згідно яких приймають для виробництва основну та допоміжну сировину.

Таблиця 2.1 – Характеристика основної та допоміжної сировини

Найменування сировини	Номер нормативного документа (НД), згідно якого приймається сировина	Літературне джерело
Основна сировина		
Молоко коров'яче незбиране	ДСТУ 3662:2018 Молоко-сировина коров'яче. Технічні умови	[20]
Допоміжна сировина		
Сухе знежирене молоко	ДСТУ 4273:2003 Молоко та вершки сухі. Загальні технічні умови.	[21]
Флодово-ягідні наповнювачі	ТУ У 15.3-24241464-002-2002. Флодово-ягідні наповнювачі. ТОВ «Агрона Фрут».	[22]

В таблиці 2.2 представлені характеристики заквасок, які використовуються при виробництві кисломолочних напоїв.

Таблиця 2.2 – Характеристика заквасок безпосереднього внесення DVS [23]

Назва закваски лактобактерій (ЛБ)	Ротація закваски ЛБ	Компанія-виробник	Склад закваски ЛБ	Вид закваски
FD-DVS XPL або FD-DVS XT-303	1,3	«CHR. Hansen» (Данія)	<i>Lactococcus lactis</i> subsp. <i>cremoris</i> , <i>Lactococcus lactis</i> subsp. <i>lactis</i> , <i>Leuconostoc mesenteroides</i> subsp. <i>cremoris</i> , <i>Leuconostoc pseudomesenteroides</i> , <i>Lactococcus lactis</i> subsp. <i>diacetylactis</i>	ліофільно висушені культури
FD-DVS St-Body 1 або FD-DVS St-Body 3	1, 2		<i>Streptococcus thermophilus</i>	
FD DVS CHN-22 або FD DVS CH-N 11	-		<i>Lactococcus lactis</i> subsp. <i>cremoris</i> , <i>Lactococcus lactis</i> subsp. <i>lactis</i> , <i>Leuconostoc mesenteroides</i> subsp. <i>cremoris</i> i <i>Lactococcus lactis</i> subsp. <i>Diacetylactis</i>	
FD DVS YC – 180 або F-DVS YF-LX700	—		<i>Streptococcus thermophilus</i> i <i>Lactobacillus delbrueckii</i> нидвид <i>bulgaricus</i>	
FD DVS Flora-danica	—		<i>Lac. lactis</i> ssp <i>lactis</i> , <i>Lac. lactis</i> ssp. <i>cremoris</i> , <i>Lac. lactis</i> ssp. <i>diacetylactis</i> , <i>Leu. mesenteroides</i> ssp. <i>cremoris</i>	
FD DVS Bb-12	—		<i>Bifidobacterium animalis</i> Bb-12	

Кисломолочні продукти - це група молочних продуктів, які виробляються з молока або його похідних шляхом сквашування різними заквасками. Для виробництва кисломолочних продуктів оздоровчого призначення використовуються чисті культури молочнокислих бактерій або дріжджів та біфідобактерії [23].

Залежно від характеру зброджування лактози весь асортимент кисломолочних продуктів поділяють на дві групи: молочнокислого бродіння і змішаного бродіння (молчнокислого і спиртового).

Продукти молочнокислого бродіння, в яких бактерії розщеплюють молочний цукор з утворенням молочної кислоти, під дією якої казеїн молока випадає у вигляді пластівців, що підвищує засвоюваність молочнокислих продуктів у порівнянні з молоком. До продуктів молочнокислого бродіння належать йогурт, сметана, кисломолочний сир та інші.

Продукти змішаного бродіння, в яких з молочного цукру крім молочної кислоти утворюється також спирт, вуглекислий газ і леткі кислоти, що також підвищує засвоюваність молочнокислих продуктів. До продуктів змішаного бродіння належать кефір, айран, кумис та інші [23].

Кисломолочні напої – це кисломолочні продукти рідкої або напіврідкої консистенції, отримані сквашуванням (ферментацією) молочної суміші заквашувальними препаратами. Готовий продукт в кінці терміну придатності до споживання має містити життєздатні клітини мікроорганізмів у кількості не менше 10^7 КУО в 1 г продукту [23, 24].

Кисломолочні напої містять корисні речовини у легкозасвоюваній формі, адже в процесі життєдіяльності заквасочної мікрофлори білки частково розщеплюються до пептонів та інших простих речовин, із лактози утворюється молочна кислота, в продуктах накопичуються вітаміни, ферменти, антибіотичні сполуки. Молочна кислота надає продукту слабокислого освіжаючого смаку, покращує засвоєння напоїв, підвищує використання кальцію, інгібує ріст патогенної мікрофлори, має антиоксидантні властивості, діє як консервант. Перевагою кисломолочних напоїв є нижчий порівняно з молоком вміст лактози.

Виробництво кисломолочних напоїв здійснюється термостатним і резервуарним способом. В кваліфікаційній роботі бакалавра обраний резервуарний спосіб виробництва кисломолочних напоїв оздоровчого призначення.

Резервуарний спосіб – це спосіб, під час якого сквашування молока та визрівання кисломолочних напоїв відбувається в резервуарах з подальшим фасуванням у споживчу тару. Впровадження резервуарного способу виробництва має ряд переваг над термостатним: він дешевший, займає меншу площу, потребує нижчі капітальні вкладення, підвищується продуктивність праці, у 1,5 рази збільшується вихід продукції з 1 квадратного метра виробничої площі. Але продукт має порушену консистенцію, згусток утворюється рідкий, бо перед розливанням його перемішують, а в деяких випадках подають на розлив насосом [24].

При термостатному способі виробництва такі процеси, як сквашування, охолодження і визрівання, здійснюються в споживчій тарі (в пляшках, стаканчиках тощо) в термостатних камерах за певних температурних режимів. Саме в споживчій тарі утворюється непорушений згусток, що містить характерну для продукту мікрофлору.

Очевидно, що для виробників термостатний спосіб є більш трудомістким і витратним в порівнянні з резервуарним, бо потребує значних виробничих площ та капіталовкладень (наприклад, на перевезення продукту в термостатну камеру та з неї), спосіб характеризується меншою продуктивністю праці. Проте, при термостатному способі виробництва готовий кисломолочний продукт є більш привабливим за зовнішнім виглядом: завдяки щільному згустку має непорушену структуру, характерну густоту, глянцевою поверхню та насичений смак, що є перевагою в порівнянні з кисломолочними напоями вироблених резервуарним способом виробництва [24].

При виробництві кисломолочних напоїв оздоровчого призначення використовуємо заквасочні культури безпосереднього внесення, а саме закваски DVS, які мають ряд переваг:

- заквашуванні препарати прямого внесення не потребують активації, тому зменшений ризик внесення сторонньої мікрофлори;
- більш зручніші у використанні, тому що не потребують додаткового приміщення на заквашування, лабораторне скорочення витрат енергоресурсів на стерилізоване молоко;
- стабільне співвідношення між штамами і стабільність властивостей закваски;
- можливість роботи з сировиною зі зниженими показниками якості;
- кількість обслуговуючого персоналу скорочується.

2.1.1 Виробництво біфідокефіру з масовою часткою жиру 2,5 % та 3,2 %

Доставлене на підприємство молоко, що призначене для виробництва продукції, оглядають та сортирують до кількісної оцінки. Спочатку оглядають тару (якість, цілісність і наявність пломб тощо), проводять органолептичне оцінювання молока за смаком, запахом, кольором, консистенцією. Визначають кислотність, температуру та ступінь чистоти молока за еталоном, відбирають середню пробу для визначення вмісту жиру, густини та записують результати в приймальний журнал.

Приймання та підготовка сировини. Приймання молока за допомогою автоматичних ліній має ряд переваг, оскільки процес приймання протікає в закритому потоці і скорочується час приймання молока.

Для приймання молока на автоматичній лінії його самовсмоктуючим насосом [поз. 1.1] подають на фільтр [поз. 2.1] і повітрявідокремлювач [поз. 2.2] (для уникнення помилок при кількісному обліку сировини), де воно завихрюється у вертикальному потоці повітря і таким чином від молока відділяється повітря, після чого направляють на молоколічильник [поз. 2.3], де здійснюється його облік. Перерахунок кількості молока на масу робиться з урахуванням його густини:

$$m = V * g, \text{ де } m - \text{маса молока, кг; } V - \text{об'єм молока, м}^3, g - \text{густина молока кг/м}^3.$$

Технологічна схема виробництва біфідокефіру з м.ч. жиру 2,5% та 3,2%

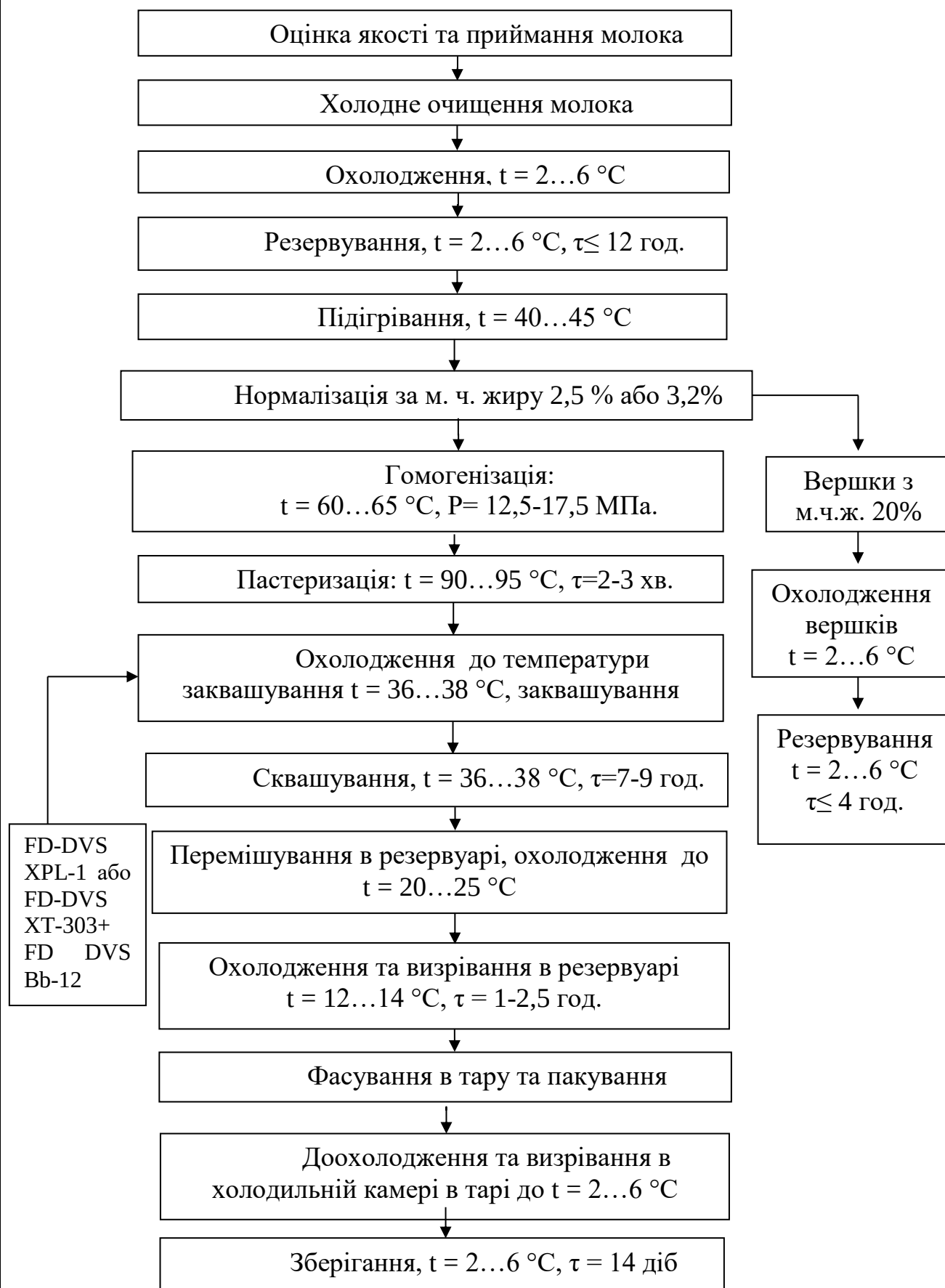


Рисунок 2.1 – Технологічна схема виробництва біфідокефіру з м.ч.ж 2,5% та 3,2%

Далі молоко поступає на сепаратор-холодного очищення [2.4] і потім молоко проходить термодатчик [2.5] і якщо потрібно його охолоджують до температури $4 \pm 2^{\circ}\text{C}$ на пластинчастому охолоджувачі [поз.2.6] і лише потім поступає на зберігання у резервуар [поз. 3]. Якщо молоко вже охолоджене його одразу направляють у резервуар Doni tank-10 [поз. 3] для проміжного зберігання. При зберіганні при низьких температурах в молоці можуть розвиватися психротрофні мікроорганізми, які виробляють термостійкі ферменти (ліпазу і протеазу). Ці ферменти в готовому продукті можуть викликати вади - прогірклий і гіркий смак, відповідно. Тому молоко не рекомендують резервувати більше 12 год.

Підігрів та нормалізація. З резервуару для зберігання молоко поступає до зрівнювального бачка [поз.4] і далі на підігрів до температури $40-45^{\circ}\text{C}$ в першій секції рекуперації автоматизованої пастеризаційно-охолоджувальної установки. [поз.5]. Підігрів молока необхідний для нормалізації сировини. При підвищенні температури в'язкість молока знижується, і тому краще проходить розділення молока на фракції (нормалізовану суміш і вершки). Вершки з сепаратора [поз.6] подаються на пластинчастий охолоджувач [поз. 8], де вершки охолоджують до температури $(4 \pm 2)^{\circ}\text{C}$. Після охолодження вершки направляються до резервуару [поз. 9] на зберігання.

Сировину нормалізують за масовою часткою жиру з таким розрахунком, щоб вміст жиру в нормалізованому молоці дорівнював вмісту жиру в готовому продукті. Процес нормалізації ведуть на сепараторі-нормалізаторі [поз.6].

При виробництві біфідокефіру 2,5 % отримуємо нормалізовану суміш з м.ч.ж. 2,5 %, а при виробництві біфідокефіру 3,2 % отримуємо нормалізовану суміш з м.ч.ж. 3,2 %.

На ефективність сепарування-нормалізації у значній мірі впливають густина, в'язкість та кислотність незбираного молока. Сепарування молока підвищеної густини та постійної в'язкості сприяє покращенню відділення жиру. У свою чергу, на в'язкість молока впливають його кислотність, температура, попередня теплова та механічна обробка та ін. З підвищенням кислотності

змінюється колоїдний стан білків, при цьому утворюються дрібні білкові пластівці, які перешкоджають руху та відділенню жирових кульок.

Гомогенізація молока. Молоко після нормалізації повертається в другу секцію рекуперації пластинчасто-пастеризаційно-охолоджувальної установки (ППОУ) [поз. 5] для кисломолочних продуктів, де підігрівається гарячим молоком, що йде з системи, до температури 60-65 °С. При цій температурі молоко подається на гомогенізатор [поз. 7] для гомогенізації.

Гомогенізацію проводять для покращення якості кисломолочних продуктів. Гомогенізують суміш при температурі 60-65 °С, тиску 12,5-17,5 МПа. Гомогенізація забезпечує однорідний склад готової продукції, в результаті чого в ньому не відбувається відстоювання жиру. Консистенція біфідокефіру завдяки гомогенізації більш в'язка, із згустку не відокремлюється сироватка. Ефективність гомогенізації для молока задовільна, якщо частка жирових кульок діаметром менше 2 мкм перевищує 80-85 %. Фактори, які впливають на ефективність гомогенізації є температура та тиск, масова частка жиру та сухих речовин в молоці.

Пастеризація - це теплова обробка молока при температурі до 100 °С. Мета пастеризації – знищення патогенної вегетативної мікрофлори та частини сапрофітної мікрофлори, інактивація ферментів, гормонів та бактеріофагів. 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 виробляемого продукту і обладнання, що застосовується. В результаті повинен забезпечуватися потрібний бактерицидний ефект (не менше 99,98 %) і бути направлений на максимальне збереження початкових властивостей молока, його харчової і біологічної цінності. Доцільно обирати більш високотемпературні режими пастеризації через непостійну якість сировини за мікробіологічними показниками в більшості випадків. При збільшенні вмісту жиру і сухих речовин в продукті слід підвищувати температуру пастеризації.

Молоко після гомогенізації повертається в секцію пастеризації ППОУ [поз.5] для кисломолочних продуктів, в цій секції молоко пастеризується при температурі 90-95 °С, $\tau=2-3$ хв., вибір часу витримки молока при температурі пастеризації залежить від якості початкового молока, при переробці молока низької якості з високим бактеріальним обсіменінням використовують максимальну витримку. При переробці молока з недостатньою термостійкістю білків слід застосовувати мінімальну витримку.

При пастеризації гідрофільні властивості казеїну підвищуються, тобто здатність утримувати вологу збільшується. Далі через термодатчик [поз. 5.1] та зворотній клапан [поз. 5.2] нормалізована суміш потрапляє на витримувач [поз. 5.3] для витримки при температурі пастеризації. В разі якщо температура пастеризації менша заданої, то нормалізована суміш через зворотній клапан [поз. 5.2] поступає до зрівнювального бачка [поз. 4] і повторно проходить пастеризацію. Якщо температура пастеризації досягла заданої, тоді молоко повертається у другу секцію рекуперації, де охолоджується до температури 60-65 °С, потім в першу секцію рекуперації ППОУ – де охолоджується до температури 36...38 °С.

Охолодження до температури заквашування та заквашування.

Нормалізовану суміш охолоджують у «секції водяного охолодження» до температури 36-38 °С, при меншій температурі краща в'язкість, щоб забезпечити оптимальну температуру для розвитку мікроорганізмів, які вносять при заквашуванні. Охолоджене нормалізоване молоко з ППОУ [поз. 5] потрапляє в резервуар для заквашування [поз.10] при виробництві біфідокефіру з м.ч.ж. 2,5 % та до резервуару [поз. 10.1] при виробництві біфідокефіру з м.ч.ж. 3,2 %.

Заквашування відбувається у резервуарах для кисломолочних продуктів при температурі 36-38 °С заквасками безпосереднього внесення: FD-DVS XPL-1 або FD-DVS XT-303 та FD-DVS Bb-12. Під час внесення закваски необхідно ретельно перемішувати нормалізовану суміш автоматичною мішалкою. При заквашуванні активізуються дріжджі, накопичуються продукти спиртового бродіння, відбувається гідратація білків, в процесі бродіння накопичуються

ароматичні сполуки: діацетил, ацетоїн і інші, а також органічні кислоти, які надають продукту специфічний аромат і смак.

Сквашування, охолодження, визрівання. Сквашують суміш при температурі 36-38 °С до утворення згустку активною кислотністю рН=4,6 (титрована кислотність 85 – 110 °Т). Сквашена нормалізована суміш охолоджується у резервуарах [поз. 10 та поз. 10.1] подачею крижаної води у міжстінний простір та перемішуванням. Молочний згусток перемішують через кожні 60-90 хв., тривалість – 10-30 хв. Тривалість охолодження до температури визрівання 12-14 °С складає 1-2,5 години.

Фасування, пакування, маркування. Після часткового процесу визрівання біфідокефір перемішують та направляють за допомогою мембранного насосу [поз. 11.1] на розлив у ПЕТ-пляшки на фасувальний автомат MFC-3000 [поз.11].

Доохолодження. Після фасування продукт перевозять у холодильну камеру для зберігання, де відбувається його охолодження до температури 2-4 °С. Після фасування охолоджений біфідокефір залишають для визрівання в камері зберігання до 10 годин.

Зберігання. Готовий біфідокефір зберігають при температурі 2-6 °С, не більше 14 діб.

2.1.2. Виробництво біфідоряжанки з масовою часткою жиру 4 %

Приймання та підготовка молока-сировини, а саме операції холодне очищення молока, охолодження, резервування при виробництві біфідоряжанки аналогічні виробництву біфідокефіру.

Нормалізація. Молоко після приймання поступає на пластинчастий підігрівач А1-ОНС-3 [поз. 12], де підігрівається до температури 40-45 °С і далі поступає на нормалізацію до резервуару [поз. 6] методом змішування. Далі нормалізована суміш з м.ч.ж. 4 % поступає в резервуар [поз. 13] і потім через зрівнювальний бачок [поз. 14] за допомогою відцентрового насосу [поз. 1] в нижню секцію трубчастого пастеризатора Т1-ОУК-3 [поз. 14.1] для підігріву до температури 60-65 °С.

Технологічна схема виробництва біфідоряжанки з м.ч. жиру 4 %

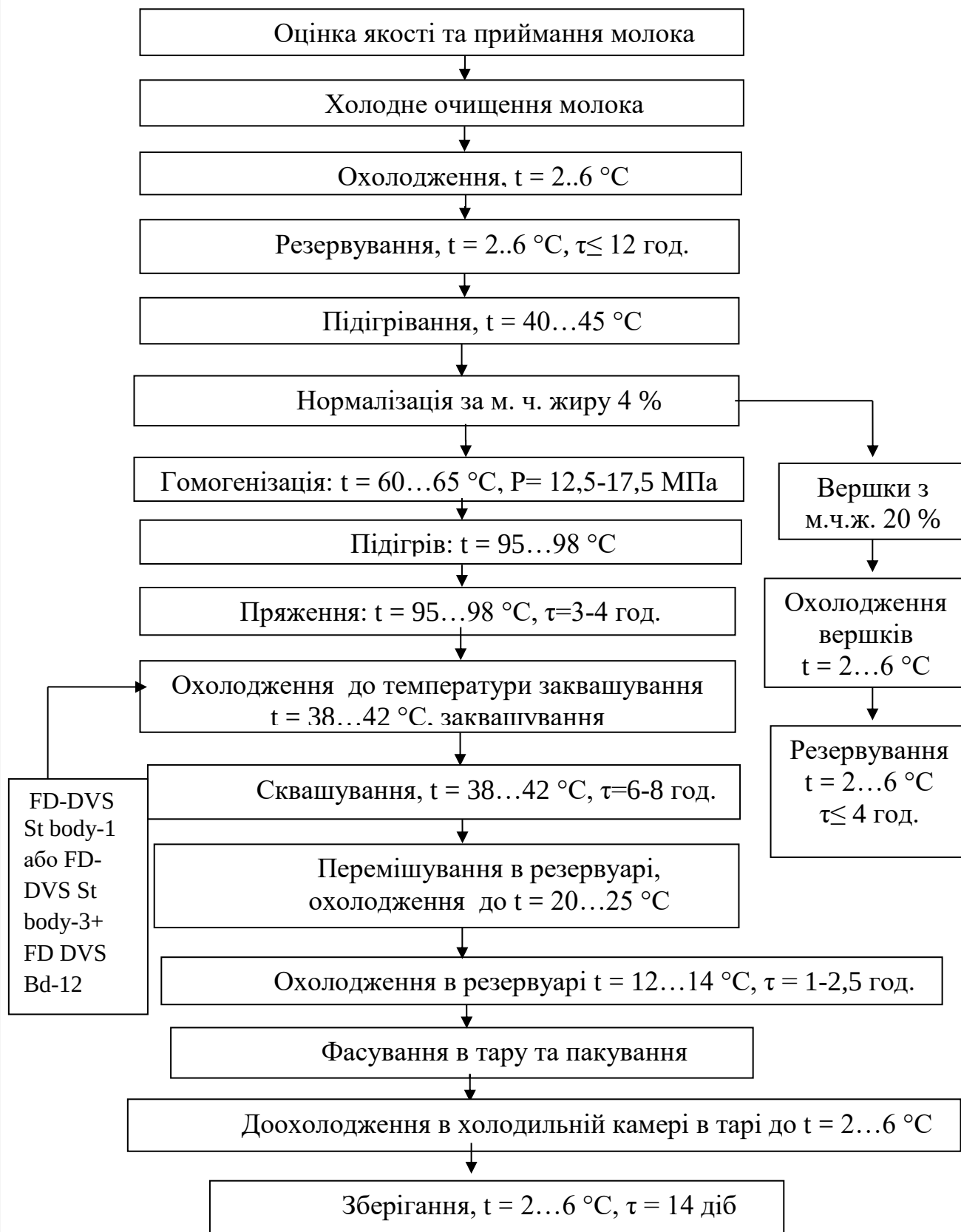


Рисунок 2.2 – Технологічна схема виробництва біфідоряжанки з м.ч.ж.

4 %

Далі підігріте молоко поступає на гомогенізацію при температурі 60-65 °С при тиску 12,5-17,5 МПа до гомогенізатора [поз. 7]. Гомогенізоване молоко по трубопроводу подається у верхній циліндр трубчастого пастеризатора Т1-ОУК-3 [поз. 14.1] де нагрівається паром до $t = 95...98$ °С. Нагріте до температури пряження молоко подається на датчик температури [поз. 14.2], після чого подається у резервуар Doni-process-2 [поз. 15] на пряження протягом 3-4 год. Пряження молока відбувається у ємності з паровою рубашкою і мішалкою за $t = 95...98$ °С до появи у молоці кремового відтінку. Для попередження появи на поверхні продукту білково-жирового прошарку та підгорання молока до внутрішніх стінок молока, необхідно перемішувати кожну годину протягом 2-3 хв. У процесі пряження змінюються складові частини молока:

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

Охолодження пряженого молока. Пряжене молоко після витримування охолоджують до температури заквашування $t = 38...42$ °С, у тому ж резервуарі [поз.15], який має рубашку, у яку подається водопровідна вода.

Після охолодження у резервуар [поз. 15] з пряженим молоком подають закваску FD-DVS St body-1 або FD-DVS St body-3 та FD-DVS Bb-12 і перемішують 15-20 хв. Процес сквашування відбувається при $t = 38...42$ °С протягом 6-8 годин.

Після завершення процесу сквашування суміш охолоджують у резервуарі [поз. 15] подачею крижаної води у міжстінний простір та перемішуванням. Тривалість охолодження до температури 12-14 °С складає 1-2,5 години, після чого охолоджений згусток з резервуара [поз. 15] за допомогою насоса [поз.11.1] направляється на фасування.

Розлив біфідоряжанки відбувається на фасувальному автоматі MFC-3000 [поз. 11].

Після фасування продукт перевозять у холодильну камеру для зберігання, де відбувається його доохолодження до температури 2-4 °С.

Готову біфідоряжанку зберігають при температурі 2-6°C не більше 1 доби на підприємстві виробнику.

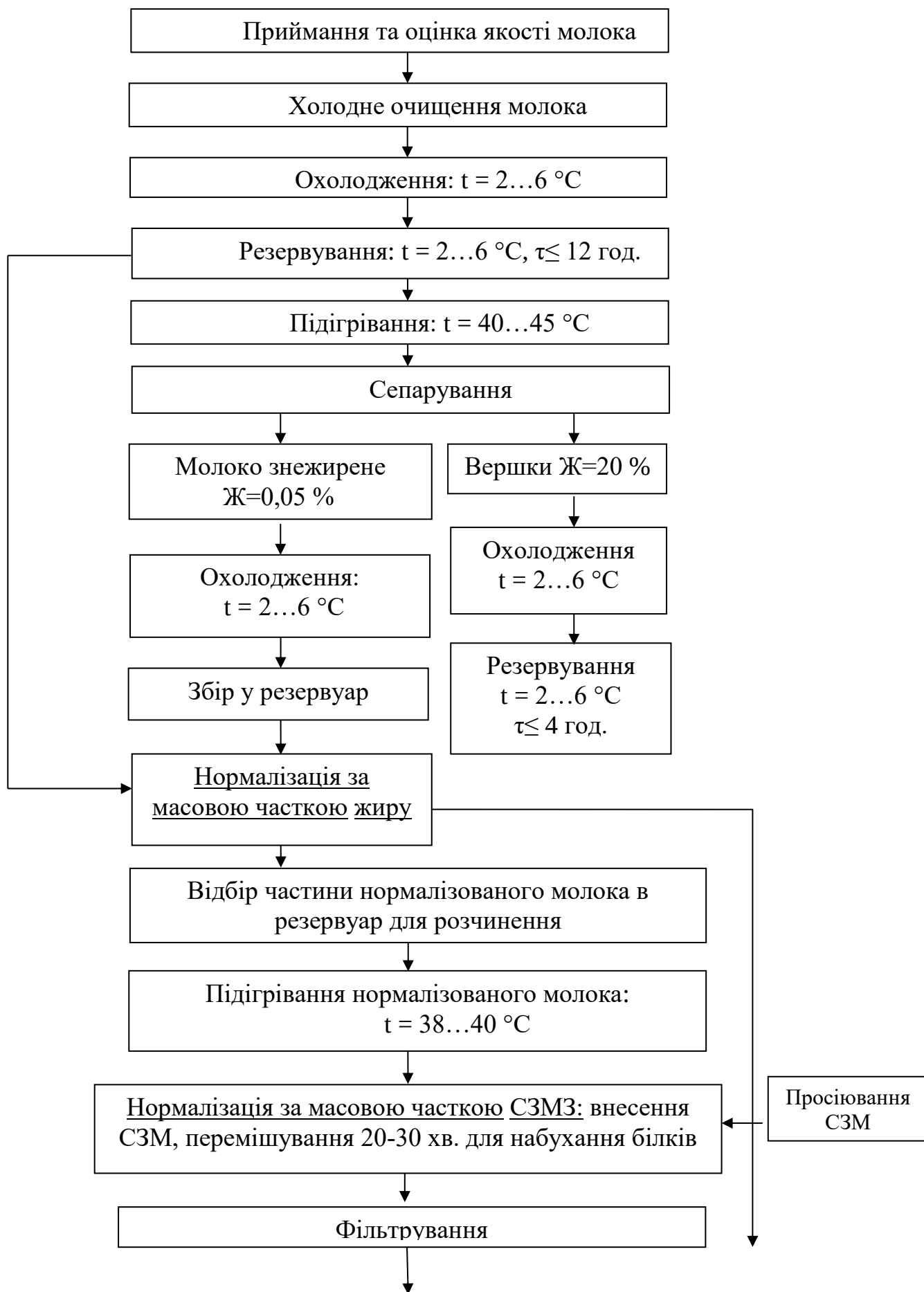
2.1.3. Виробництво біфідойогурту з масовою часткою жиру 1,5% та 2,5%

Приймання та підготовка молока-сировини, а саме операції холодне очищення молока, охолодження, резервування при виробництві біфідойогурту аналогічні виробництву біфідокефіру.

Нормалізація молока. Нормалізацію здійснюють з метою отримання молока із заданим вмістом жиру. Молоко насосом [поз. 1] направляють на пластичастий підігрівач А1-ОСН-3 [поз. 16] для підігрівання до $t=40...45$ °С потім на сепаратор-вершковідокремлювач Haus Maxcream-1 [поз. 17], де отримуємо вершки та знежирене молоко, вершки направляються до пластинчастого охолоджувача Doni-term СН-1 [поз.8] та зберігаються в резервуарі РЧ-ОТН-1 [поз. 9]. В свою чергу знежирене молоко подають у резервуар Pasilak-1,1 [поз.18], де буде відбуватись тимчасове його зберігання.

Частину молока базисної жирності з резервуару [поз. 3] подають у резервуар П6-ОРМ-1 [поз. 21] оснащений рубашкою та мішалкою, для нагрівання нормалізованого молока до $t = 38...40$ °С для кращого розчинення СЗМ. У підігріте молоко в резервуар [поз. 21] подається необхідна кількість СЗМ, яке попередньо просіюється на просіювачі А1-ХКМ [поз.20]. Після розчинення СЗМ, суміш перемішують протягом 20-30 хв. для набухання білків. Нормалізовану за вмістом СЗМ3 частину молока відцентровим насосом [поз. 1] через фільтр [поз. 21.1] подають у резервуар Pasilak-1,1 [поз. 19], де відбувається перемішування з основною частиною суміші та отримується нормалізована суміш. При виробництві біфідойогурту з м.ч.ж. 1,5 % нормалізована суміш має масову частку жиру – 1,5 %. Аналогічно при виробництві біфідойогурту з м.ч.ж. 2,5 % нормалізована суміш має масову частку жиру – 2,5 %. Для нормалізованої суміші з м.ч.ж. 2,5 % використовуємо резервуар Pasilak-1,1 [поз. 19.1].

Технологічна схема виробництва біфідойогурту з м.ч. жиру 1,5 % та 2,5 %



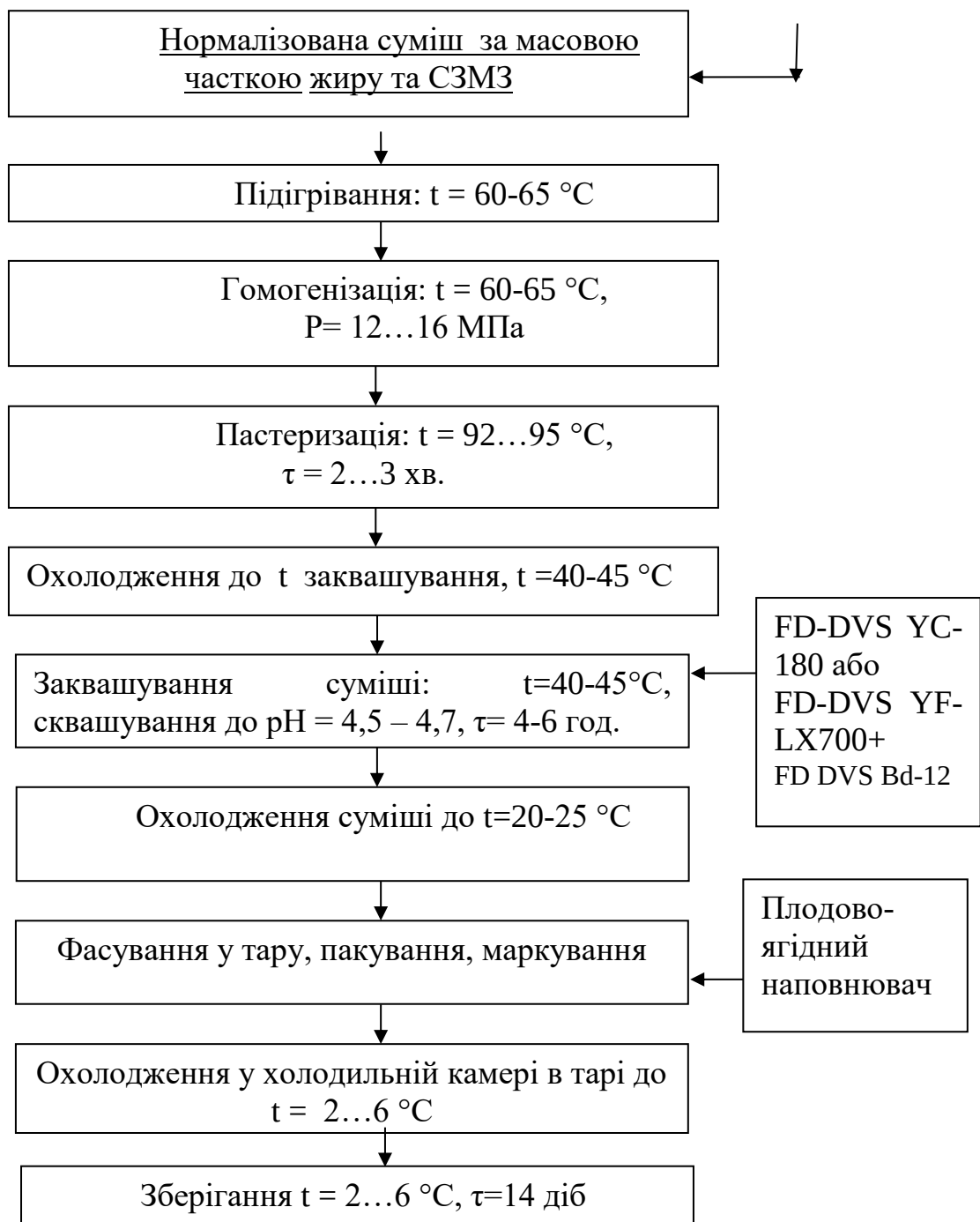


Рисунок 2.3 – Технологічна схема виробництва біфідойогурту з м.ч. жиру 1,5 % та 2,5 %

Гомогенізація молока. Нормалізована суміш після змішування поступає до зрівнювального бачка [поз. 4], далі проходить першу та другу секції рекуперації пластинчасто-пастеризаційно-охолоджувальної установки Допі term-3 [поз. 5] для кисломолочних продуктів, де підігрівається до температури 60-65 °C. При цій температурі суміш подається на гомогенізацію до гомогенізатора [поз. 7], при цьому тиск складає 12-16 МПа.

Гомогенізацію проводять для покращення якості кисломолочних

продуктів. Гомогенізація забезпечує однорідний склад готової продукції, в результаті чого не відбувається відстою жиру в готовому продукті. Консистенція біфідойогурту завдяки гомогенізації більш в'язка, зі згустку не відокремлюється сироватка.

Після гомогенізації нормалізована суміш направляється в секцію пастеризації ППОУ [поз. 5], де суміш пастеризується при температурі 92-95°C, $\tau=2-3$ хв. Після пастеризації суміш поступає на термодатчик [поз. 5.1], і якщо температура пастеризації відповідає заданій 92-95°C, то нормалізована суміш потрапляє на ємкісний витримувач [поз. 5.3], де витримується 2...3 хв. У випадку недостатньої температури пастеризації нормалізована суміш повертається до зрівнювального бачка [поз. 4] на повторну пастеризацію.

Після витримувача [поз. 5.3] нормалізована суміш повертається у другу секцію рекуперації ППОУ [поз. 5], де охолоджується до температури 60-65°C, потім в першу секцію, де охолоджується до температури 40-45 °C і потім направляється у резервуар для заквашування Doni process-1,1 [поз. 22] та Doni process-1,1 [поз. 22.1] з нормалізованою сумішшю вносять закваску FD-DVS YC – 180 або F-DVS YF-LX700 та FD-DVS Bb-12, ретельно перемішують і залишають у спокої для сквашування.

Сквашування проходить в резервуарі [поз. 22] для біфідойогурту з м.ч.ж. 1,5 % та в резервуарі [поз. 22.1] для біфідойогурту з м.ч.ж. 2,5 % при температурі 40-45 °C протягом 4-6 годин. При сквашуванні йогурту відбувається молочнокисле бродіння, на молочний цукор діє фермент лактаза, який виділяється молочнокислими бактеріями. Спочатку молекула лактози розщеплюється на дві молекули моноцукрів – глюкозу і галактозу. В результаті ферментних перетворень з глюкози та галактози спочатку утворюється піровиноградна кислота, яка під дією ферменту кодегідрази відновлюється до молочної кислоти. Закінчення сквашування визначають за показниками кислотності, готовий згусток має кислотність 70...80 °T.

Після сквашування суміш охолоджують в резервуарах [поз. 22] та [поз. 22.1] до температури 20-25 °C. Далі суміш з резервуарів поступає на розлив в

ПЕТ-пляшки до фасувального автомату БЗ-ОР2Л [поз. 23] за допомогою насосу [поз. 23.1]. При фасуванні в потоці вноситься плодово-ягідний наповнювач з резервуару [поз.24] Готовий біфідойогурт зберігають до реалізації при температурі 2-6°C на підприємстві-виробнику не більше 2 діб.

2.1.4. Виробництво біфідосметани з масовою часткою жиру 20 %

Всі вершки, які залишилися після нормалізації при виробництві біфідокефіру, біфідоряжанки та біфідойогурту направляють на виробництво біфідосметани з масовою часткою жиру 20 %.

Гомогенізація. Вершки з резервуару РЧ-ОТН-1 [поз. 9] через зрівнювальний бачок [п. 14] за допомогою насосу [п. 1] поступають в нижню секцію трубчастої пастеризаційно-охолоджувальної установки Т1-ОУК-3 [п. 14.1], де підігріваються до температури 65-70 °С та направляють на гомогенізацію до гомогенізатора А1-ОГМ-3 [поз. 25] при температурі 65-70 °С та тиску 7-10 МПа. У процесі гомогенізації знижується можливість окиснення та ліполізу у вершках, що позитивно впливає на якість готового продукту.

Гомогенізовані вершки по трубопроводу направляють у верхню секцію трубчастої пастеризаційної установки Т1-ОУК-3 [поз. 14.1] для пастеризації при температурі 92-95 °С протягом 2-3 хв. Використовують високі температурні режими для знищення патогенних бактерій, максимального знищення сторонньої мікрофлори, яка за підвищеного вмісту жиру має більший опір до теплового оброблення, інактивації ферментів та для одержання сметани необхідної в'язкості. Далі вершки проходять через термодатчик [поз. 14.2], який фіксує температуру пастеризації. Якщо температура пастеризації відповідає заданій 92-95 °С, то вершки надходять у ємкісний витримувач [поз. 14.3] для витримки 2-3 хв. У випадку, коли температура пастеризації не відповідає заданій, то вершки знову поступають до зрівнювального бачка [поз.14] та на підгів. Після витримки при температурі пастеризації вершки поступають на охолодження до температури заквашування 34-38 °С в резервуар Doni process-0,5 [поз. 26].

В резервуарі Doni process-0,5 [поз. 26] відбувається заквашування вершків закваскою FD-DVS Flora-danica+FD-DVS Bb-12 та сквашування вершків при температурі 34-38 °С протягом 8-10 годин.

Технологічна схема виробництва біфідосметани з м.ч. жиру 20 %

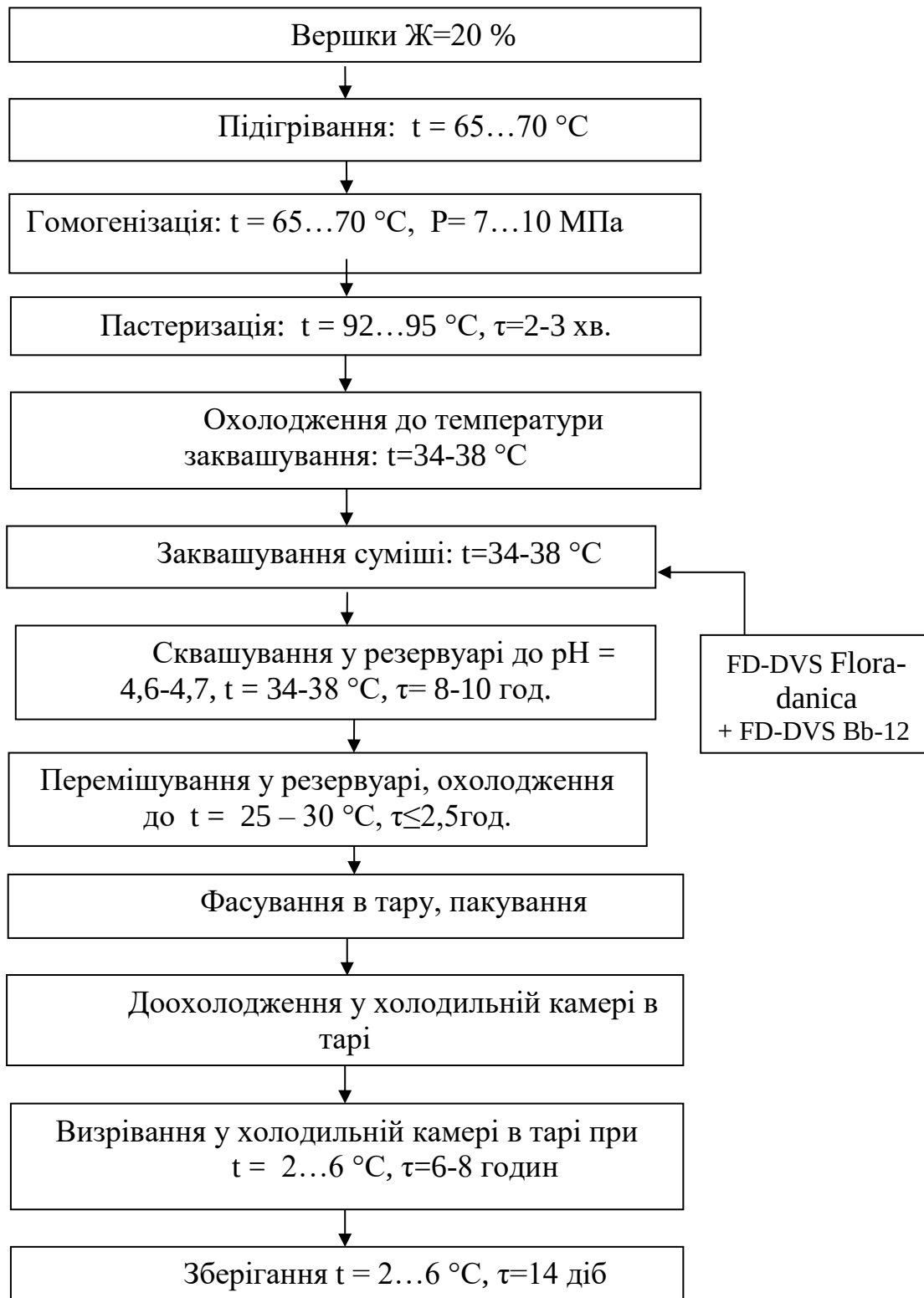


Рис. 2.4 – Технологічна схема виробництва біфідосметани з м.ч.ж 20%

Під час сквашування молочний цукор зброджується з утворенням молочної кислоти та ароматичних речовин (діацетилу, ацетоїну, летких жирних кислот, спиртів), що обумовлює приємний специфічний смак та запах сметани.

Сквашені вершки обережно перемішують в резервуарі Doni process-0,5 [поз. 26] протягом 3-15 хв., до одержання однорідної консистенції, охолоджують у резервуарі шляхом подачі у його рубашку крижаної води до температури 25-30 °С і направляють на фасування.

Готовий продукт фасують у стаканчики по 350 г. на автоматі Doni pack-0.5 [поз. 27].

Після чого розфасовану біфідосметану направляють у холодильну камеру для охолодження до температури 2-6 °С, з подальшим визріванням - це дуже важливий процес для формування органолептичних властивостей. Тривалість визрівання 6-8 год. Під час визрівання в'язкість біфідосметани значно збільшується за рахунок кристалізації гліцеридів молочного жиру і набухання білків, процес кислотоутворення уповільнюється, а розвиток ароматоутворюючої мікрофлори посилюється.

Готову біфідосметану з масовою часткою жиру 20% зберігають при температурі 2-6°С на протязі 14 діб.

2.2.Технохімічний, мікробіологічний контроль та стандартизація

2.2.1. Технохімічний контроль виробництва продукту

Головними задачами технохімічного контролю є наступне: попередження виготовлення і випуску підприємством продукції, яка не відповідає вимогам нормативно-технічної документації (НТД); закріплення технологічної дисципліни та підвищення відповідальності усіх ланок виробництва за якість продукції що випускається, здійснення заходів по раціональному використанню матеріальних ресурсів, постійному збільшенню на цій основі випуску продуктів із одної тони сировини при менших затратах матеріальних, трудових, фінансових та енергетичних ресурсів [25].

Однією з основних умов для виконання цих задач є подальше посилення технохімічного контролю на підприємствах. Передбачає вдосконалення організації праці і технічного переоснащення по шляху максимального метрологічного забезпечення комплексними технічними засобами управління, вимірів і контролю.

На підприємствах молочної промисловості запроваджуються типові проекти по організації праці працівників технохімічного контролю. У них містяться рекомендації по раціональному плануванню і оздобленню робочих місць, організації праці і обслуговування робочих місць, для покращення умов праці тощо.

Положенням про відділ технічного контролю (виробничої лабораторії) передбачені наступні функції технохімічного контролю: контроль якості сировини що надходить, тари, основних і допоміжних матеріалів; контроль технологічних процесів обробки молочної сировини і виробництво молочних продуктів; контроль якості готової продукції, тари, упакування, маркування та порядку випуску продукції з підприємства, контроль умов, режимів та термінів зберігання сировини, матеріалів і готової продукції на складах; контроль витрат сировини, матеріалів і виходу готової продукції, контроль якості продукції та матеріалів під час зберігання на складах, контроль режиму та якості миття, дезінфекції тари і обладнання; контроль реактивів, що використовуються для аналізу, миючих і дезінфікуючих засобів та приготування хімічних розчинів,

контроль стану вимірюючих приладів, підготовка та проведення днів якості продукції [26].

Всі контролюючі організації свої функції повинні виконувати у суворій відповідності з діючим НТД: стандартами і технічними умовами на сировину, готову молочну продукцію, основні та допоміжні матеріали, тару, що застосовуються при виробництві продуктів; стандартами на методи аналізів; інструкціями по технохімічному і мікробіологічному контролю на підприємствах молочної промисловості; технологічними інструкціями по виробництву молочних продуктів; інструкціями про порядок проведення державних закупівель молока і молочних продуктів; інструкціями про порядок прийому і обробки молока – сировини на підприємствах молочної промисловості; інструкціями по прийманню і зберіганню молочної продукції на базах і холодильниках, положеннями про поставку товарів народного споживання; санітарними правилами; інструкціями по санітарній обробці обладнання; нормами витрат сировини при виробництві молочних продуктів; наказами та вказівками відомчих організацій. Перераховані основоположні документи встановлюють єдину систему технохімічного контролю виробництва і випуску якісної продукції.

2.2.2 Мікробіологічний контроль виробництва

Основним завданням мікробіологічного контролю в молочній промисловості є забезпечення випуску продукції високої якості.

Мікробіологічний контроль на підприємствах молочної промисловості заключається в перевірці якості сировини, яка надходить, це: молоко, вершки, матеріали, закваски, готова продукція, а також за дотриманням технологічних і санітарно - гігієнічних режимів виробництва [27].

В цілях забезпечення випуску продукції в строгій відповідності з вимогами нормативно-технічної документації (ДСТУ, ТУ та інші). Велику увагу потрібно приділяти контролю якості готової продукції і у випадках його погіршення – контролю технологічних режимів виробництва з метою визначення місць і інтенсивності мікробіологічного обсіменіння технічно шкідливою мікрофлорою.

Результати мікробіологічного дослідження якості готової продукції, на відміну від результатів фізико - хімічного дослідження, через тривалість аналізів не можуть бути використані для затримки випуску молочної продукції, але за ними оцінюють санітарно-гігієнічне благополуччя підприємства, судять про правильність протікання мікробіологічних процесів в технології виробництва молочних продуктів, діяльності корисних мікроорганізмів і мікробіологічних причинах появи вад продукції.

При організації мікробіологічного контролю потрібно користуватися інструкцією по мікробіологічному контролю на підприємствах молочної промисловості, а також нормативно-технічною документацією на сировину, молочну продукцію, технологічними інструкціями, санітарними правилами, інструкцією по миттю та дезінфекції технологічного обладнання, затвердженими положеннями лабораторії, мікробіологів міських молочних, молочноконсервних і маслоробних - сироробних заводів та комбінатів [27].

Мінімальний необхідний вміст життєздатних клітин заквашувальних мікроорганізмів на різних етапах технологічного процесу виробництва ферментованих молочних продуктів представлений в таблиці 2.3.

Таблиця 2.3 – Мінімальний необхідний вміст життєздатних клітин заквашувальних мікроорганізмів при виробництві ферментованих молочних продуктів [28]

Етап технологічного процесу		Вміст життєздатних клітин заквашувальних мікроорганізмів, не менше
Сухі та глибоко заморожені БК, БП		10^{10} КУО/г
Заквашені суміші для виробництва ферментованих молочних продуктів		$10^5 - 10^6$ КУО / см ³
Готовий продукт	Молочнокислі мікроорганізми	$10^7 - 10^8$ КУО / см ³
	Пробіотичні мікроорганізми	$10^6 - 10^7$ КУО / см ³
На кінець терміну придатності готового продукту	Молочнокислі мікроорганізми	10^7 КУО / см ³
	Пробіотичні мікроорганізми	10^6 КУО / см ³

Мікробіологічний контроль виробництва кисломолочних напоїв оздоровчого призначення представлений на рисунку 2.5.

Мікробіологічний контроль виробництва кисломолочних напоїв оздоровчого призначення

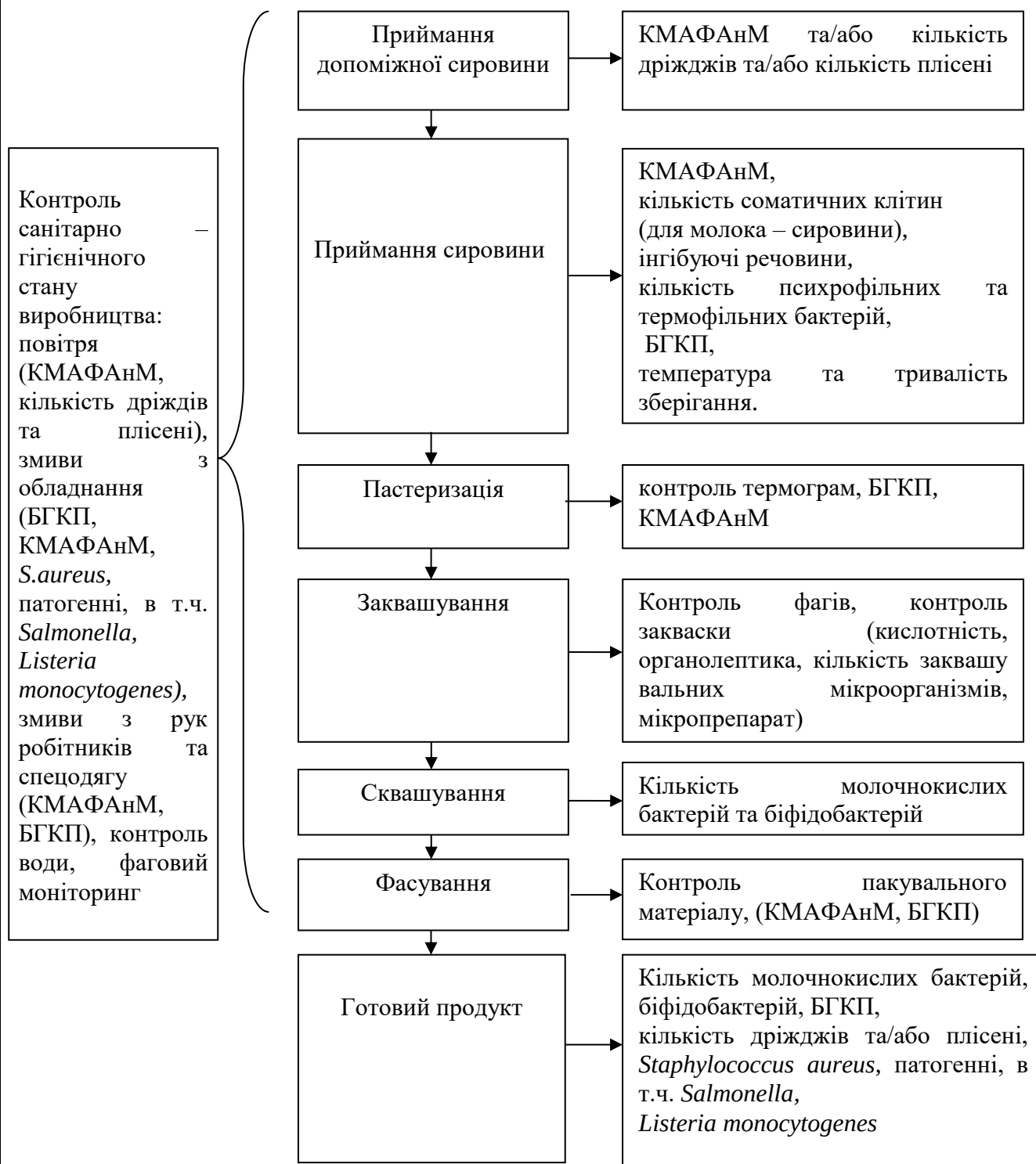


Рисунок 2.5 - Схема мікробіологічного контролю кисломолочних напоїв оздоровчого призначення

2.2.3. Стандартизація.

Характеристика готової продукції, а саме кисломолочних продуктів оздоровчого призначення, представлена в таблиці 2.4.

Таблиця 2.4 – Характеристика готової продукції

Найменування продукту	Номер нормативного документа (НД), згідно якого виробляється продукт	Літературне джерело
Біфідокефір Ж=2,5 % у полімерних пляшках ємкістю 900 см ³	ДСТУ 4417:2005. Кефір. Технічні умови	[29]
Біфідокефір Ж=3,2 % у полімерних пляшках ємкістю 900 см ³	ДСТУ 4417:2005. Кефір. Технічні умови	[29]
Біфідоряжанка Ж=4 % у полімерних пляшках ємкістю 900 см ³	ДСТУ 4565:2006. Ряжанка та варенець. Технічні умови.	[30]
Біфідойогурт Ж=1,5 % у полімерних пляшках ємкістю 350 см ³	ДСТУ 4343:2004. Йогурти. Загальні технічні умови	[31]
Біфідойогурт Ж=2,5 % у полімерних пляшках ємкістю 350 см ³	ДСТУ 4343:2004. Йогурти. Загальні технічні умови	[31]
Біфідосметана Ж=20 % у полімерних стаканчиках ємкістю 350 см ³	ДСТУ 4418:2005. Сметана. Технічні умови.	[32]

2.3.Сировинні розрахунки

Розрахунок виконують з метою:

- визначення маси сировини та допоміжних матеріалів для виробництва асортименту продукції;
- визначення маси напівфабрикатів, готової продукції та вторинної сировини;
- стовідсоткової переробки сухих речовин сировини.

Асортимент продукції, який буде вироблятися в запроектованому цеху:

1. Біфідокефір з м.ч.ж. 2,5 % – 1874 кг/зміну
2. Біфідокефір з м.ч.ж. 3,2 % – 2928,1 кг/зміну
3. Біфідоряжанка з м.ч.ж. 4 % – 2000 кг/зміну
4. Біфідойогурт з м.ч.ж. 1,5 % – 1000 кг/зміну
5. Біфідойогурт з м.ч.ж. 2,5 % – 1000 кг/зміну
6. Біфідосметана з м.ч.ж. 20 % – 157,34 кг/зміну

Біфідокефір з масовою часткою жиру 2,5 %, у пляшках по 900 г.

Виготовляємо кефір з масовою часткою жиру 2,5 % з 2000 кг незбираного молока з масовою часткою жиру 3,4%.

Визначаємо масу нормалізованого молока, за формулою [33]:

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

де $Ж_{м.б.}$ – масова частка жиру в молоці базисної жирності, %;

$Ж_{н.м.}$ – масова частка жиру в нормалізованому молоці, %;

$Ж_{в.}$ – масова частка жиру в вершках, %;

$В$ – нормативні втрати при сепаруванні, %.

$$M_{н.м.} = 2000 \cdot (20 - 3,4) \cdot (100 - 0,4) / (20 - 2,5) \cdot 100 = 1889,55 \text{ кг}$$

Масу вершків, отриманих при нормалізації, розраховують за формулою:

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

$$M_{в.} = 2000 \cdot (3,4 - 2,5) \cdot (100 - 0,4) / (20 - 2,5) \cdot 100 = 102,4 \text{ кг}$$

Жировий баланс:

$$M_{м.б.} \cdot Ж_{м.б.} = M_{в.} \cdot Ж_{в.} + M_{н.м.} \cdot Ж_{н.м.} + M_{м.б.} \cdot Ж_{м.б.} \cdot В / 100$$

$$2000 \cdot 3,4 = 102,4 \cdot 20 + 1889,55 \cdot 2,5 + 2000 \cdot 3,4 \cdot 0,4 / 100$$

$$6800 = 2048 + 4723,88 + 27,2$$

$$6800 = 6800$$

Вихід готового продукту з урахуванням витрат при фасуванні складає:

$$M_{г.пр.} = 1889,55 \cdot 1000 / 1008,3 = 1874 \text{ кг}$$

Вершки, які отримали в кількості 102,4 кг з масовою часткою жиру 20 % направляємо на виробництво біфідосметани.

Біфідокефір з масовою часткою жиру 3,2 %, у пляшках по 900 г.

Виготовляємо біфідокефір з масовою часткою жиру 3,2 % з 3000 кг незбираного молока з масовою часткою жиру 3,4 %.

Визначаємо масу нормалізованого молока, за формулою:

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

$$M_{н.м.} = 3000 \cdot (20 - 3,4) \cdot (100 - 0,4) / (20 - 3,2) \cdot 100 = 2952,4 \text{ кг}$$

Масу вершків, отриманих при нормалізації, розраховують за формулою:

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

$$M_{в.} = 3000 \cdot (3,4 - 3,2) \cdot (100 - 0,4) / (20 - 3,2) \cdot 100 = 35,57 \text{ кг}$$

Жировий баланс:

$$M_{м.б.} \cdot Ж_{м.б.} = M_{в.} \cdot Ж_{в.} + M_{н.м.} \cdot Ж_{н.м.} + M_{м.б.} \cdot Ж_{м.б.} \cdot B / 100$$

$$3000 \cdot 3,4 = 35,57 \cdot 20 + 2952,4 \cdot 3,2 + 3000 \cdot 3,4 \cdot 0,4 / 100$$

$$10200 = 711,4 + 9447,68 + 40,8$$

$$10200 = 10200$$

Вихід готового продукту з урахуванням витрат при фасуванні складає:

$$M_{г.пр.} = 2952,4 \cdot 1000 / 1008,3 = 2928,1 \text{ кг}$$

Вершки, які отримали в кількості 35,57 кг з масовою часткою жиру 20 % направляємо на виробництво біфідосметани.

Біфідоряжанка з масовою часткою жиру 4 %, у ПЕТ пляшках ємкістю по 900 г.

Виготовляємо ряжанку з масовою часткою жиру 4% з незбираного молока з масовою часткою жиру 3,4 %.

Масу нормалізованого молока визначають з урахуванням гранично допустимих втрат при виробництві, кг:

$$M_{\text{НС}} = M_{\text{пр}} \cdot \text{НВ}$$

$$M_{\text{НС}} = 2 \cdot 1006,8 = 2013,6 \text{ кг};$$

Масу молока базисної жирності, яка необхідна для отримання нормалізованого молока, визначаємо за методом розрахункового квадрату:

$$\begin{array}{rcl}
 3,4 \text{ (молоко баз.)} & & 16 \text{ (} M_{\text{мб}} \text{)} \\
 & \searrow \quad \nearrow & + \\
 & 4 & \\
 & \nearrow \quad \searrow & \\
 20 \text{ (вершки)} & & 0,6 \text{ (} M_{\text{в}} \text{)} \\
 \hline
 & & 16,6 \text{ (} M_{\text{НС}} \text{)}
 \end{array}$$

$$\frac{M_{\text{НС}}}{16,6} = \frac{M_{\text{м}}}{16} = \frac{M_{\text{в}}}{0,6}$$

$$M_{\text{мб}} = \frac{M_{\text{НС}} \cdot 16}{16,6} = \frac{2013,6 \cdot 16}{16,6} = 1940,82 \text{ кг}$$

Маса вершків, яку необхідно додати для нормалізації:

$$M_{\text{в}} = \frac{M_{\text{НС}} \cdot 0,6}{16,6} = \frac{2013,6 \cdot 0,6}{16,6} = 72,78 \text{ кг}$$

Жировий баланс:

$$M_{\text{НС}} \cdot \text{Ж}_{\text{НС}} = M_{\text{мб}} \cdot \text{Ж}_{\text{мб}} + M_{\text{в}} \cdot \text{Ж}_{\text{в}}$$

$$2013,6 \cdot 4 = 1940,82 \cdot 3,4 + 72,78 \cdot 20$$

$$8054,4 = 6598,79 + 1455,6$$

$$8054,4 = 8054,4$$

Вершки, які необхідні в кількості 72,78 кг з масовою часткою жиру 20 % беремо після виробництва йогурту з масовою часткою жиру 1,5%.

Біфідойогурт з масовою часткою жиру 1,5 %, у пляшках по 350 г.

Рецептура на виробництво біфідойогурту з масовою часткою жиру 1,5 % наведена в таблиці 2.5.

Таблиця 2.5 – Рецепт на виробництво біфідойогурту з масовою часткою жиру 1,5 %

Сировина	Кг/1000кг продукту (без урахування втрат)
Молоко незбиране з м.ч.ж. 3,4 %	449,8
Молоко сухе знежирене (100 %-ої розчинності)	46,1
Молоко знежирене з м.ч.ж. 0,05 %	354,1
Фруктово-ягідний наповнювач	150
Всього	1000

Масу нормалізованого молока визначають з урахуванням гранично допустимих втрат при виробництві, кг:

$$M_{н.с.} = M_{г.пр.} \cdot V_{н.м.} / 1000$$

де $M_{н.с.}$ – маса нормалізованої суміші, кг;

$M_{г.пр.}$ – маса готового продукту, кг;

$V_{н.м.}$ – норма витрат нормалізованого молока на 1 т біфідойогурту, при фасуванні у пляшки об'ємом 350 г; $V_{н.м.} = 1012,8$ кг.

$$M_{н.с.} = 1000 \cdot 1012,8 / 1000 = 1012,8 \text{ кг}$$

Для отримання 1012,8 кг нормалізованої суміші за рецептурою потрібно:

$$M_{м.б.} = 449,8 \cdot 1012,8 / 1000 = 455,56 \text{ кг}$$

$$M_{з.н.м.} = 354,1 \cdot 1012,8 / 1000 = 358,63 \text{ кг}$$

$$M_{с.з.м.} = 46,1 \cdot 1012,8 / 1000 = 46,7 \text{ кг}$$

$$M_{пл.наповн.} = 150 \cdot 1012,8 / 1000 = 151,92 \text{ кг.}$$

Масу молока базисної жирності, яка необхідна для отримання 358,63 кг знежиреного молока розраховуємо за формулою, кг :

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

де $Ж_{м.б.}$ – масова частка жиру в молоці базисної жирності, %;

$Ж_{з.н.м.}$ – масова частка жиру в знежиреному молоці, %;

$Ж_{в.}$ – масова частка жиру в вершках, %;

В – нормативні втрати при сепаруванні, 0,4 %.

$$M_{м.б.} = 358,63 \cdot (20 - 0,05) \cdot 100 / (20 - 3,4) \cdot (100 - 0,4) = 432,74 \text{ кг}$$

Масу вершків, отриманих при нормалізації, з масовою часткою жиру 20%, розраховуємо за формулою, кг:

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

$$M_{в.} = 432,74 \cdot (3,4 - 0,05) \cdot (100 - 0,4) / (20 - 0,05) \cdot 100 = 72,37 \text{ кг}$$

Жировий баланс при сепаруванні:

$$M_{м.б.} \cdot Ж_{м.б.} = M_{зн.м.} \cdot Ж_{зн.м.} + M_{в.} \cdot Ж_{в.} + M_{м.б.} \cdot Ж_{м.б.} \cdot В / 100$$

$$432,74 \cdot 3,4 = 358,63 \cdot 0,05 + 72,37 \cdot 20 + 432,74 \cdot 3,4 \cdot 0,4 / 100$$

$$1471,32 = 17,93 + 1447,4 + 5,88$$

$$1471,32 = 1471,32$$

Вершки, які отримали в кількості 72,37 кг з масовою часткою жиру 20 % направляємо на виробництво біфідоряжанки.

Біфідойогурт з масовою часткою жиру 2,5 %, у ПЕТ пляшках ємкістю 350 г.

Рецептура на виробництво біфідойогурту з масовою часткою жиру 2,5 % наведена в таблиці 2.6.

Таблиця 2.6 – Рецепт на виробництво біфідойогурту з масовою часткою жиру 2,5 %

Сировина	Кг/1000кг продукту (без урахування втрат)
Молоко незбиране з м.ч.ж. 3,4 %	678
Молоко сухе знежирене (100 %-ої розчинності)	50
Молоко знежирене з м.ч.ж. 0,05 %	102
Фруктовий наповнювач	170
Всього	1000

Масу нормалізованого молока визначають з урахуванням гранично допустимих втрат при виробництві, кг:

$$M_{н.с.} = M_{г.пр.} \cdot V_{н.м.} / 1000$$

де $M_{н.с.}$ – маса нормалізованої суміші, кг;

$M_{г.пр.}$ – маса готового продукту, кг;

$V_{н.м.}$ – норма витрат нормалізованого молока на 1 т пастеризованого молока, при фасуванні у пляшки об'ємом 350 г; $V_{н.м.} = 1012,8$ кг.

$$M_{н.с.} = 1000 * 1012,8 / 1000 = 1012,8 \text{ кг}$$

Для отримання 1012,8 кг нормалізованої суміші за рецептурою потрібно:

$$M_{м.б.} = 678 * 1012,8 / 1000 = 686,68 \text{ кг}$$

$$M_{зн.м.} = 102 * 1012,8 / 1000 = 103,3 \text{ кг}$$

$$M_{с.з.м.} = 50 * 1012,8 / 1000 = 50,64 \text{ кг}$$

$$M_{пл.наповн.} = 170 * 1012,8 / 1000 = 172,18 \text{ кг.}$$

Масу молока базисної жирності, яка необхідна для отримання 103,3 кг знежиреного молока розраховуємо за формулою, кг:

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

де $Ж_{м.б.}$ – масова частка жиру в молоці базисної жирності, %;

$Ж_{зн.м.}$ – масова частка жиру в знежиреному молоці, %;

$Ж_{в.}$ – масова частка жиру в вершках, %;

B – нормативні втрати при сепаруванні, 0,4 %.

$$M_{м.б.} = 103,3 * (20 - 0,05) * 100 / (20 - 3,4) * (100 - 0,4) = 124,65 \text{ кг}$$

Масу вершків, отриманих при нормалізації, з масовою часткою жиру 20%, розраховуємо за формулою, кг:

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

$$M_{в.} = 124,65 * (3,4 - 0,05) * (100 - 0,4) / (20 - 0,05) * 100 = 20,85 \text{ кг}$$

Жировий баланс при сепаруванні:

$$M_{м.б.} * Ж_{м.б.} = M_{зн.м.} * Ж_{зн.м.} + M_{в.} * Ж_{в.} + M_{м.б.} * Ж_{м.б.} * B / 100$$

$$124,65 * 3,4 = 103,3 * 0,05 + 20,85 * 20 + 124,65 * 3,4 * 0,4 / 100$$

$$423,8 = 5,165 + 417 + 1,7$$

$$423,8 = 423,8$$

Вершки, які отримали в кількості 20,85 кг з масовою часткою жиру 20 % направляємо на виробництво біфідосметани.

Сировинний розрахунок біфідосметани з масовою часткою жиру 20 %, у стаканчиках по 350 г (з вершків від нормалізації).

Вершки, які отримані при сепаруванні молока під час виробництва кисломолочних напоїв оздоровчого призначення направляються на виробництво біфідосметани.

Маса вершків складає:

$$M_{\text{верш.}} = M_{\text{в.к1}} + M_{\text{в.к2}} + M_{\text{в.р}} - M_{\text{в.й.1}} + M_{\text{в.й.2}}$$

$M_{\text{в.к1}}$ – маса вершків від виробництва біфідокефіру з м.ч.ж. 2,5 %

$M_{\text{в.к2}}$ – маса вершків від виробництва біфідокефіру з м.ч.ж. 3,2 %

$M_{\text{в.р}}$ – маса вершків для виробництва біфідоряжанки з м.ч.ж. 4 %

$M_{\text{в.й.1}}$ – маса вершків від виробництва біфідойогурту з м.ч.ж. 1,5 %

$M_{\text{в.й.2}}$ – маса вершків від виробництва біфідойогурту з м.ч.ж. 2,5 %.

$$M_{\text{верш.}} = 102,4 + 35,57 - 72,78 + 72,37 + 20,85 = 158,41 \text{ кг}$$

Вихід готового продукту з урахуванням витрат при фасуванні складає:

$$M_{\text{см}} = 158,41 \cdot 1000 / 1006,8 = 157,34 \text{ кг.}$$

2.4. Вибір і розрахунки технологічного обладнання

Основою для підбору та розрахунку технологічного обладнання служить графік організації технологічного процесу, який будують на основі даних сировинного розрахунку та схем технологічних процесів виробництва продуктів.

Побудова графіку має основну мету [34]:

- розподілення технологічних процесів на протязі зміни для раціональної загрузки обладнання;
- розподілення молока та напівфабрикатів по процесам з тим, щоб у кожний час мав місце баланс продуктів, які потрапили на переробку, знаходяться у переробці та на зберіганні, та виходять з переробки;
- визначення інтенсивності безперервних технологічних процесів;
- визначення максимальної маси молока та молочних продуктів, які одночасно переробляються у періодичних процесах або знаходяться на зберіганні.

Вибір технологічного обладнання наведений у таблиці 2.8.

Таблиця 2.8 – Підбір технологічного обладнання

№ з/п	Найменування обладнання	Тип, марка	Продуктивність або об'єм, кг/год	Кількість одиниць, шт	Габаритні розміри, мм			
					Довжина	Ширина	Висота	Маса, кг
1.	Автоматизована лінія приймання	Doni receive-3	3000	1	3615	2135	3570	117
2.	Сепаратор-молокоочисник	Doni therm-3	3000	1	1090	800	1285	370
3.	Пластинчастий охолоджувач для молока	Doni therm-3	3000	1	1600	800	1530	520
4.	Резервуар для зберігання молока	Doni tank -10	10000	2	2865	2352	4340	2550
5.	Пластинчата пастеризаційно-охолоджувальна установка	Doni therm-3	3000	1	2500	1000	1500	1505
6.	Сепаратор-нормалізатор	Alfa-laval-3	3000	1	1390	1000	1785	380
7.	Охолоджувач для вершків	Doni therm CH-1	1000	1	1000	800	1030	520
8.	Резервуар для вершків	РЧ-ОТН-1	1000	1	1427	1427	1650	800
9.	Гомогенізатор	A1-ОГМ-3	3000	2	1370	1620	1548	1850
10.	Резервуар для заквашування та сквашування біфідокефіру	Doni process-2	2000	1	1820	1820	2040	1000
11.	Автомат для фасування в ПЕТ-пляшки	MFC-3000	3000	1	4700	2070	2590	4250
12.	Резервуар для заквашування та сквашування біфідокефіру	Doni process-3	3000	1	1820	1820	3040	1000
13.	Пластинчастий підгрівач	A1-ОНС-3	3000	1	1300	1100	1530	520
14.	Трубчастий пастеризатор	T1-ОУК-3	3000	1	1350	1100	1315	490

Продовження таблиці 2.8.

№ з/п	Найменування обладнання	Тип, марка	Продуктивність або об'єм, кг/год	Кількість одиниць, шт	Габаритні розміри, мм			
					Довжина	Ширини	Висота	Маса, кг
15.	Резервуар для заквашування та сквашування біфідоряжанки	Doni process-2,1	2100	2	1820	1820	2040	1000
16.	Сепаратор-вершковідокремлювач	Haus Maxcream-1	1000	1	900	570	1290	
17.	Резервуар для знежиреного молока	Pasilak-1	1000	1	2100	2100	1840	1200
18.	Резервуар для нормалізації при вир-ві біфідойогурту	Pasilak-1,1	1100	2	2100	2100	1840	1200
19.	Резервуар для сквашування	Doni process-1,1	1100	2	1900	1900	1640	1200
20.	Резервуар для розчинення СЗМ	П6-ОРМ-1	1000	1	1427	1427	2350	800
21.	Просіювальний автомат	A1-ХКМ	500	1	1275	735	2385	900
22.	Автомат для фасування в ПЕТ-пляшки	БЗ-ОР2Л-1	3000 бут.по 0,35л	1	14600	4500	2800	
23.	Резервуар для сквашування вершків	Doni process-0,5	500	1	1900	1900	1640	1200
24.	Фасувальний автомат	Doni Pack 0,5	500	1	2600	1700	1900	1360
25.	Насос для в'язких продуктів	НРМ-1	1000	6	400	250	250	0,7
26.	Відцентровий насос	36МЦ1-12	1000	18	615	332	440	0,4

2.5. Розрахунок площ основного та допоміжного виробництва

У відповідності з діючими будівельними нормами і правилами (СНіП) площі виробничих будівель ділять на наступні категорії:

- приміщення, в яких розміщено обладнання;
- приміщення для зберігання сировини, готової продукції, напівфабрикатів, тари і т.д.;
- приміщення для персоналу (побутові приміщення, площі заводууправління, медичні служби).

При проектуванні молочних заводів площ приміщень основного та допоміжного виробництва, які займає обладнання, визначають в залежності від габаритів технологічного обладнання, площадок обслуговування машин та апаратів, розмірів проходів, проїздів, відстаней від стін і колон будівлі до обладнання [34].

При проектуванні молочних заводів площ складських приміщень визначають на основі машин та апаратів, встановлених в них, а площі камер зберігання готової продукції, складів сировини та допоміжних матеріалів — по масі продукту, що необхідно зберігати, терміну зберігання і нормі навантаження на 1 м² площі за формулою розрахунку площі холодильної камери.

Розрахунок площ камер зберігання сировини і готової продукції виконуємо, користуючись методом моделювання з урахуванням розмірів проходів, проїздів майданчиків, обслуговування машин і апаратів, відстаней від стін и колон будівлі обладнання.

Площа холодильних камер визначають по ВНТП-СГіП-46-24.95 відповідно з максимальною кількістю одночасно зберігаємої продукції і нормам загрузки приміщення з урахуванням коефіцієнта використання площі. Її розраховують по формулі:

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

Де М – кількість продукції, яка одночасно знаходиться у камері, кг;

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

k – коефіцієнт використання площі.

Кількість продукції, яка одночасно знаходиться у камері, можна розрахувати по формулі:

$$M = M_c \cdot Z, \text{ кг}$$

Де M_c - маса продукції за добу, кг;

Z – тривалість зберігання продукції, доба.

Тривалість зберігання на підприємстві кисломолочної продукції оздоровчого призначення – 1...2 доби.

Площа для продукції фасованої у ПЕТ – пляшки :

$$g = 392 \text{ кг/ м}^2; k = 0,7; Z = 2 \text{ доби};$$

Площа холодильної камери для зберігання біфідокефіру, біфідойогурту, біфідоряжанки та біфідосметани:

$$F = (8959,44 \cdot 2) / (392 \cdot 0,7) = 17918,88 / 274,4 = 65,3 \text{ м}^2$$

Приймаємо загальну площу холодильної камери для зберігання кисломолочних напоїв оздоровчого призначення 360 м^2

Площа цеху, який зайнятий технологічним обладнанням розраховують:

$$F_y = k \cdot \sum F_m$$

$\sum F_m$ –сумарна площа, зайнята під технологічне обладнання, без урахування площа на обслуговування, м^2 ;

F_y – площа виробничого цеху, м^2 ;

k – коефіцієнт запасу площі, який залежить від характеру виробництва, наявність транспортних засобів і орієнтації процесу. Залежить від лінійних розмірів обладнання.

Розрахунок площі апаратного відділення без врахування коефіцієнту запасу:

$$F_{\text{ап.від.}} = \sum F_{\text{оо}} + F_{\text{ллі}} \text{ м}^2.$$

$$F_{\text{Doni-receive-3}} = 3,62 \cdot 2,135 = 7,73 \text{ м}^2$$

$$F_{\text{Doni-term-3}} = 2,5 \cdot 1,0 = 2,5 \text{ м}^2$$

$$F_{\text{Alfa laval-3}} = 1,39 \cdot 1,0 = 1,39 \text{ м}^2$$

$$F_{\text{Doni-term CH-1}} = 1,0 \cdot 0,8 = 0,8 \text{ м}^2$$

$$F_{\text{PЧ-OTH-1}} = 1,427 * 1,427 = 2,036 \text{ м}^2$$

$$F_{\text{A1-OFM-3}} = 2*(1,37 * 1,62) = 4,44 \text{ м}^2$$

$$F_{\text{Doni process-2}} = 4*(1,82 * 1,82) = 13,25 \text{ м}^2$$

$$F_{\text{Doni process-3}} = 2*(1,82 * 1,82) = 6,62 \text{ м}^2$$

$$F_{\text{A1-OHC-3}} = (1,3 * 1,1) = 1,43 \text{ м}^2$$

$$F_{\text{T1-OYK -3}} = 1,35 * 1,1 = 1,49 \text{ м}^2$$

$$F_{\text{Haus-maxcream-1}} = 0,9 * 0,57 = 0,513 \text{ м}^2$$

$$F_{\text{Pasilak-1}} = (2,1 * 2,1) = 4,41 \text{ м}^2$$

$$F_{\text{Pasilak-1,1}} = 2*(2,1 * 2,1) = 8,82 \text{ м}^2$$

$$F_{\text{Doni process-1,1}} = 2*(1,82 * 1,82) = 6,62 \text{ м}^2$$

$$F_{\text{Doni process-0,5}} = 1,9 * 1,9 = 3,61 \text{ м}^2$$

$$F_{\text{HPM}} = 6*(0,4*0,25) = 0,6 \text{ м}^2$$

$$F_{\text{36MЦ1-12}} = 16*(0,615*0,332) = 3,3 \text{ м}^2$$

$$F_{\text{ап.від.}} = (7,73++2,5+1,39+0,8+2,036+4,44+13,25+6,62+1,43+1,49+0,513+4,41+8,82+6,62+3,61+0,6+3,3) = 69,6 \text{ м}^2$$

Приймаємо площу апаратного відділення 216 м².

Розрахунок площі відділення для розливу:

$$F_{\text{MFC-3000}} = 4,7 * 2,070 = 9,73 \text{ м}^2$$

$$F_{\text{БЗ-ОР2Л-1}} = 14,6 * 4,5 = 65,7 \text{ м}^2$$

$$F_{\text{Doni-pack-0.5}} = 2,6 * 1,7 = 4,42 \text{ м}^2$$

Приймаємо площу відділення для розливу 288 м².

Площа приміщень згідно додатків та проекту:

Приймальна лабораторія – 18 м².

Хімічна лабораторія – 27 м².

Мікробіологічна лабораторія – 18 м².

Бокс – 9 м².

Миєчна – 9 м².

Кабінет зав. лабораторії – 18 м².

Кабінет технолога – 18 м².

Кабінет майстрів – 24 м².

Кімната механіків – 18 м².

Дегустаційна зала – 45 м².

Площа складських приміщень

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

Площа складу тари приміщень перед подачею на фасування розраховують за формулою

$$F=M*C/g*k, \text{ м}^2$$

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

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

k – коефіцієнт використання площі.

C – тривалість зберігання продукції або сировини, доба.

Біфідокефір, біфідойогурт, біфідоряжанка фасується в ПЕТ-пляшки – 8802,1 кг/зм.

$$M = 8802,1 \text{ кг}; C = 1 \text{ доба}; g = 390,0 \text{ кг/ м}^2; k = 0,7$$

$$F = (8802,1*2)*1/390*0,7 = 17604,2/273 = 64,48 \text{ м}^2$$

Сметана фасується в стаканчики – 157,34 кг/зм.

$$M = 157,34 \text{ кг}; C = 1 \text{ доба}; g = 1000,0 \text{ кг/ м}^2; k = 0,7$$

$$F = (157,34*2)*1/1000*0,7 = 314,68/700 = 0,45 \text{ м}^2$$

Загальну площу складу для зберігання тари приймаємо 72 м²

Розрахунок площі відділення для зберігання сухих компонентів до внесення:

$$M=421,44 \text{ кг}; C=5 \text{ діб}; g=600; k =0,7$$

$$F = (421,44*2)*5/600*0,7=4214,4/420=10,03 \text{ м}^2$$

Приймаємо площу відділення для зберігання сухих компонентів 36 м²

Приймаємо площу відділення для підготовки сухих компонентів 36 м².

2.6. Санітарія та гігієна на виробництві.

Миття та дезінфікування технологічного устаткування (обладнання), інвентарю, тари та приміщень проводиться згідно до встановлених «Державних Санітарних Правил для молокопереробних підприємств».

Миття та дезінфекція обладнання проводиться кожного разу після спорожнення від продукту. Обладнання, яке не використовується після миття і дезінфекції більше 6 годин, повторно дезінфікується перед початком роботи.

При виробництві молочних продуктів на робочих поверхнях технологічного обладнання затримуються залишки молока, які представляють собою гарне середовище для розвитку мікроорганізмів. Обробка молока на забрудненому обладнанні неминуче призведе до додаткового осіменіння продукту мікроорганізмами, а отже до погіршення якості готового продукту та його псуванню. Тому технологічне обладнання необхідно ретельно мити і дезінфікувати [35].

Правильний догляд за обладнанням, його миття та дезінфекція сприяють підвищенню якості молочних продуктів, усувають можливості розвитку мікрофлори на обладнанні.

Для миття обладнання застосовують такі хімічні засоби: карбоніт натрію кристалевий (кальцинована сода), силікат натрію (рідке скло), фосфат натрію (тринатрій фосфат), гідроокис натрію (каустична сода), азотна кислота та синтетичні мийні засоби, дозволені органами МОЗ. Для миття технологічного обладнання та посуду застосовуються різні мийні суміші, виготовлені на хімічному заводі або змішуванням окремих компонентів на підприємстві, а саме:

- Суміш № 1 призначена для миття обладнання, яке не торкається гарячого молока та виробленого з корозієстійкої сталі або іншого металу з олов'яним покриттям.
- Суміш № 2 - для обладнання, виготовленого з алюмінію.
- Суміш № 3 - для видалення молочного нальоту з обладнання, яке торкається гарячого молока (крім виконаного з алюмінію).
- Суміш №4 - для обладнання тари, виготовленої з скла та фарфору.

Концентрація мийних розчинів залежить від об'єктів миття, їх вибирають згідно з Інструкцією з миття та дезінфекції обладнання.

Робочі розчини кислот та лугів або мийних сумішей, які з сухих речовин або концентрованих розчинів слід готувати з дотриманням техніки безпеки в емальованому або корозієстійкому посуді.

Для приготування мийних та дезінфікуючих розчинів, для обполіскування обладнання застосовується водопровідна вода, згідно з вимогами ГОСТ 2874-73 «Вода питна». Матеріали, які виробляються для приготування мийних та дезінфікуючих розчинів повинні бути перевірені на відповідність вимогам НТД [35].

Для дезінфекції обладнання застосовують розчини хлорного вапна концентрацією 100...400 мг/л активного хлору залежно від призначення обладнання. Готують їх з концентрованого 10 %-ного розчину.

Після миття та дезінфекції обладнання добре промивають водопровідною водою до повного видалення мийних (контроль на фенолфталеїн або лакмусовий папір) та дезінфікуючих засобів (контролем є відсутність запаху хлору). Контроль режиму та якості миття проводять за діючою інструкцією з санітарного оброблення обладнання на підприємствах молочної промисловості.

В новому цеху планується встановлення станції централізованої мийки, а також камери для зберігання миючих засобів, які призначені для миття та термічної або хімічної дезінфекції технологічного обладнання, резервуарів, а також технологічних трубопроводів на підприємстві в замкнутій системі СІР. Будова миєчної станції наступна:

- Ізольований резервуар лужного миючого засобу (лугу), служить для зберігання миючих засобів лужного середовища, які використовуються в процесі миття.

- Ізольований резервуар кислотного миючого засобу (кислоти), служить для зберігання миючих засобів кислого середовища, які використовуються у процесі миття.

- Резервуар колодязної води, служить для забезпечення буферної ємності колодязною водою під час миття.

Вузол підігріву миючих засобів в залежності від кількості маршрутів, який надає можливість підігріву миючих засобів в резервуарі до потрібної температури (циркуляція у короткому внутрішньому контурі), а також підігрів миючих засобів під час проведення операції миття (циркуляція у довгому контурі).

На сенсорному екрані пульта управління СІР-миття відображається технологічна схема установки, показання температури, концентрації, швидкості потоку, рівні миючих розчинів в ємностях, стан клапанів, насосів, аварії і т.д.

Кожен об'єкт або група об'єктів мають свої програми миття в яких відбиті час миття, швидкість потоку, температури і концентрації миючих і дезінфікуючих розчинів.

Функції миєчної станції:

- наповнення та регулювання рівнів розчинів у резервуарах миєчної станції;
- контроль концентрації робочих миючих засобів;
- управління температурою миючих контурів;
- управління відділом розчинів, які повертаються з миючих контурів.

Характеристика роботи станції

Станція миття забезпечує еластичність роботи, завдяки наступним функціям [36]:

- можливості контуру миючих засобів через головний резервуар;
- контролю концентрації та автоматичне дозування миючих засобів;
- повному контролю за ходом миючих засобів;
- вимірюванні дійсного часу миття;
- повній автоматизації процесу миття.

Основні контури, які реалізуються станцією миття:

- внутрішній короткий контур, який використовується при підготовці миючих засобів, служить для підігріву та перемішування миючого засобу.

- внутрішній довгий контур, який використовується при проведенні операції миття пристроїв. Служить для підведення миючого засобу або води для ополіскування до миючого об'єкта на протязі заданого програмою часу з одночасним контролем та зберіганням на заданому рівні температури та концентрації миючого засобу.

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

Цикл миття обладнання включає наступні стадії:

- видалення залишків продуктів шляхом зішкрябування, зливу та витіснення водою або стиснутим повітрям;
- попереднє ополіскування водою для видалення рихлих забруднень;
- миття із застосуванням миючих засобів;
- ополіскування чистою водою;
- дезінфекція нагріванням або хімічними засобами (за вибором); якщо ця стадія проводиться, то цикл закінчується кінцевим промиванням при дотриманні умови використання води високої якості.

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

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

Стаціонарне пінне миття актуальне, якщо на підприємстві є багато віддалених один від одного об'єктів пінного миття. Перевага способу - це змога простим перемиканням рычагу домагатися зміни режиму з пінного миття на ополіскування водою високого тиску, а також повне виключення людського фактору на процес приготування робочого розчину (миючий засіб подається у потік води з каністри автоматично). Основними елементами принципової технологічної схеми процесу стаціонарного пінного миття є: насосна станція високого тиску, інжектор, барабан для ручного або автоматичного намотування шлангу, пістолет з комплектом насадок, каністра.

Миття та дезінфекція столів та технологічного обладнання проводиться по закінченню робочої зміни, полок, стелажів - перед початком робочої зміни. Санітарна обробка миючого інвентарю проводиться кожного разу після його використання.

Миття та дезінфекція підлоги та каналізаційних трапів у виробничих приміщеннях проводиться: щоденно після закінчення робочої зміни; в процесі роботи, по мірі забруднення, використовуючи технологічні перерви; щотижня у важкодоступних місцях.

Миття дезінфікованих ковриків проводять кожного разу перед початком роботи зміни. Заповнення дезінфікованих ковриків дезінфікуючим розчином проводять 1-3 рази за зміну, враховуючи частоту руху персоналу через дезінфікований коврик.

Миття та дезінфекцію дверей та стін, облицьованих плиткою проводять не рідше одного разу на тиждень. Ділянки, які часто забруднюються, такі як: ручки

дверей, поверхня під ними, нижня частина дверей та стін, ділянки стін, які розташовані близько до робочих місць миють та дезінфікують кожну зміну.

Рекомендовані миючі та дезінфікуючі розчини:

1) Дезмол – 1,5 – 2 %

2) Вімол – 1,5 – 2 %

3) Кальцинована сода – 1,5 – 2 %

4) Дезінфектанти із вмістом активного хлору – 150 – 200 мг/л та іншими миючими та дезінфікуючими засобами що дозволені МОЗ України.

Об'єкти виробництва (трубопроводи, колони, форми, стрічка транспортера, столи, посуд, інвентар відділення упаковки, стелажі) підлягають дослідженню на БГКП (досліджувана поверхня 100 см², з періодичністю контролю один раз в 10 днів). Також підлягають дослідженню на БГКП (досліджувана вся поверхня, з періодичністю контролю один раз в 7 днів) руки працюючих. Допускається присутність іонів хлору.

Таблиця 2.7 - Зведена таблиця сировинних розрахунків

№ п / п	Асортимент виробленої продукції	Маса готово- го продук- ту, кг	М _{мб} , кг	Витрати основної сировини, кг					Витрати додаткової сировини,кг		
				Нормалізована суміш					Залишок сировини та рецептури		
				2,5%	3,2%	4%	1,5%	Вершки Ж=20%	Знежирене молоко Ж=0,05 %	СЗМ	Плод.- яг. .наповнювач
1.	Біфідокефір 2,5 %	1874	2000	1889,55	-	-	-	102,4	-	-	-
2.	Біфідокефір 3,2 %	2928,1	3000	-	2952,4	-	-	35,57	-	-	-
3.	Біфідоряжанка 4 %	2000	1940,82	-	-	2013,6	-	-72,78	-	-	-
4.	Біфідойогурт 1,5 %	1000	888,3	-	-	-	1012,8	72,37	358,63	46,7	151,92
5.	Біфідойогурт 2,5 %	1000	811,33	1012,8	-	-	-	20,85	103,3	50,64	172,18
6.	Біфідосметана 20 %	157,34	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Всього:			8640,45	2902,35	2952,4	2013,6	1012,8	158,41	461,93	97,34	324,1

3. Інженерно- технічне забезпечення підприємства

3.1. Архітектурно- будівельний розділ

Характеристика промислового майданчика

Планується будівництво молочного підприємства в с.Шабо, Білгород-Дністровського району. Територія підприємства буде асфальтована, утримується в чистоті, планується озеленення, у нічний час буде освітлюватись відповідно до діючих норм. Транспортні потоки сировини та готової продукції не перетинаються.

Проект опалення та вентиляції підприємства розробляється на підставі:

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

Проект розроблений для будівництва в кліматичному районі з розрахунковими параметрами зовнішнього повітря для розрахунку системи опалення в холодний період року в зимовий період: $t_n = -18\text{ }^{\circ}\text{C}$; $t_p = -16\text{ кДж/кг}$. Джерелом теплопостачання служитиме котельня, де розташовані котли, що працюватимуть на газі та твердому паливі.

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

Опалення

Теплоносій - вода з параметрами 60-80 °С. Система опалення прийнята двотрубна, з верхньою розводкою прямої та зворотньої магістралей.

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

Вентиляція

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.

Кондиціонування

Для створення комфортних умов в літній та перехідний період на підприємстві передбачена установка кондиціонерів у виробничих приміщеннях цехів, в лабораторії, дегустаційному залі та кабінеті головного інженера. В виробничих приміщеннях передбачена установка касетних блоків напівпромислових кондиціонерів в стелі підшивання. В адміністративних приміщеннях і лабораторії передбачена установка настінних блоків. Швидкість і температура повітря в приміщеннях задаються за допомогою пульта управління і підтримується автоматично.

Енергопостачання

Даний проєкт виконується на підставі ПУЕ; ДНАОП 0,00-1,32-01, ДБН В.25-23-2003, СН 357-77 РД 34,21,122-87 і завдань суміжних спеціальностей.

Згідно ПУЕ електричні навантаження відносяться до III категорії електропостачання. Напруга мережі 380/220 В. Марка, перетин і довжина живильної лінії висвітлені в проєкті електропостачання. На вході встановлено автоматичний вимикач. Для обліку та розподілу електричних навантажень будівлі передбачено обліковий ящик ЯВУ- А - П з автоматичним вимикачем на вводі. Ящик укомплектовується лічильником активної і реактивної енергії Н1К 2303 трансформаторного включення.

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

Електричні мережі запроектовані:

- мідним кабелем ВВГнгд відкрито і приховано під стелею підшивання в металевих перфорованих лотках, а також по стіні в ПВХ гладкостінних жорстких трубах;

- групові мережі від щитів до споживачів - мідним кабелем ВВГнгд відкрито в металевих перфорованих лотках і приховано в ПВХ гладкостінних жорстких трубах.

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.

Рельєф ділянки спокійний, рівний. Сейсмічність району будівництва - 7 балів (ДБН В.1.1-12: 2006). Категорія складності інженерно - геологічних умов ділянки - III (третя).

Характеристика генерального плану

Підприємство розташовано в межах міста. Загальна площа території, займана заводом 21600 м². Площа забудови головного виробничого корпусу 1728 м². На території заводу висаджені зелені насадження, клумби, дерева. 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 °С – на півночі області до +11,1 °С – на півдні. Безморозний період триває від 170 до 210 діб. Річна кількість опадів – від 350 мм на півдні до 460 мм на півночі [37].

На території заводу організований майданчик для авто та 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:

- 1.Спроектований головний виробничий корпус.
- 2.Адміністративний корпус.

До допоміжних будівель і споруд відносяться:

1. Трансформаторна підстанція.
2. Склад тари.
3. Склад сухих компонентів.
4. Склад миючих засобів.
5. Гаражі.

Система каналізації розділена на промислову та побутову. Побутова передбачає надходження стоків на жиरोуловлювач, касету фільтрації, відстійники, каналізаційну насосну станцію і далі на міські очисні споруди. Система промислової каналізації включає масложиропіскоуловлювальну установку для попередньої очистки промислових вод з мийки автотранспорту, виробничого корпусу. Потім стічні води потрапляють у відстійники, КНС та міську каналізаційну мережу. На промисловому майданчику організований відвід дощових та талих вод з попередньою механічною очисткою та масло- та бензиноуловлюванням [37].

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 пило- та вологозахищені 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.

Будівельна частина

Цех кисломолочних напоїв оздоровчого призначення проектується одноповерховим прямокутної форми шириною 36 м, довжиною 48 м, із сіткою колон 6х12 м, перетин колон 400х400мм, висота приміщень 6 м. Каркас будівлі виконаний із залізобетонних конструкцій і складається з фундаменту, колон,

балок, плит перекриття. Зовнішні стіни самонесучі, суцільні, виконані з цегли, товщина стіни 400 мм. Внутрішні перегородки товщиною 200 мм. Стіни володіють необхідними теплозахисними властивостями, задовольняють вимоги вогнестійкості, міцності, морозостійкості, довговічності.

Віконні отвори в виробничій будівлі проектується шириною 4000 мм. Проектується двері однодольні шириною 1000 мм, дводольні – 2000 мм, висотою 2400 мм.

Підлоги повинні задовольняти санітарно-гігієнічним, експлуатаційним і декоративним вимогам. Найбільш доцільно використати кислототривку плитку на рідкому склі, що забезпечує збільшення терміну експлуатації підлоги, а також герметичність і водонепроникність. Підлога знаходиться на рівні 1,4 м від рівня землі і він прийнятий за нульову позначку. У камері схову, в складі тари підлоги бетоновані. У лабораторіях, кімнатах майстра, проектується укладання плитки по бетонній основі [37].

Покриття та покрівля проектується плоскими, з ухилом 20° для стоку опадів. Покриття захищає будівлю від різних природних впливів (дощу, вітру, снігу), а також сприймає всі діючі навантаження і передає їх на колони.

До складу тари, експедиції примикають естакади, які знаходяться на рівні підлоги першого поверху. У камері зберігання готової продукції є ізоляція для попередження втрат холоду. Товщина ізоляції 200 мм.

Фундаментом називається підземна частина будівлі, на яку спираються стіни і колони. Фундамент сприймає навантаження від будівлі і передає їх на основу (грунт). Нижня частина фундаменту, безпосередньо спирається на грунт, називається підшвою фундаменту. Фундаменти споруджують з бетону та залізобетону [38].

Бетонні або залізобетонні фундаменти будують зі збірних елементів (блоків) заводського виготовлення і з монолітного бетону або залізобетону, що готується на місці будівництва.

Для запобігання, попадання в стіни будівлі ґрунтових вод у фундаментні стіни укладають горизонтальний гідроізоляційний шар, що складається з двох

шарів руберойду (або з іншого бітумного матеріалу), склеєного бітумною мастикою. Стіни будівель спираються на фундамент і можуть бути несучими, самонесучими і ненесучими. Несучі стіни передають на фундамент, крім власної маси, масу даху (з навантаженням від снігу, вітру) і перекриттів з діючими на них експлуатаційними навантаженнями [38].

Опис побутових приміщень.

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

Побутові приміщення, які передбачені в новозбудованому цеху включають: вестибюль, гардеробні домашнього одягу, гардеробні робочого одягу, душові, санітарні вузли, умивальні, комори.

При головному вході в побутові приміщення передбачений вестибюль, з якого запроектовані входи в чоловічі та жіночі вбиральні для зберігання домашнього і вуличного одягу (зального типу). Одяг у гардеробних зберігається в шафах.

Душові, запроектовані в побутових приміщеннях розташовані суміжно з гардеробними. При них розташовані переддушеві і туалет. Душові кабінки відділяються один від одного вологостійкими перегородками висотою 1,6 м, що не досягають до підлоги на 0,2 м. Розміри душових кабін 0,9 * 0,9 м. Ширина проходу між рядами душових кабін складає 2 м. Кількість душових сіток приймаємо 1 сітка на 6 жінок і 1 сітка на 7 чоловіків, що працюють у найчисельнішу зміну. Переддушеві обладнані лавами шириною 0,3 м з розрахунку 0,4 м на одну людину. Відстань між рядами лав дорівнює 1 м.

Умивальні розташовані суміжно з гардеробними приміщеннями. Кількість кранів в умивальних приймаємо 1 на 10 осіб.

Гардеробні робочого одягу запроектовані зального типу і обладнані шафами для зберігання робочого одягу. Суміжно з ними розташовані комори для чистої і брудної робочого одягу.

3.2. Холодопостачання підприємства.

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 і камерах зберігання допоміжної сировини. Найчастіше використовується ропні охолодження. У технологічних апаратах використовують охолодження крижаною водою, тому що молочні продукти в процесі виробництва не охолоджують до температури нижче 0 °С.

При проектуванні холодопостачання проводять:

- теплотворний розрахунок на виробництво та охолодження готової продукції;
- розрахунок робочої холодопродуктивності компресорної установки;
- розрахунок ізоляції холодильних камер;
- розрахунок теплопередаючої поверхні охолоджувальних батарей в камері схову.

Розрахунок ізоляції холодильних камер

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 ізолюваній конструкції огорожі, Вт / (мК);

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;

$\lambda_3, \lambda, \dots, \lambda$ - коефіцієнти теплопровідності ізоляційного і будівельних матеріалів, Втм/ К. Тоді

$$\delta_{із} = 0,07 * [1/35 - (1/23,3 + 0,5/0,82 + 0,06/0,16 + 2*(0,1/0,9) + 1/8)] = 156,1 \text{ мм}$$

Приймаємо $\delta_{із} = 200 \text{ мм}$.

Теплотворний розрахунок на охолодження продукції.

Розрахунок потреби в холоді полягає у визначенні холодопродуктивності обладнання, необхідної для забезпечення технологічного процесу та оптимального температурного режиму в камерах зберігання готової продукції.

Потреба в холоді визначаємо за укрупненими нормами, результати розрахунків представляємо у вигляді таблиці 3.1.

Таблиця 3.1- Потреба у холоді при виробництві кисломолочної продукції

№ п/п	Найменування продукції	Вироблення продукції в зміну, т	Норма витрат холоду на 1т, тис.кКал/т	Витрати холоду на всю продукцію, тис. кКал.
1.	Біфідокефір, Ж=2,5%	1,874	53	99,32
2.	Біфідокефір, Ж=3,2%	2,93	53	155,29
3.	Біфідоряжанка, Ж=4%	2,0	53	106
4.	Біфідойогурт, Ж=1,5%	1,0	53	53
5.	Біфідойогурт, Ж=2,5%	1,0	53	53
6.	Біфідосметана, Ж=20%	0,157	90	14,13
	Всього			480,74

Отже, витрати холоду на виробництво продукції складають

$$Q = 480,74 / 0,86 = 559 \text{ тис. кКал}$$

Витрата холоду на зберігання продукції в камері визначаємо за формулою:

$$Q = m * c * q ,$$

де m - маса продукту, що знаходиться в камері, т;

c - термін зберігання, діб;

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

Отже, витрата холоду на зберігання продукції в камері складатиме:

$$Q = 559 * 1 / 0,86 = 650 \text{ тис. кКал}$$

Тоді загальна витрата холоду складатиме:

$$Q_{\text{заг.}} = 559 + 650 = 1209 \text{ тис. кКал}$$

Розрахунок робочої холодопродуктивності компресорної установки.

Робочу холодопродуктивність компресорної установки розраховуємо за формулою:

$$Q_{\text{розр}} = \Sigma Q_{\text{мах}} * 24 / T * I,$$

де $\Sigma Q_{\text{мах}}$ - загальний максимальна витрата холоду, тис. кКал;

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

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

$$Q_{\text{розр.}} = 1209 * 24/22 * 0,9 = 1187 \text{ тис. кКал / год.}$$

Компресорна дільниця основного виробництва являється допоміжною. Служить для забезпечення виробництва холоду і підтримання відповідної температури в камерах зберігання.

Льодяну воду використовують в приймально-апаратній дільниці та в камерах зберігання готової продукції.

Для отримання потрібної температури на підприємстві компресорна дільниця оснащена компресорами загальною. Холодильна установка розрахована на одну температуру кипіння хладону -3 °С. Вода охолоджується в випарних конденсаторах. Циркуляція води здійснюється відцентровим насосом.

Відповідно, спроектована компресорна дільниця забезпечить потребу в холоді для виробництва молочної продукції.

3.3. Теплопостачання підприємства.

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 і вентиляцію.

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

Таблиця 3.2 - Розрахунок витрат пари

№ п/п	Найменування продукції	Вироблення продукції в зміну, т	Норма витрат пари на 1т, тис.кКал/т	Витрати пари на всі продукти, тис. кКал.
1.	Біфідокефір, Ж=2,5%	1,874	63,06	118,17
2.	Біфідокефір, Ж=3,2%	2,93	63,06	184,77
3.	Біфідоряжанка, Ж=4%	2,0	93,14	186,28
4.	Біфідойогурт, Ж=1,5%	1,0	63,06	63,06
5.	Біфідойогурт, Ж=2,5%	1,0	63,06	63,06
6.	Біфідосметана, Ж=20%	0,157	93,14	14,62
	Всього			629,96

Таким чином, для вироблення данного асортименту продукції необхідно 629,96 тис.ккал тепла. Розхід пари розраховуємо за формулою:

$$D = Q / (I_n - I_k) * \eta \approx Q / 500$$

$$D = 629,96 / 500 = 1,26 \text{ т} = 1260 \text{ кг}$$

$$D_{\text{годин.}} = 1,26 / 12 = 0,105 \text{ т} = 105 \text{ кг}$$

Річні витрати пари на опалення визначаємо за формулою:

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

де I_n , I_k - ентальпія водяної пари і конденсату, кКал / кг;

η - коефіцієнт використання тепла;

$Q_{\text{год}}$ - кількість тепла, необхідне для опалення в рік, тис. кКал

$$Q_{\text{год}} = Q_{\text{ср}} * n * z * 10^{-3},$$

де n - число опалювального періоду в році (175 діб);

z - число годин роботи опалення за добу.

$$Q_{\text{ср}} = q_0 * V * (T_v - T_n) = 0,32 * 10368 * (17 - 1,0) = 53084,16 \text{ тис. кКал}$$

Тоді:

$$Q_{\text{год}} = 53084,16 * 175 * 18 * 10^{-3} = 167215,104 \text{ тис. кКал}$$

Часова витрата пари на опалення визначаємо за формулою:

$$D_{от} = Q_o / 500,$$

$$Q_o = q_0 * V * (t_v - t_n),$$

де q_0 – питома теплова характеристика цеху (залежить від об'єму цеху, $q_0 = 0,32$ кКал/ (м³ * °С * год);

t_v – температура повітря всередині приміщення, дорівнює 17 °С;

t_n – температура повітря ззовні, °С.

$$t_n = 0,4 t_{max} + 0,6 t_{см},$$

где t_{max} – максимальна температура найхолоднішого місяця, °С;

$t_{см}$ – середньомісячна температура найхолоднішого місяця, °С.

$$t_n = 0,4 * (-2) + 0,6 * (-10) = -6,8 \text{ °С}$$

Тоді

$$Q_o = 0,32 * 10368 * (17 + 6,8) = 78962,69 \text{ тис. кКал}$$

Відповідно

$$D_{от} = 78962,69 / 500 = 157,92 \text{ кг/год}$$

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

$$D_{вент} = Q_v / (I_n - I_k) * \eta \approx Q_v / 500$$

где Q_v – кількість тепла, необхідне для підігріву вентиляційного повітря, тис. кКал

$$Q_v = V * c * m * (t_v - t_n),$$

де V - об'єм будівлі, передбачений для вентиляції;

c - питома теплоємність повітря, рівна для 0,24 кКал / (м³ * °С);

m - кратність обміну повітря за 1 год, приймаємо рівною 4.

$$\text{Тоді: } Q_v = 10368 * 0,24 * 4 * (17 - 6,8) = 101523,46 \text{ тис. кКал}$$

$$D_{вент} = 101523,46 / 500 = 203,05 \text{ кг/год}$$

Витрати пари на гаряче водопостачання приймаємо в кількості 20 % від витрат пари на технологічні потреби, тоді

$$D_{гор.вод.} = 105 * 0,2 = 21 \text{ кг}$$

Годинний розхід пари на технологічні потреби і вентиляцію на підприємстві складає:

$$D_{\text{заг.}} = D_{\text{год.}} + D_{\text{вент.}} = 105 + 203,05 = 308,05 \text{ кг/год} = 0,308 \text{ т/год.}$$

Годинний розхід пари на санітарні потреби складає:

$$D_{\text{заг.сан.}} = D_{\text{от}} + D_{\text{гор.вод.}} = 157,92 + 21 = 178,92 \text{ кг/год} = 0,179 \text{ т/год.}$$

На території підприємства буде побудована котельня з двома котлами фірми BUDEROS. Потужність кожного котла – 6 т пари за годину. Тиск – до 10 атмосфер. Підприємство працюватиме на одному котлі, другий знаходиться в резерві. Помітний високий відсоток повернення конденсату – 70-80 %, котельня працює на дизельному паливі. Гріється виробничий корпус через вентиляцію.

Котельня на підприємстві повністю забезпечить розраховану потребу в парі та теплі.

3.4. Електропостачання підприємства.

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

$$P_p = P_{уд} * m / T, \text{ кВт}$$

де $P_{уд}$ - норма витрати електроенергії на 1т готової продукції, кВт год / т;
 m - маса готового продукту, т; T -тривалість зміни, год.

Результати розрахунку зводимо в таблицю 3.3.

Таблиця 3.3 – Розрахунок витрат електроенергії

№ п/п	Найменування продукції	Маса продукту, т	Витрата ел.енергії, кВт*год/т	Тривалість зміни, год	Розрахункове навантаження, кВт/год
1.	Біфідокефір, Ж=2,5%	1,874	31,51	8	7,38
2.	Біфідокефір, Ж=3,2%	2,93	31,51	8	11,54
3.	Біфідоряжанка, Ж=4%	2,0	34,51	8	8,63
4.	Біфідойогурт, Ж=1,5%	1,0	31,51	8	3,94
5.	Біфідойогурт, Ж=2,5%	1,0	31,51	8	3,94
6.	Біфідосметана, Ж=20%	0,157	31,51	8	0,62
	Всього				36,05

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

$$P_z = P_p * 100 / 35 = 36,05 * 100 / 35 = 103 \text{ кВт/ч}$$

Розраховуємо витрати потужності споживачами електроенергії:

- холодовиробництва: $P_x = P_z (35 / 100) = 103 * 35 / 100 = 36,05 \text{ кВт/год}$
- водопостачання: $P_v = P_z (10 / 100) = 103 * 10 / 100 = 10,3 \text{ кВт/год};$
- паропостачання: $P_{п} = P_z (5 / 100) = 103 * 5 / 100 = 5,15 \text{ кВт/год};$
- вентиляція: $P_{вен} = P_z (3 / 100) = 103 * 3 / 100 = 3,09 \text{ кВт/год};$

- освітлення: $P_o = P_z (6 / 100) = 103 \cdot 6 / 100 = 6,18$ кВт/год;
- ремонтна база: $P_{рем} = P_z (3 / 100) = 103 \cdot 3 / 100 = 3,09$ кВт/год.

Дані розрахунків електроенергії по споживачах зводимо в таблицю 3.4.

Таблиця 3.4 – розрахунки електроенергії по споживачах

№ п/ п	Назва споживача	эл.	Загальна встановлена потужність, P_p , кВт	Коефіцієнт споживання, K_p	Коефіцієнт потужності $\text{tg } \alpha$	Розрахункові навантаження			
		Розподілення енергії, %				Розрахункова активна продуктивність, Q_a , квар	Розрахункова реактивна продуктивність Q_r , квар	Розрахункова продуктивність, S_2 , кВт*А/год	Повна потужність, S_1 , кВт*А /год
		1	2	3	4	5=2*3	6=5*4	7=6+5	8=7*1,25
		1	2	3	4	5	6	7	8
1.	Технологічний привід	35	36,05	0,44	0,75	15,86	11,9	27,76	34,7
2.	Холодо-виробництво	35	36,05	0,7	1,02	25,24	25,74	50,98	63,73
3.	Водопостачання	10	10,3	0,7	1,02	7,21	7,35	14,56	18,2
4.	Паропостачання	5	5,15	0,7	0,75	3,61	2,7	6,31	7,89
5.	Вентиляція	3	3,09	0,7	0,75	2,16	1,62	3,78	4,73
6.	Освітлення	6	6,18	0,7	0,72	4,33	3,12	7,45	9,3
7.	Ремонтна база	3	3,09	0,8	1,17	2,47	2,89	5,36	6,7
8.	Втрати	3	3,09	0,2	1,13	0,62	0,7	1,32	1,65
	Всього					61,5	56,02	117,52	146,9

Розрахункова активна потужність, кВт: $Q_a = P_p * K_p$,

Розрахункова виробнича потужність, квар: $Q_r = P_p * \text{tg } \phi$,

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

Розрахункова передбачувана потужність на шинах вторинної напруги трансформатора, кВт * А/год: $S_2 = P_p + Q_r$

Повна передбачувана потужність, кВт*А/год: $S_1 = S_2 * 1,25$

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

Як свідчать дані таблиці 3.4, для забезпечення виробництва даного асортименту продукції необхідно 146,9 кВт/год електроенергії. Відповідно на підприємстві необхідно встановити трансформаторну підстанцію потужністю не менше 146,9 кВт/год.

3.5 Безпека та екологічність рішень проєкту

3.5.1. Техніка безпеки і охорона праці

Умови праці на робочому місці, безпека технологічних процесів, машин, механізмів, устаткування та інших засобів виробництва, стан засобів колективного та індивідуального захисту, що використовуються працівником згідно вимогам закону України та нормативних актів, а також санітарно-побутові умови повинні відповідати вимогам нормативних актів про охорону праці [39].

Відповідно до ГОСТ 12.0.003-74 виділяють наступні небезпечні та шкідливі фактори: фізичні, хімічні, біологічні та психофізичні, які можуть бути наявні в цеху виробництва кисломолочних напоїв, представлені в таблиці 3.5.

Таблиця 3.5 - Небезпечні і шкідливі виробничі фактори

№ з/п	Найменування небезпечних та шкідливих виробничих факторів	Нормоване значення	Нормативний акт	Джерело виникнення	Можливі наслідки від дії
1	2	3	4	5	6
1.	Фізичні: - машини і механізми, що рухаються	-	-	авто- і електронавантажувачі, авто- і електрокари, електровізки тощо	Травми, переломи, вивихи
	- рухомі частини виробничого обладнання	-	-	конвеєрні лінії, приводи, рухомі частини та ін.	Травми, переломи, вивихи
	- підвищена запиленість повітря робочої зони	-	ГОСТ 12.1.005-88	відділення просіювання допоміжної сировини, підготовки тари	Алергія бронхіт
	-підвищений рівень шуму на робочому місці	80 дБА	ДСН 3.3.6 037-99	конвеєри, вентилятори, компресори, гомогенізатори, насоси	Погіршення слуху, нервові розлади. дратівливість
	-підвищений рівень вібрації на робочому місці	Загальна 92дБ, локальна 112дБ	ДСН 3.3.6 039-99	конвеєри, вентилятори, компресори, сепаратори, гомогенізатори, насоси та інші	нервові розлади. Дратівливість

Продовження таблиці 3.5.

1	2	3	4	5	6
	-гострі кромки	-	-	Обладнання, інструменти, допоміжні матеріали	Поранення
	-слизькість підлоги	-	-	миття приміщень і тари	Можливі травми, ревматогенний артрит
	-вологість повітря	Холодний період-середньої важкості ІІа-40-60%	ДСНЗ.3.6. 042-99	Мийні для тари, виробничі відділення	Фізична дія на організм людини
		теплий період-середньої важкості ІІа-40-60%			
	-температура в робочій зоні	Холодний період-середньої важкості ІІа, 18-20°C	ДСНЗ.3.6. 042-99	Холодильні камери	ОРЗ, бронхіт, грип,
		Теплий період-середньої важкості Па, 21-23°C			
2.	Хімічні : - за характером впливу на організм людини – токсичні, подразнюючі	ГДК ефіра 300мг/м³ ГДК хлора 1мг/м³	ГОСТ 12.1.005-88	аміак, консерванти, речовини, що виділяються при термозварюванні пакетів з плівкових матеріалів, їдкий натр, хлорне вапно	Опіки тіла та дихальних шляхів, зараження, отруєння
3.	Біологічні: патогенні мікроорганізми та продукти їх життєдіяльності	-	-	Ті, що знаходяться в молоці-сировині-сальмонели, бруцели, ящур та ін.	Викликають такі захворювання як сальмонельоз, бруцельоз та ін.
4.	Психофізичні : Монотонність праці; Фізичні перевантаження	-	-	Конвеєри, пакування, тощо. Статичні конвеєри, динамічні- сировинний майданчик	Можливі травми, переломи, вивихи

Виділення та нормування чинників, які впливають на комфортні та безпечні умови праці

Нормування джерел виробничого шуму та вібрації здійснюється згідно ДСН 3.3.6.037-99 і наведені в таблиці 3.6.

Таблиця 3.6 - Джерела виробничого шуму, вібрації та їх нормування

№ з/п	Найменування одиниці технологічного обладнання	Фактичне значення шуму, дБА	Нормативне значення шуму, дБА	Фактичне значення вібрації (локальна/загальна), дБ	Нормативне значення вібрації (локальна/загальна), дБ
	Фасувальні автомати	-	80	-	112/92

Для зниження підвищеного рівня шуму на постійних робочих місцях біля фасувального автомату робітникам видають індивідуальні засоби захисту-навушники протишумові ПШ-00. Вплив загальної вібрації згідно ДСН 3.3.6.039-99 знижується за рахунок видачі робітникам спеціального взуття з гумовими прокладками.

Нормовані показники мікроклімату робочої зони нормуються згідно ДСН 3.3.6.042-99 у виробничому приміщенні, де реалізується технологічний процес представлені в таблиці 3.7.

Таблиця 3.7 - Нормовані показники мікроклімату робочої зони

№ п. п	Найменування виробничого приміщення	Період року	Категорія роботи, що виконується		Температура, °С	Відносна вологість, %	Швидкість руху повітря, м/с
1.	Цех виробництва кисломолочних напоїв оздоровчого призначення	Теплий	Середньої важкості 2а	Оптимальна	21-23	40-60	0,3
				Допустима для постійних робочих місць	18-27	65	0,2-0,4
		Холодний	Середньої важкості 2а	Оптимальна	18-20	40-60	0,2
				Допустима для постійних робочих місць	17-23	75	Не більше 0,3

Виділення і нормування показників освітлення робочої зони

Виробниче приміщення підприємства має природне і штучне освітлення. Нормування здійснюють згідно ДБН 0.2.5-28-2006, які наведені в таблиці 3.8.

Таблиця 3.8 – Нормовані показники щодо освітленості

№ з/п	Виробниче приміщення	Вид освітлення	Найменший розмір об'єкта розрізнення, мм	Розряд та підрозряд зорової роботи	КПО, %	Освітленість, лк
1.	Цех виробництва кисломолочних напоїв оздоровчого призначення	Комбіноване	Більше 5	VIII а	Комбіноване 3%	Штучне загальне 200лк, суміщене 1,8 %

Вимоги безпеки щодо розташування та компанування виробничого обладнання.

Розташування основного і допоміжного технологічного обладнання в цеху виробництва кисломолочних напоїв оздоровчого призначення відповідає наступним вимогам:

- мінімальна ширина магістральних (генеральних) проходів - 1,5 м;
- найменша відстань між виступаючими частинами обладнання, де не передбачений рух працівників - 0,5 м, між фасувальними апаратами - не менше 1м.
- ширина сходів для обслуговування обладнання з площадок не менше 0,6 м, відстань між сідцями – 0,2 м, ширина сідців не менше 0,12 м.
- технологічне обладнання розміщене таким чином, щоб забезпечувалась безпечність його обслуговування під час експлуатації та зручність під час проведення огляду та ремонту.

Електробезпека при реалізації технології

Виробничі та допоміжні приміщення за умовами середовища і категорією з небезпеки ураження електрострумом визначають згідно ДНАОП 0.00-1.32.01, які наведено у таблиці 3.9.

Таблиця 3.9 – Вимоги до виробничих та допоміжних приміщень

№ з/п	Виробничі та допоміжні приміщення	Категорія приміщень за чинниками виробничого середовища	Категорія приміщень з небезпеки ураження електричним струмом
1.	Цех з виробництва кисломолочних напоїв оздоровчого призначення	Вологість повітря 60-75 %	II категорія-з підвищеною небезпекою

Ураження електрострумом, електробезпека при реалізації технологій виробництва кисломолочної продукції забезпечується в наступному:

- ізоляцією струмопровідних частин (подвійна ізоляція дротів);
- захисним автоматичним вимиканням живлення (аварійні вимикачі, пристрої захисного відключення);
- недоступністю струмоведучих частин (пакетні аварійні вимикачі);
- перед ремонтом обладнання знеструмлюється та від'єднується від продуктопроводів і трубопроводів, при цьому слід вивести попереджувальний напис: «НЕ ВМИКАТИ, РЕМОНТ!»
- захисним заземленням або зануленням конструкцій, що можуть виявитися під напругою (електродвигуни, компресора).

Пожежовибухобезпека технологічного обладнання і процесів

Виробничі та допоміжні приміщення за категорією з пожежовибухонебезпеки, класом можливих пожеж і класом зони з пожежовибухонебезпеки наводяться у таблиці 3.10.

Таблиця 3.10 - Виробничі та допоміжні приміщення, категорія приміщень з пожежовибухонебезпеки

№ п/п	Виробничі та допоміжні приміщення	Категорія приміщень з пожежовибухонебезпеки	Клас пожежі	Клас зони з пожежовибухонебезпеки
1.	Цех з виробництва кисломолочних напоїв оздоровчого призначення	Д	А,Е	Пожежнебезпечна зона П-2а Вибухонебезпечна зона Клас2

Загальні вимоги до шляхів евакуації

Основними шляхами евакуації з будівель є магістральні проходи та коридори. Евакуаційні шляхи повинні забезпечувати безпечну евакуацію всіх людей, які знаходяться в приміщеннях будівель, через евакуаційні виходи. Двері на шляхах евакуації повинні відчинятися в напрямку виходу з будівель

(приміщень). При наявності людей у приміщенні двері евакуаційних виходів можуть замикатися лише на внутрішні запори, які легко відмикаються.

Евакуаційні шляхи і виходи повинні бути вільними, нічим не захащуватися і у разі виникнення пожежі забезпечувати безпеку під час евакуації всіх людей, які перебувають у приміщеннях будівель та споруд.

3.5.2. Охорона навколишнього середовища

Значне місце серед природоохоронних заходів займає впровадження безвідходного виробництва, оскільки значна частина викидів містить поживні речовини, які після повернення в технологічний цикл можна використовувати для харчових та технічних продуктів, для добрив [40].

Виробництво кисломолочних напоїв оздоровчого призначення з точки зору забруднення оточуючого середовища не здійснює значного впливу на екологічну обстановку проммайданчика. Технологічний процес виконується в потоці, кінцевий продукт пакується в споживчу тару. Аварійні викиди яких-небудь речовин відсутні. Передбачена безвідходна технологія виробництва, внаслідок чого зменшується навантаження на очисні споруди.

Відходи пакувальних матеріалів збираються в контейнери, які потім вивозяться й утилізуються. Для перевезення сировини і готової продукції використовується автотранспорт, що працює на газі. Для внутрішньоцехових перевезень використовуються візки з підйомними вилами.

Вода за хімічними і бактеріологічними показниками відповідає ГОСТ 2874-82 “Вода питьевая”.

Каналізаційний стік від виробництва поступає до зовнішньої каналізаційної мережі підприємства. Враховуючи безвідходну технологію, до каналізаційних мереж попадають стоки тільки від миття обладнання із слідами жиру. Жироутримуючі стічні води до попадання до загального стоку піддаються попередньому очищенню на жироловці.

Основними джерелами забруднень повітряного басейну на підприємстві є: відділення миття обладнання (пари лугів та кислот); ремонтно – механічні майстерні (металевий пил); котельня; автомобільний транспорт.

Виробництво містить ряд комплексних заходів, а саме: розсіювання викидів через високодимові труби; очищення вентиляційного повітря, димових та технічних газів перед викидом в атмосферу; озеленіння території; герметизація технологічного обладнання [40, 41].

Тара передбачається одноразова, яка буде утилізуватися споживачами продукції. Інших відходів від виробництва кисломолочних напоїв оздоровчого призначення не передбачається.

Згідно з Державними санітарними правилами планування та забудови населених пунктів ДСП 201-97 з санітарною класифікацією виробництв санітарно - захисна зона становить 100 м.

Вільні від забудови і автопроїздів ділянки упорядковані. Будь-якого суттєвого впливу на якість ґрунтів на виділеній ділянці та на навколишнє середовище від діяльності новозбудованого цеху не передбачається.

4. Розрахунок економічної ефективності проекту

4.1. Розрахунок інвестиційних витрат

До складу інвестиційних витрат включають [42]:

- витрати на придбання основних засобів (вартість земельних ділянок, робочих машин та устаткування, інженерних комунікацій, монтажні роботи, транспортні витрати).

- витрати на формування матеріальних оборотних коштів, необхідних для забезпечення виробничої діяльності при нормальній обіговості оборотних коштів.

$$I_{\text{заг}} = I_{\text{оз}} + I_{\text{ок}}, \quad (4.1)$$

$$I_{\text{заг}} = 46601,304 + 157131,9 = 203733,2 \text{ тис.грн.}$$

де $I_{\text{оз}}$ – капітальні вкладення у основні засоби;

$I_{\text{ок}}$ – капітальні вкладення у матеріальні оборотні кошти.

$$I_{\text{ок}} = 314263,8 / 2 = 157131,9 \text{ тис. грн.}$$

314263,8 – приріст обсягу реалізованості продукції, тис. грн

2 – коефіцієнт обіговості оборотних коштів.

$$I_{\text{оз}} = I_y + I_b \quad (4.2)$$

де I_y – інвестиційні витрати на придбання виробничого устаткування;

I_b – інвестиційні витрати на будівництво виробничої будівлі;

Для розрахунку капітальних вкладень по устаткуванню доцільно скласти таблицю 4.1.

Інвестиційні витрати у будівництво виробничих будівель (I_b) визначають виходячи із їх площ (S_b) та середньої вартості будівництва 1м^2 із заданих матеріалів (B_b):

$$I_b = S_b * B_b,$$

$$I_b = 1728 * 22000 = 38016 \text{ тис. грн.}$$

$$I_{\text{оз}} = 8585,304 + 38016 = 46601,304 \text{ тис. грн.}$$

Розрахунок капітальних вкладень по устаткуванню представлений в таблиці 4.1.

Таблиця 4.1 - Розрахунок капітальних вкладень по устаткуванню

№ з/п	Обладнання	Кількість одиниць	Ціна, грн.	Вартість, грн.
1	2	3	4	5
1.	Автоматизована лінія приймання Doni receive-3 (фільтр, повітрявідокремлювач, лічильник, охолоджувач)	1	350000	350000
2.	Відцентровий насос	20	9550	191000
3.	Насос для в'язких продуктів	6	14570	87420
4.	Резервуар Doni tank -10	2	510000	1020000
5.	Пластинчаста пастеризаційно-охолоджувальна установка Doni therm-3	1	269000	269000
6.	Сепаратор-нормалізатор Alfa-laval-3	1	121500	121500
7.	Охолоджувач для вершків Doni therm CH-1	1	76000	76000
8.	Резервуар для вершків РЧ-ОТН-1	1	101000	101000
9.	Гомогенізатор А1-ОГМ-3	2	105000	210000
10.	Резервуар для біфідокефіру Doni process-2	2	180000	360000
11.	Фасувальний апарат MFC-3000	1	820000	820000
	Резервуар для біфідокефіру Doni process-3	2	230000	460000
12.	Пластинчастий підігрівач А1-ОНС-3	1	109000	109000
13.	Трубчастий пастеризатор ТІ-ОУК-3	1	260000	260000
14.	Резервуар для біфідоряжанки Doni process-2,1	2	220000	440000
16.	Сепаратор-вершковідокремлювач Haus Maxcream-1	1	135000	135000
17.	Резервуар для знежиреного молока Pasilak-1	1	110000	110000
18.	Резервуар для нормалізації суміші Pasilak-1,1	2	120000	240000
19.	Резервуар для сквашування Doni process-1,1	2	125000	250000
20.	Резервуар для розчинення СЗМ П6-ОРМ-1	1	110000	110000
21.	Просіювальний автомат А1-ХКМ	1	62000	62000
22.	Автомат для фасування в ПЕТ-пляшки БЗ-ОР2Л-1	1	620000	620000
23.	Резервуар для сквашування вершків Doni process-0,5	1	70000	70000
24.	Фасувальний автомат Doni Pack 0.5	1	680000	680000
	Разом			7151920

	Транспортні витрати (5 %)			357596
	Витрати на монтажні роботи (5 %)			357596
	Інші витрати (10 %)			715192
	Первісна вартість устаткування			8582304

4.2. Розрахунок виробничої програми

Обсяг виробленої продукції у натуральному виразі розраховують за формулою:

$$ОВн = ОВзм * \Phi, \quad (4.3)$$

де ОВзм – змінний обсяг виробленої продукції,

Φ – фонд робочого часу підприємства (змін).

Розрахунок обсягу виробленої продукції у натуральному виразі доцільно представити у таблиці 4.2.

Таблиця 4.2 - Розрахунок обсягу виробленої продукції в натуральному виразі

Найменування продукції	Змінний обсяг виробленої продукції, тонн (*600)	Річний обсяг виробленої продукції, т
1	2	3
Біфідокефір з м.ч.ж. 2,5 %	1,847	1108,2
Біфідокефір з м.ч.ж. 3,2 %	2,93	1758
Біфідоряжанка з м.ч.ж. 4 %	2,0	1200
Біфідойогурт 1,5%	1,0	600
Біфідойогурт 2,5%	1,0	600
Біфідосметана з м.ч.ж. 20 %	0,157	94,2
Разом	8,934	5360,4

При обґрунтуванні виробничої програми у вартісному виразі виключне значення мають використовувані засади ціноутворення.

Розрахунок обсягу виробництва продукції в грошовому (вартісному) виразі виконують за формулою:

$$ОВв = ОВн * Ц, \quad (4.4)$$

де Ц – оптова ціна підприємства (без ПДВ), грн.

Визначення обсягу виробленої продукції у вартісному виразі доцільно виконувати у таблиці 4.3.

Таблиця 4.3 - Розрахунок обсягу виробленої продукції у вартісному виразі

Продукція	Річний обсяг виробленої продукції, т	Ціна продукції (без ПДВ), грн.	Обсяг виробленої продукції, тис. грн.
Біфідокефір з м.ч.ж. 2,5 %	1108,2	55	60951
Біфідокефір з м.ч.ж. 3,2 %	1758	56	98448
Біфідоряжанка з м.ч.ж. 4 %	1200	59	70800
Біфідойогурт 1,5%	600	58,5	35100
Біфідойогурт 2,5%	600	59	35400
Біфідосметана з м.ч.ж. 20 %	94,2	144	13564,8
Разом	5360,4	-	314263,8

4.3. Розрахунок собівартості продукції

Відповідно до ст. 138 III Розділу Податкового кодексу України від 03.12.2010 витрати підприємства, що враховуються при визначенні фінансових результатів поділяють на:

- витрати операційної діяльності;
- інші витрати.

Стосовно проекту до витрат операційної діяльності відносяться:

- прямі матеріальні витрати (витрати на сировину та матеріали, енергетичні ресурси, які споживає технологічне устаткування);
- прямі витрати на оплату праці (основна та додаткова заробітна плата основних виробничих робітників, які обслуговують обладнання з відповідними відрахуваннями на соціальні заходи (єдиний соціальний внесок));
- амортизація технологічного устаткування та інші витрати, пов'язані з його експлуатацією.

До інших витрат відносяться:

- загальновиробничі витрати (основна та додаткова заробітна плата допоміжних працівників з відповідними відрахуваннями на соціальні заходи,

амортизаційні відрахування по виробничій будівлі та інженерним спорудам, витрати на поточний ремонт виробничої будівлі та інженерних споруд, витрати на опалення, водопостачання, водовідведення, освітлення виробничої будівлі);

- адміністративні витрати (основна та додаткова заробітна плата адміністративних працівників з відповідними відрахуваннями на соціальні заходи, витрати на охорону праці, техніку безпеки, канцелярські предмети, оргтехніку, витрати на зв'язок).

Витрати на сировину та матеріали розраховують виходячи із потреби підприємства у кожному їх виді (відповідно до виробничої програми), які представлені у таблиці 4.4.

Розрахунок тари та пакування виконують відповідно до річної потреби в кожному з них та середньої ціни (без ПДВ), який представлений в таблиці 4.5.

Таблиця 4.4 – Розрахунок вартості сировини та матеріалів

Найменування сировини та матеріалів	Витрати на 1 зміну, кг	Загальні річні витрати (600зм.), кг	Ціна за 1 кг, грн.	Вартість, тис. грн.
Молоко	8640,45	5184270	15	77764,050
Фруктово-ягідний наповнювач	324,1	194460	98	19057,08
Сухе знежирене молоко	97,34	58404	105	6132,42
Разом				102953,55

Таблиця 4.5 – Розрахунок вартості тари та пакування

Найменування тари та пакування	Витрати на 1 тонну готової продукції, шт.	Загальні річні витрати, шт.	Ціна за одиницю, грн.	Вартість, тис. Грн.
Пластикові пляшки (0,9 кг)	1112	4536960	3,5	15879,36
Пластикові пляшки (0,3 кг)	3334	4000800	3,1	12402,48
Стакан 0,35 кг	2860	269412	3,0	808,24
Разом				29090,08

Амортизаційні відрахування визначають виходячи із структури та величини капітальних вкладень згідно із положеннями ст. 145 III Розділу Податкового кодексу України від 03.12.2010

Розрахунок амортизаційних відрахувань проводять користуючись прямолінійним методом нарахування амортизації як найбільш економічно обґрунтованим.

$$A = OЗ/T, \quad (4.5)$$

де ОЗ – амортизуєма (первісна) вартість об'єктів основних засобів,

T – термін корисного використання об'єктів основних засобів.

Таблиця 4.6 - Розрахунок амортизаційних відрахувань

Основні засоби*	Вартість, тис. грн.	Термін використання, років	Норма амортизації, %	Річні амортизаційні відрахування, тис. грн.
Обладнання	8582,304	5	20	1716,5
Будівлі	36288	20	5	1814,4
Разом		-	-	3530,9

В наступній таблиці визначають фонд оплати праці основних виробничих робітників (при почасовій формі оплати праці).

Таблиця 4.7 - Розрахунок фонду оплати праці основних виробничих працівників

Робітники	Чисельність персоналу, чол.	Годинна тарифна ставка, грн.	Фонд робочого часу, годин	Фонд оплати праці, тис. грн.
1	2	3	4	5(2*3*4)
3 розряду	3	56	1900	319,2
4 розряду	9	60	1900	1026
5 розряду	4	65	1900	494
Основна заробітна плата	-	-	-	1839,2
Додаткова заробітна плата (15% від основної заробітної плати)	-	-	-	275,88
Премії та доплати (20 % від основної заробітної плати)	-	-	-	367,84
Загальний фонд оплати праці	-	-	-	2482,92

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

$$\text{Чдр} = \text{Чор} * 0,30$$

$$\text{Чдр} = 16 * 0,30 = 5 \text{ чол} \quad (4.6)$$

Чисельність інших категорій персоналу визначають на основі середньогалузевої структури персоналу персоналу (таблиця 4.8).

Таблиця 4.8 - Розрахунок чисельності працівників підприємства

Категорії працівників	Питома вага ,%	Чисельність, люд.
Робітники – основні та допоміжні	70	21
Керівники, спеціалісти та службовці	30	9
Всього	100	30

Фонд оплати праці допоміжних робітників, керівників, спеціалістів та службовців визначають на основі розрахунку їх чисельності та середньої заробітної плати.

Таблиця 4.9 - Розрахунок фонду оплати праці допоміжних робітників, керівників, спеціалістів та службовців

Персонал	Чисельність персоналу, чол.	Середня місячна заробітна плата, грн	Фонд оплати праці, тис.грн.
1	2	3	4=(2*3)*12
Допоміжні працівники	4	15350	736,8
Керівники, спеціалісти та службовці	10	19800	2376
Разом	14		3112,8

Розрахунок відрахувань на соціальні заходи (єдиний соціальний внесок) визначимо на основі розрахованих фондів оплати праці в таблиці 4.10.

Таблиця 4.10 - Розрахунок відрахувань на соціальні заходи

Категорія працівників	Загальний фонд оплати праці, грн	Відрахування на соціальні заходи (22 % від фонду оплати праці), тис. грн.
Основні виробничі працівники	2482,92	546,24
Допоміжні працівники	736,8	162,1
Керівники, спеціалісти, службовці	2376	522,72
Разом	5595,72	1231,06

Значну питому вагу в структурі собівартості продукції займають витрати на енергоресурси. Більш того, з огляду на постійне зростання вартості енергоресурсів, ця питома вага постійно зростає.

Таблиця 4.11 - Розрахунок витрат на енергоресурси

Найменування	Потреба на годину	Річне споживання	Ціна одиниці, грн.	Вартість, тис. грн.
Електроенергія, кВт/год	146,9	705120	10,23	7213,38
Вода (споживання), м ³	4,5	21600	17,916	386,99
Вода (водовідведення), м ³	4,5	21600	17,244	372,47
Разом				7972,84

Комерційний успіх проекту базується в більшому або меншому ступені на агресивній маркетинговій політиці (активному просуванні продукції). Комплекс заходів по стимулюванню збуту продукції має бути спрямованим, передусім, на цільову аудиторію. В проекті можуть бути передбачені наступні заходи для просування продукції:

- зовнішня реклама в місцях концентрації потенційних споживачів: супермаркети, поліклініки та інші оздоровчі заклади;
- реклама та пропаганда на теле- та радіопередачах на місцевих ЗМІ тощо.

Бюджет заходів по просуванню продукції може бути визначений укрупнено (у відсотках до суми решти витрат підприємства: 5 % в залежності від стратегії підприємства по просуванню продукції, її асортименту та інноваційності).

Загальні витрати по проекту (собівартість продукції) визначається як сума усіх витрат, визначених вище. Розрахунки представлені в таблиці 4.12.

Таблиця 4.12 - Розрахунок повної собівартості виробництва продукції

Стаття витрат	Сума, тис. грн.
Матеріальні витрати (сировина та матеріали, тара та пакування, енергетичні ресурси на технологічні цілі)	140016,47
Оплата праці	5595,72
Відрахування на соціальні заходи (єдиний соціальний внесок)	1231,06
Амортизація	3530,9
Інші операційні витрати (5% від всіх вищеприведених витрат)	150374,15
Разом	157892,85

4.4. Розрахунок прибутку

Прибуток підприємства від впровадження проекту визначається за формулою:

$$П = ОП - С,$$

$$П = 314263,8 - 157892,85 = 156370,95 \text{ тис. грн (4.7)}$$

де ОП – обсяг виробленої та реалізованої продукції,

П – повна собівартість виробленої продукції.

Чистий прибуток, який залишиться в розпорядженні підприємства складе:

$$ЧП = П - П * 0,18,$$

$$ЧП = 156370,95 - 156370,95 * 0,18 = 128224,18 \text{ тис. грн (4.8)}$$

де 0,18 - процентна ставка податку на прибуток (18 %).

4.5. Оцінка економічної ефективності проекту

Строк окупності капітальних вкладень без урахування фактора часу (без дисконтування) розраховують за формулою:

$$T = I_{\text{заг}} / ЧП,$$

$$T = 203733,2 / 128224,18 = 1,59 \text{ роки}$$

Де ЧП – чистий прибуток підприємства, отриманий в результаті реалізації проекту.

Усі техніко-економічні показники реалізації проекту представлені в таблиці 4.13.

Таблиця 4.13 – Техніко-економічні показники проекту

№ п/п	Показники проекту	Значення після реалізації проекту
1.	Виробнича потужність цеха, тонн/змін	8,64
2.	Обсяг переробки молока-сировини, тонн/рік	5184,270
3.	Обсяг виробленої продукції, тонн/рік	5360,4
4.	Обсяг виробленої продукції, тис. грн./рік	314263,8
5.	Вихід продукції з 1 тонни молока-сировини:	
	тонн (3/2)	1,034
	грн. (4/2*100)	6061,87
6.	Собівартість продукції, тис. грн.	157892,85
7.	Прибуток, тис. грн.	156370,95
8.	Чистий прибуток, тис. грн.	128224,18
9.	Інвестиційні витрати, тис. грн.	203733,2

Завершення таблиці 4.13

№ п/п	Показники проекту	Значення після реалізації проекту
10.	Чисельність персоналу, чол.	30
11.	Продуктивність праці, тис. грн./чол. (4/10)	10475,46
12.	Витрати на 1 грн. продукції, грн (6/4)	0,5
13.	Рентабельність продукції, % (7/6)	0,99
14.	Строк окупності інвестицій, років	1,59

Висновки

Виявлений в Одеському регіоні залишок молочної сировини дозволяє забезпечити потужність підприємства сировиною у розмірі 8,64 тонн/зміну, а саме будівництво цеху кисломолочних напоїв оздоровчого призначення. Для цього потрібно вкласти інвестиції в сумі 203,733 тис. грн.

Чистий прибуток, отриманий у результаті реалізації продукції в сумі 128,224 тис. грн, дозволить окупити необхідні капітальні вкладення протягом 1,59 року.

5. Науково-дослідна робота

5.1. Вступ

Харчування сучасної людини є найважливішим чинником, від якого залежить здоров'я і працездатність людини. Тенденцією сучасного ринку харчових продуктів є збільшення сектору натуральних продуктів для здорового харчування, або продуктів, які володіють функціональними властивостями. Широке поширення знаходить використання біологічно активних речовин у виробництві кисломолочних напоїв. Крім того, це пов'язане з посиленням профілактичної дії кисломолочних виробів на шлунково-кишковий тракт і організм людини в цілому. Найчастіше для цих цілей використовують добавки рослинного походження, які підвищують харчову й біологічну цінність продукту, надають лікувально-профілактичних властивостей.

Метою науково-дослідної роботи є: розробка рецептури та технології біфідоряжанки з додаванням наповнювача «Курага».

Зміст науково-дослідної роботи:

- огляд ринку кисломолочних напоїв оздоровчого призначення в Україні;
- обґрунтування вибору фітосировини при виробництві біфідоряжанки;
- розрахунок рецептури біфідоряжанки з додаванням наповнювача «Курага».

Предмет досліджень – створення нового продукту, тобто виробництво біфідоряжанки з додаванням наповнювача «Курага».

Головною задачею країни є забезпечення найвищого рівня життя населення. Для виконання цієї задачі важливе місце займає забезпечення населення високоякісними і різноманітними продуктами харчування. Задовольнити потребу населення в молоці та молочних продуктах можливо шляхом збільшення виробництва та асортименту кисломолочних напоїв оздоровчого призначення.

Кисломолочні продукти - це натуральні молочно-білкові продукти, одні з найцінніших молочних продуктів і продуктів харчування взагалі.

5.2. Огляд літератури

5.2.1. Аналіз ринку кисломолочних напоїв оздоровчого призначення в Україні

Головною інновацією в харчовій промисловості на сьогодні є створення корисних, натуральних молочних продуктів. Як показує аналіз ринку сучасний споживач позитивно реагує на знижений та середній вміст жиру у продукті, короткий термін їх зберігання, збагачення різноманітними натуральними харчовими добавками.

Виробники розширюють асортимент за рахунок продуктів із додаванням пробіотиків, пребіотиків, вітамінів, антиоксидантів та рослинних екстрактів. Популярними є біфідойогурти, біфідокефіри, кисломолочні напої з пробіотичними культурами, напої на основі сироватки.

Зростає сегмент кисломолочних продуктів для дієтичного та функціонального харчування, зокрема з підвищеною антиоксидантною активністю або для діабетичного призначення.

Забезпечення якості, безпечності та конкурентоспроможності молочної продукції є одним із головних факторів розвитку молочної промисловості в умовах ринкової економіки. У процесі виробництва молочної продукції та задоволення попиту населення постійно підвищуються вимоги до якісних показників. Ефективною системою, що забезпечує безпеку та якість харчових продуктів під час виробництва сировини, переробки, зберігання, транспортування та використання, є НАССР. Також гарантом забезпечення якості продукції стали міжнародні стандарти серії ISO, які активно впроваджуються молокопереробними підприємствами України.

Сучасний стан розвитку виробництва молока в Україні, на жаль, супроводжується негативними тенденціями: через військові дії знизилось поголів'я корів та кіз, втрачено частину молокопереробних підприємств. У молокопереробній промисловості України на сьогодні завантажені роботою дві третини вцілілих виробництв, згідно з даними Співки молочних підприємств України (СМПУ) [43].

Однією з головних особливостей ринку молочної продукції в Україні є те, що основу ринку становлять продукти вітчизняного виробництва [44]. Проте, асортимент молочної продукції в Україні постійно змінюється і розвивається під впливом різних факторів. У структурі готової продукції найбільшу частку займає молоко та вершки різних видів і жирності, наступна позиція у частці виробництва готової молочної продукції належить групі кисломолочних продуктів – йогуртам, кефірам, сметані тощо. Третю сходинку за обсягами виробництва розділяють морозиво та сири. Найбільшого скорочення виробництва зазнають тверді сорти та виробництво плавленого сиру. Досить стабільним залишається лише виробництво свіжих неферментованих та кисломолочних сирів. Це зумовлено постійно зростаючим тиском на внутрішній ринок імпортової пропозиції якісних сирів за конкурентною ціною з країн ЄС, особливо з Польщі.

Кисломолочні напої мають стабільно високий попит у споживачів, про що свідчать і маркетингові дослідження, і широкий асортимент представленої продукції в торговельній мережі. У галузі виробництва кисломолочних продуктів ведуться також активні дослідження в напрямку розширення використання біологічно активних інгредієнтів, надання продуктам функціональних властивостей, покращення органолептичних показників, підвищення ефективності виробництва

Кисломолочні продукти багаті корисними бактеріями, які значно підвищують якість життя, допомагають відновлювати мікрофлору і підвищувати імунітет [45].

Користь для всього організму. Кисломолочні продукти містять безліч корисних речовин. Карбонова кислота, що входить до їх складу, покращує роботу шлунково-кишкового тракту. Вітаміни А, В, D і мінерали нормалізують обмін речовин. Біфідобактерії, з допомогою яких відбувається процес сквашування, виробляють незамінні амінокислоти, які знижують рівень холестерину в крові.

Серотонін, той самий гормон щастя, міститься в шлунково-кишковому тракті, а тому правильна мікрофлора — запорука твого гарного настрою. Кисломолочні продукти містять триптофан, який необхідний для утворення серотоніну. Так всього один стакан йогурту в день здатний підтримати баланс мікрофлори і позбавити від ознак гнітючої депресії [46].

Бактерії, які містяться в кисломолочних продуктах, виробляють молочну кислоту. Вона, у свою чергу, є будівельним матеріалом для клітин. Молочна кислота ще знищує бактерії, які шкідливі для людського організму, і виділяє ферменти, які допомагають засвоєнню білка.

Продукти на основі сквашування з допомогою ацидофільної палички — різновидом бактерії володіють широкою бактерицидною дією. Бо цей вид бактерій не руйнується шлунковим соком, він здатний навести порядок, потрапляючи в усі відділи шлунково-кишкового тракту. Ацидофільні напої містять багато вітаміну В, тому значно зміцнюють імунітет [46].

На сьогоднішній день український ринок представлений великою кількістю виробників кисломолочних продуктів – компанія «Lactalis», ТМ «Дольче»; компанія «Вімм-Білл-Данн Україна», ТМ «Чудо»; компанії «Danone», ТМ «Даніссімо»; компанія «Молочний альянс», ТМ «Яготинське»; комбінат «Придніпровський», ТМ «Злагода». Провівши моніторинг українського ринку кисломолочних продуктів, можна свідчити про те, що асортимент продукції недостатньо розширений, тому є можливість збільшити асортимент, що є реальною перспективою.

Лідери споживання молочної продукції: питне молоко - на них припадає 50 % всіх продажів. Решта 35 % продажів належить кисломолочним продуктам, 15 % - йогуртам і молочним десертам [43].

5.2.2. Обґрунтування вибору фітосировини при виробництві біфідоряжанки

Абрикоси асоціюються у більшості людей з літнім, теплим сонцем, яке щедро дарує всім без виключення чудовим настроєм. Вже доведено вченими

та лікарями, що корисні властивості цього яскравого, соковитого фрукта надзвичайно необхідні для здоров'я, і в сезон його дозрівання кожній людині необхідно з'їсти не менше 3-5 кілограмів абрикосів. Ця норма дозволить зробити «вітамінний запас» на всю зиму. Але якщо ви не встигли «вжити» необхідну кількість, то не засмучуйтеся. Гарною альтернативою свіжим фруктам є сушені абрикоси – курага. Її використовують для приготування компотів, начинки для пирогів, додають у каші і їдять у натуральному вигляді [47].

Для заготівлі кураги чудово підходять сушарки для фруктів. Вони за короткий проміжок часу, без шкоди для вітамінного складу плодів, висушують їх. Таким чином, сухофрукт може бути доступний у будь-який час року, і якщо подбати про його заготівлю, то необхідність ходити в супермаркети за придбанням кураги невідомого походження відпаде сама по собі.

Правильно висушена курага має не надто яскравий оранжевий колір, ніжний, солодкуватий присмак. Всі без виключення вітаміни, потрібні мікроелементи та корисні речовини, які притаманні свіжим плодам. Вони приносять велику користь людському організму. Помітно те, що харчова цінність фрукта навіть після сушіння повністю зберігається [47].

Вітамінний склад сушеного абрикоса різноманітний і досить багатий. В ньому містяться:

- нікотинові кислоти (група вітамінів PP);
- каротин (група вітамінів A);
- усіма улюблена аскорбінова кислота (вітамінна група C);
- вітаміни B1, B2, а також B5.

Мінеральний склад цього чудового сушеного фрукта просто вражає уяву. В ньому містяться:

- необхідні для здоров'я калій та кальцій;
- магній з фосфором;
- залізо, яке покращує якість крові;
- мідь з марганцем та кобальтом.

Це лише малий перелік мінералів, які мають істотну вагу в загальній масі. Жоден відомий сухофрукт не має подібного мінерального складу.

Поживна цінність сушених абрикосів приємно дивує. У 100 грамах сухофруктів міститься:

- білок - 5,2 гр.;
- вуглеводи - 51 гр.;
- жири близько 0,3 гр.

Корисні властивості кураги і в тому, що в її складі знаходяться клітковина, зола, крохмалисті компоненти, органічні корисні кислоти.

Калорійність кураги становить 232 ккал на 100 грам продукту.

Сушений абрикос – скарбниця здоров'я, вітамінів та мікроелементів. У народній медицині його використовують досить часто. Як виявилось, з його допомогою можна вилікувати багато різних складних захворювань, і мало того, навіть попередити появу нових.

Корисні властивості кураги беззаперечні [47]:

- її рекомендують вживати при відновленні діяльності ШКТ. Так, якщо ви страждаєте частими запорами, то використовуйте старий метод наших предків: у склянку помістіть 3-4 кураги, залийте окропом і залиште на 10-12 годин настоюватися. Вранці, перед їжею, з'їжте розм'якшені фрукти і обов'язково випийте всю рідину зі склянки.

- Допомагає нормалізувати артеріальний тиск.
- Сушені абрикоси здатні протистояти виникненню онкологічних захворювань. Рак – це лихо сучасного суспільства. Погане харчування, стреси, генетика – все це призводить до важких наслідків. Але якщо ви візьмете собі за звичку регулярно їсти курагу (кілька штук на день), то можете перешкоджати виникненню онкології або сповільнити хід розвитку хвороби, якщо, на жаль, таке сталося.

- За допомогою сушених абрикосів можна вилікувати авітаміноз і гіповітаміноз у будь-якої людини, незалежно від її віку.

- Корисна курага при лікуванні ниркової недостатності та захворювань щитовидної залози.
- При поганому зорі обов'язково потрібно їсти щодня сушені абрикоси, пити з них компоти, киселі.
- Допомагає врівноважити гормональний рівень.
- Крайнє корисні сушені абрикоси при анемії і життєво необхідні тому, у кого гемоглобін знаходиться на низькому рівні.
- При очищенні організму від токсинів і засміченості рекомендують використовувати курагу. Досить їсти її у натуральному вигляді або пити настої.

Основна користь від вживання кураги [48]

1. У складі кураги у великій кількості міститься такий компонент, як калій, що сприяє регуляції в організмі водно-сольового балансу. Це сприяє не тільки підтримці роботи серцево-судинної системи, а й підтримці нормального тону м'язів. Рекомендується включати цей продукт у щоденний раціон харчування тих людей, які схильні до утворення тромбів, для гіпертоніків і діабетиків. З її допомогою можна привести рівень холестерину та інсуліну в повну норму.

2. Зміцнення нервової системи з можливістю позбавлення від емоційних перевантажень і стресів відбувається завдяки наявності в складі магнію.

3. Зміцнення імунної системи відбувається завдяки тому, що в складі кураги є каротин і аскорбінова кислота. З досліджень було встановлено, що людина, в щоденному раціоні якої присутня курага, менше піддається застудам і різним інфекційним захворюванням.

4. Використовувати курагу можна як не сильний сечогінний і проносний засіб із неявно вираженим ефектом.

5. З наукової точки зору було доведено, що представлений вид сухофрукта допомагає запобігати процесам утворення серйозних злоякісних утворень в організмі.

6. Активізація оновлення клітин і уповільнення процесу старіння всього організму реалізується тоді, коли людина щодня вживає курагу.

7. Не менш корисним буде сухофрукт для роботи шлунково-кишкового тракту, адже допомагає не тільки нормалізувати роботу кишківника, а й очистити його від шлаків і токсинів.

8. Для насичення організму амінокислотами та поживними елементами курагу можна сміливо включати в щоденний раціон харчування спортсменів.

9. У складі сухофрукта у великій кількості є вітамін А, тому під час її вживання можна коригувати і відновлювати зір. Особливо сухофрукт актуальний для людей похилого віку з метою профілактики захворювань очей.

Перерахована кількість корисних властивостей є показником того, що курагу потрібно хоча б зрідка додавати в щоденний раціон харчування.

Курага має масу корисних властивостей, вона позитивно впливає на людський організм, насичує його вітамінами. Але, все ж, як і будь-який інший продукт, вона має свої протипоказання, хоча й мінімальні.

Можлива шкода від вживання кураги може бути великою, якщо вибрати неякісний сухофрукт. Найчастіше, у магазинах можуть продаватися штучно яскраві фрукти, які мають такий колір завдяки хімікатам. Якщо їсти велику кількість такого продукту, організм може постраждати від хімічного опілення. Краще вибирати тьмяні плоди, сушені природним способом.

Не варто вживати більше 100 грам на день, інакше можна отримати розлад шлунка. Це також є протипоказанням для людей з панкреатитом.

Шкода кураги також в тому, що вона має здатність знижувати тиск, тому гіпотонікам рекомендується вживати мінімальну кількість сушених абрикос, або взагалі відмовитися від неї.

5.3. Схема проведення експериментальних досліджень

На рис. 5.1 наведено схему проведення експериментальних досліджень, на якій базувалося виконання кваліфікаційної роботи. За мету першого етапу досліджень було обґрунтування вибору фітосировини для цільового продукту; другим етапом стало розроблення рекомендацій щодо масової частки наповнювача фітосировини у готовому продукті та визначення граничного терміну його зберігання. Результатом експериментальних досліджень стала розроблена технологія виробництва біфідоряжанки з фітосировиною.



Рис. 5.1 – Схема проведення експериментальних досліджень

5.2.3. Методи досліджень

При виконанні науково-дослідної роботи використовували загальноприйняті і спеціальні фізичні, хімічні, фізико-хімічні, мікробіологічні, технологічні та органолептичні методи досліджень. Описання методів досліджень у відповідності з напрямками роботи наведено в табл. 5.1. Оригінальні методи детально викладено нижче.

Таблиця 5.1 - Методи досліджень, які використані при виконанні досліджень.

№ з/п	Показник, одиниці вимірювання	Методи досліджень
1.	Органолептичні показники	Органолептичним способом
2.	Масова частка сухих речовин, %	Арбітражним методом за ГОСТ 3626 - 73
3.	Масова частка жиру, %	Кислотним методом Гербера за ГОСТ 5867-90
4.	Титрована кислотність, °Т	Титриметричним методом за ГОСТ 3624-92
5.	Температура, °С	За ГОСТ 25754 – 85
6.	Мікробіологічні показники – БГКП	ДСТУ 7357, ДСТУ IDF 73А

Визначення бактерій групи кишкової палички

Метод базується на здатності БГКП зброджувати лактозу з утворенням кислоти і газу за температури 37 ± 1 °С впродовж 18-24 год. По 1 см³ розведення продукту засівають у пробірку з 5 см³ середовище Кеслер. Пробірки з посівами поміщають у термостат за температури 37 ± 1 °С і витримують 18-24 годин [27].

5.4.Обґрунтування рекомендацій щодо вмісту фітосировини у біфідоряжанці

У якості фітосировини при виробництві біфідоряжанки використовували курагу. Вживання кураги сприяє профілактики вимивання калію з організму, особливо це корисно при вживанні сечогінних препаратів. Сухофрукт має сечогінну дію на організм, виводить з нього шлаки і токсини, знижує рівень шкідливого холестерину.

В лабораторії кафедри Технології молока, олійно-жирових продуктів та індустрії краси Одеського національного технологічного університету було досліджено за органолептичними показниками зразки біфідоряжанки з внесенням 5, 10 та 15 % наповнювача «Курага». Результати органолептичних показників наведені в таблиці 5.2.

Таблиця 5.2 – Органолептичні показники експериментальних зразків біфідоряжанки з різним вмістом наповнювача «Курага»

Найменування показника	Значення та характеристика показника для біфідоряжанки з фітосировиною		
Вміст наповнювача «Курага», %	5	10	15
Смак та запах	Чистий, кисломолочний з вираженим присмаком: пряженого молока. Незначний присмак кураги.	Чистий, кисломолочний з вираженим присмаком: пряженого молока. Характерний присмак кураги.	Чистий, кисломолочний з вираженим присмаком: пряженого молока. Значний присмак кураги.
Зовнішній вигляд та консистенція	Однорідна, в міру щільна, з непорушеним згустком (за термостатного способу виробництва) або порушеним згустком (за резервуарного способу виробництва).		
Колір	Кремовий, рівномірний за всією масою		

Після проведення органолептичної оцінки зразків встановлено, що краще в технології виробництва біфідоряжанки з фітосировиною використовувати вміст наповнювача «Курага» в кількості 10 %.

5.5. Визначення граничного терміну зберігання біфідоряжанки з наповнювачем «Курага»

На кафедрі Технології молока, олійно-жирових продуктів та індустрії краси було вироблено партію біфідоряжанки з наповнювачем «Курага», розфасованої у ПЕТ пляшки ємкістю 900 см³.

Біфідоряжанку з наповнювачем «Курага» виробляли наступним чином:

- молоко незбиране оцінювали за якістю (згідно ДСТУ 3662-2018 [20] молоко було віднесене до вищого ґатунку), приймали за кількістю, очищували на фільтрі, доохолоджували до температури 2 °С і зберігали не більше 4 год.
- Після приймання, очищення та резервування молоко підігрівали до температури 45 °С і проводили нормалізацію.
- Після нормалізації суміш підігрівали до температури 60-65 °С і гомогенізували.
- Пастеризацію гомогенізованої суміші здійснювали при температурі 95-98 °С з подальшим пряженням протягом 3-4 годин.
- Далі пастеризовану суміш охолоджували до температури 40-45 °С

для подальшого внесення закваски і процесу сквашування, який триватиме 6-8 годин.

- Сквашений продукт охолоджували до температури 10-12 °С і вносили фітосировину – наповнювач «Курага».

- Готовий продукт фасували до герметичної тари – полімерних пляшок ємністю 900 см³ і подавали у холодильну камеру для доохолодження до температури 2 °С і подальшого зберігання.

Зберігали вироблену біфідоряжанку з фітосировиною у холодильній камері за температури 2-4 °С протягом 28 діб.

Вироблений продукт було використано для визначення граничного терміну його зберігання. Для обґрунтування параметрів зберігання біфідоряжанки з фітосировиною при його зберіганні контролювали з інтервалом у 7 діб органолептичні, фізико-хімічні та мікробіологічні показники. На основі проведених досліджень визначено граничний термін зберігання готового продукту за температури 2–6 °С.

При проведенні досліджень щодо обґрунтування граничного терміну зберігання цільового продукту в ньому контролювали титровану й активну кислотність, кількість БГКП у 0,1 см³ та органолептичні показники.

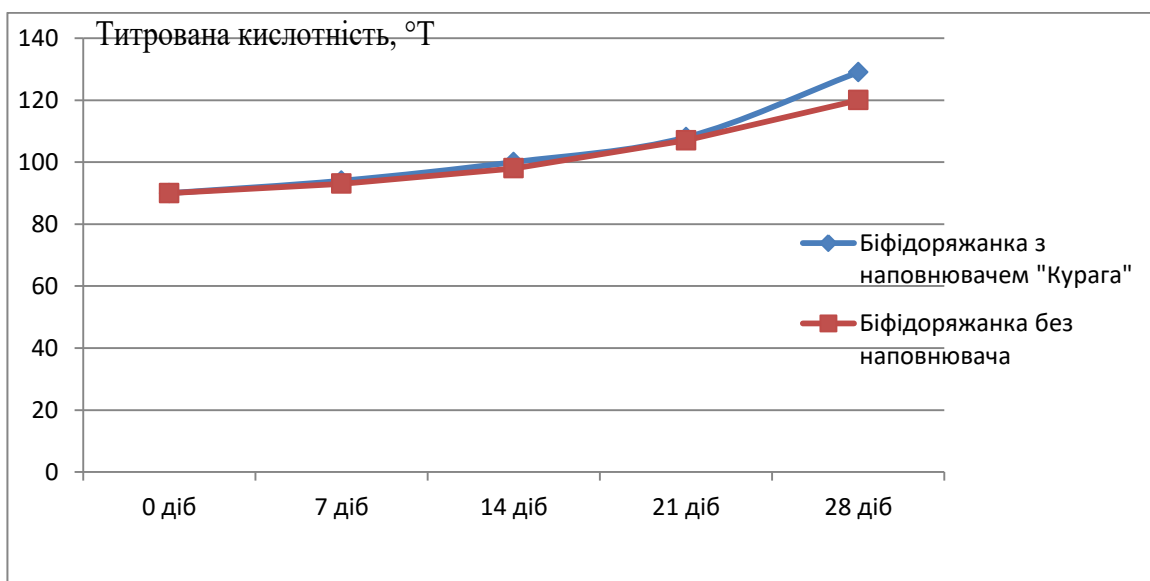


Рис. 5.2а - Зміна титрованої кислотності біфідоряжанки з наповнювачем «Курага» та біфідоряжанки без наповнювача у процесі зберігання

Протягом 28 діб зберігання продукту в ньому незначно наростає титрована (рис. 5.2 а) і знижується активна (рис. 5.2 б) кислотність, що обумовлено незначним збільшенням кількості молочнокислих мікроорганізмів, основна частина яких представлена термофільними паличками і спорами, які залишились у продукті після теплового оброблення.

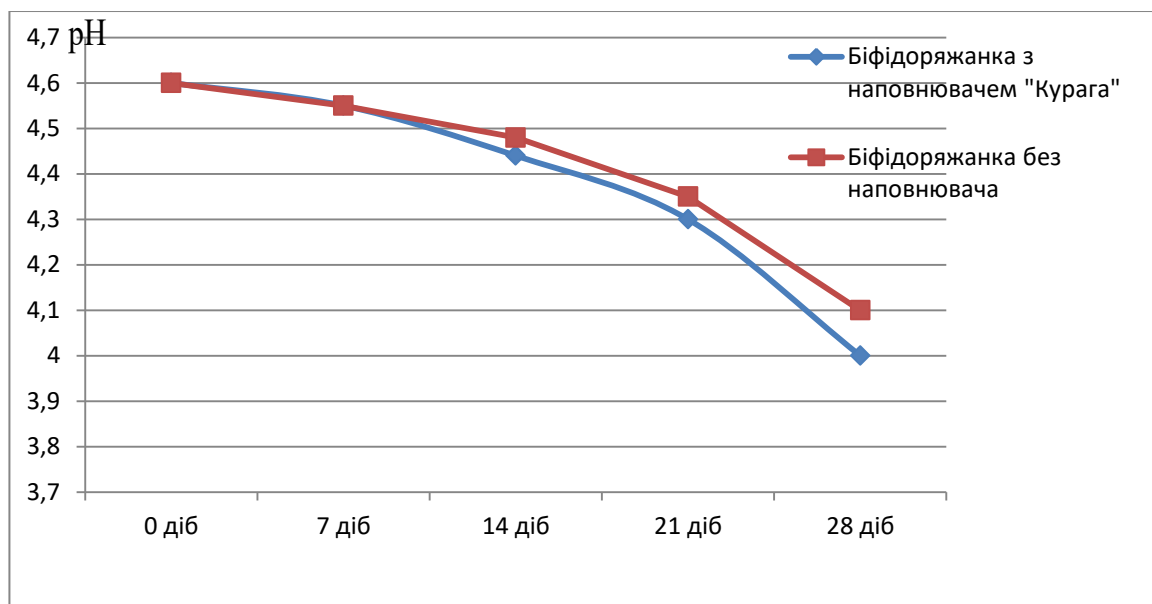


Рис. 5.2б – Зміна активної кислотності біфідоряжанки з наповнювачем «Курага» та рязанки без наповнювача у процесі зберігання

Протягом 21 доби зберігання титрована кислотність відповідає вимогам нормативної документації – ДСТУ 4565:2006 [30].

Кислотність протягом 21 доби підвищується від 90 до 108 °Т, а протягом останніх 7-ми діб – підвищується до 129 °Т, що обумовлює наявність незначного кислуватого післясмаку у біфідоряжанці з фітосировиною на 28-му добу зберігання (табл. 5.2). Активна кислотність досліджуваної біфідоряжанки з фітосировиною протягом 21 доби зберігання знижується на 0,3 од. рН, а протягом останніх 7-ми діб – ще на 0,1 од. рН (рис. 5.2б), що відповідає змінам титрованої кислотності продукту.

Підсумовуючи результати досліджень зміни показників якості біфідоряжанки з фітосировиною, виробленої на кафедрі ТМОЖПтаІК ОНТУ, у процесі зберігання, слід відзначити, що протягом 25-26 діб зберігання вони відповідають вимогам чинних нормативних документів до

біфідоріяжки [30], зокрема, показником «титрована кислотність», а при подальшому зберіганні – цей показник перевищує нормативне значення.

Зміна органолептичних показників біфідоріяжки з наповнювачем «Курага» у процесі зберігання наведена в таблиці 5.3.

Таблиця 5.3 – Зміна органолептичних показників біфідоріяжки з наповнювачем «Курага» у процесі зберігання (n = 3)

Найменування показника	Значення та характеристика показника для біфідоріяжки з фітосировиною у процесі зберігання через, діб				
	1	7	14	21	28
Смак та запах	Чистий, кисломолочний з вираженим присмаком: пряженого молока. Характерний присмак кураги.				Кисломолочний з вираженим присмаком: пряженого молока. Характерний присмак кураги, з незначним кислуватим післясмаком.
Зовнішній вигляд та консистенція	Однорідна, в міру щільна, з непорушеним згустком (за термостатного способу виробництва) або порушеним згустком (за резервуарного способу виробництва).				
Колір	Кремовий, рівномірний за всією масою				

Таблиця 5.4 – Мікробіологічний показник якості біфідоріяжки з наповнювачем «Курага» та біфідоріяжки без наповнювача

Назва показника	Час зберігання, діб	Отримані результати	
		Біфідоріяжка з наповнювачем «Курага»	Біфідоріяжка без наповнювача
Бактерії групи кишкової палички в 0,1 см ³ продукту	0	Не виявлено	Не виявлено
	7	Не виявлено	Не виявлено
	14	Не виявлено	Не виявлено
	21	Не виявлено	Не виявлено
	28	Не виявлено	Не виявлено

Отже, із врахуванням коефіцієнту запасу, який для кисломолочних напоїв повинен складати 1,2, граничний термін зберігання біфідоріяжки з фітосировиною, не повинен перевищувати 21,7 день при температурі 2–6 °С (так як протягом 25-26 діб показники відповідають нормативним: $26/1,2=21,7$). Враховуючи той факт, що зберігання продукту здійснювалося за температури 2-4 °С, було прийнято рішення рекомендувати встановити граничний термін зберігання біфідоріяжки з наповнювачем «Курага» за температури 2–6 °С не більше 21 доби.

5.6. Описання продукції – біфідоряжанки з наповнювачем «Курага»

Біфідояжанка з фітосировиною повинна відповідати вимогам чинного державного стандарту на ряжанку – ДСТУ 4565:2006 [30] з урахуванням додатково внесеної фітосировини – наповнювача «Курага». Тому при впровадженні у виробництво даного продукту підприємству необхідно вносити деякі корективи у вимоги до готово продукту.

За органолептичними показниками біфідоряжанка з наповнювачем «Курага» повинна відповідати вимогам, які наведені в таблиці 5.5.

Таблиця 5.5 – Органолептичні показники біфідоряжанки з наповнювачем «Курага»

Найменування показника	Характеристика для біфідоряжанки з наповнювачем «Курага»
Смак і запах	Чистий, кисломолочний з вираженим присмаком пряженого молока та кураги.
Зовнішній вигляд і консистенція	Однорідна, в міру щільна, з непорушеним згустком (за термостатного способу виробництва) або порушеним згустком (за резервуарного способу виробництва). Дозволено: наявність молочних плівок
Колір	Рівномірний за всією масою: від кремового до темно-кремового в залежності від сорту кураги. Колір плівок — від світлокремового до коричневого.

За фізико-хімічними показниками біфідоряжанка з наповнювачем «Курага» повинна відповідати вимогам, які наведені в таблиці 5.6.

Таблиця 5.6 – Фізико-хімічні показники біфідоряжанки з наповнювачем «Курага»

Найменування показника	Норма для біфідоряжанки з наповнювачем «Курага»
Масова частка жиру, %	від 2,5 до 8,0
Масова частка білка, %, не менше ніж:	2,7
Титрована кислотність, °T	70-110
Активна кислотність, од. рН	4,6-4,0
Фосфатаза та пероксидаза	відсутня
Температура під час випуску з підприємства, °C	2 – 6

За мікробіологічними показниками біфідоряжанка з наповнювачем «Курага» повинна відповідати вимогам, які наведені в таблиці 5.7.

Таблиця 5.7 – Мікробіологічні показники біфідоряжанки з наповнювачем «Курага»

Найменування показника	Норма для біфідоряжанки з наповнювачем «Курага»
Загальна кількість життєздатних молочнокислих бактерій, КУО в 1 см ³ , не менше ніж: — для ряжанки (<i>Streptococcus salivarius</i> subsp. <i>termophslus</i>), Біфідобактерій (<i>Bifidobacterium bifidum</i> Bb-12)	$1,0 \cdot 10^7$
Бактерії групи кишкової палички (коліформи) у 0,1 см ³	Не дозволено
Патогенні мікроорганізми у 25 см ³ продукту, зокрема: – <i>Salmonella</i>	Не дозволено
<i>Staphylococcus aureus</i> в 1,0 см ³ продукту	Не дозволено

Вміст у біфідоряжанці з наповнювачем «Курага» мікотоксинів, антибіотиків, пестицидів і гормональних препаратів повинен відповідати вимогам МБТ и СН № 5061, ДСанПіН 8.8.1.2.3.4-000 [30].

Вміст радіонуклідів у біфідоряжанці з наповнювачем «Курага» не повинен перевищувати допустимі рівні, передбачені ГН 6.6.1.1-130 [30].

Вміст токсичних елементів у продуктах не повинен перевищувати рівні, передбачені в МБТ и СН № 5061, які наведені в табл. 5.8.

Таблиця 5.8 – Допустимі рівні вмісту токсичних елементів у біфідоряжанці з наповнювачем «Курага»

Назва токсичного елементу	Гранично-допустимі рівні для біфідоряжанки з наповнювачем «Курага», мг/кг
Свинець	0,1
Кадмій	0,03
Миш'як	0,05
Ртуть	0,005

В якості наповнювача можна використовувати готовий наповнювач "Курага" в кількості 10 %, який має наступний склад: цукор, вода питна, курага 3%, загущувач крохмаль, ароматизатор "Абрикос", барвник β-каротин, регулятор кислотності, кислота лимонна.

ВИСНОВКИ ДО РОЗДІЛУ 5

1. У даному розділі наведено результати щодо вибору фітосировини для виробництва біфідоряжанки, а саме кураги.

2. Обґрунтовані рекомендації щодо вмісту фітосировини у біфідоряжанці.

3. Визначено граничний термін зберігання біфідоряжанки з фітосировиною у полімерних пляшках – не більше 21 доби за температури 2...6 °С.

Список використаної літератури

1. Стан та перспективи розвитку молочного ринку України [Електронний ресурс] / Режим доступу: http://www.economy.in.ua/pdf/5_2017/24.pdf
2. Ринок молочної продукції в Україні: можливості та загрози [Електронний ресурс] / Режим доступу: [http://tr.knteu.kiev.ua/files/2018/01\(25\)/04.pdf](http://tr.knteu.kiev.ua/files/2018/01(25)/04.pdf)
3. Офіційний сайт Держстату України. URL: <http://www.ukrstat.gov.ua/>.
4. Вадим Чагаровський: Поточний стан молочної галузі України, нагальні проблеми [Електронний ресурс] / Режим доступу: https://uadairy.com/vadym-chagarovskyj-potochnyj-stan-molochnoyi-galuzi-ukrayiny-nagalni-problemy/?utm_source=chatgpt.com
5. Капрельянц, Л.В. Їжа майбутнього – проблеми та перспективи / Л.В. Капрельянц; Наукові праці Одеської державної академії харчових технологій.- Одеса : ОДАХТ, 2007.–Вип. 17. С.4 – 9.
6. Виробництво традиційного кефіру згідно з національним стандартом України // Молокопереробка. – 2006. – № 5. – С. 10-13.
7. Методи визначення якісного складу молока та молочних продуктів / А.М. Угнівенко [та ін.] // Молочное дело. – 2008. – № 2. – С. 36- 38.
8. Дмитровська, Г.П. Перспективні напрямки удосконалення традиційних і сучасних технологій молочних продуктів / Г.П.Дмитровська // Молочное дело. – 2006. – № 5. – С. 36-38.
9. Маляренко, Т. Кисломолочні напої з соєвим борошном: [виробництво молока] / Т. Маляренко, Т. Скорченко // Харчова і переробна промисловість. – 2002. – № 1. – С. 22-23.
10. Калініна, Г.П. Натуральний продукт – запорука здоров'я /Г.П. Калініна, Г.Є. Поліщук // Молокопереробка. – 2007. – № 9. – С. 20-21.
11. Колесникова, С.С. Безопасность или качество? : [качество молочной продукции] / С.С. Колесникова // Молочное дело. – 2007. – № 5. – С. 40-42.

12. Пістун, І. П. Охорона праці в галузі сільського господарства (тваринництво, птахівництво) : навч. посіб. // І. П. Пістун, А. П. Березовецький, С. А. Березовецький. – Суми : Унів. книга, 2012. – 504 с.

13. Власенко І. Г., Власенко В. В., Соломон А. М., Мартинюк О. М. Проблеми якості продуктів пробіотичного призначення. Науковий Вісник ЛНАВМ ім. С.З. Гжицького. Львів, 2007. Т. 9. № 2 (33). Ч. 2. С. 119–123.

14. Solomon A., Bondar M., Dyakonova A. Substantiation of technology of fermented sour-milk desserts with bifidogenic properties. Східно – Європейський журнал передових технологій. 2019. 1/11 (97). С.6–16.

15. Малова, В.В. Підбір заквашувальних культур для простокваші / В.В. Малова, Н.М. Шульга, Н.Ф. Кігель // Вісник аграрної науки. – 2005. – № 11. – С. 65-69.

16. Міняйло О., Міняйло В., Лінецька Я. Молокопродуктовий підкомплекс України: тенденції розвитку // Товари і ринки. 2018. № 4. С. 20-35.

17. Кузьмін Є. С. Ефективність інвестицій підприємств молочної промисловості: монографія. Київ: ННЦ«ІАЕ», 2015. 254 с.

18. Офіційний сайт Держстату України. URL: <http://www.ukrstat.gov.ua/>.

19. Методичні вказівки до виконання економічної частини дипломного проекту для студентів, які навчаються за навчальним планом 6.05170108 денної та заочної форми навчання / Укл. В.А. Шалений. - Одеса: ОНАХТ, 2015.- 17 с

20. ДСТУ 3662:2018. Молоко-сировина коров'яче. Технічні умови. Київ, 2018. 12 с.

21. ДСТУ 4273:2003 Молоко та вершки сухі. Загальні технічні умови. – [чинний від 01.01.2004]. – Київ: 2003. – 12 с. – (Державний стандарт України).

22. ТУ У 15.3-24241464-002-2002, Плодово-ягідні наповнювачі, ТОВ «Агрона Фрут».

23. Дідух, Н.А. Заквашувальні композиції для виробництва молочних продуктів функціонального призначення /Дідух Н.А., Чагаровський О.П., Лисогор Т.А. / ОНАХТ. – Одеса: «Поліграф», 2008. – 234 с. – 978-966-87888-79-6.

24. Конспект лекцій з курсу «Технології молочних і молоковмісних продуктів» Розділ «Технології продуктів з незбираного молока». Частина 1 «Технології кисломолочних продуктів» для студентів спеціальності 181 «Харчові технології» денної та заочної форм навчання /Укл. Н.А. Ткаченко. - Одеса: ОНАХТ, 2017.- 97 с.

25. Ромоданова В.О., Скорченко Т.А., Костенко Т.П., Зубков В.Є. Технохімічний контроль підприємств молочної промисловості. Навчальний посібник. Київ. – НУХТ – Луганськ: Елтон-2, 2002. – 326 с.

26. Ромоданова В.О., Костенко Т.П. Лабораторний практикум з технохімічного контролю підприємств молоч. пром.: Навч. посіб. – К.: НУХТ, 2003. – 168 с.

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

28. Бергілевич О. М., Касянчук В. В., Салата В. З. Мікробіологія молока і молочних продуктів з основами ветеринарно-санітарної експертизи: навчальний посібник. Суми: Університетська книга, 2010. 320 с.

29. ДСТУ 4417:2005. Кефір. Технічні умови. – [чинний від 01.07.2006]. – Київ: 2006. – 8 с. – (Державний стандарт України).

30. ДСТУ 4565:2006. Ряжанка та варенець. Технічні умови. – [чинний від 01.04.2007]. – Київ: 2007. – 8 с. – (Державний стандарт України).

31. ДСТУ 4343:2004. Йогурти. Загальні технічні умови– [чинний від 01.10.2005]. – Київ: 2005. – 11 с. – (Державний стандарт України).

32. ДСТУ 4418:2005. Сметана. Технічні умови. – [чинний від 01.07.2006]. – Київ: 2006. – 10 с. – (Державний стандарт України).

33. Методические указания к выполнению продуктовых расчётов в курсовом и дипломном проектировании для студентов специальности всех форм обучения / Сост. Т.А. Лысогор, Л.А. Величко, В.С. Горобец. – Одесса: ОТИПП, 1990.

34. Білоус Н.В. Проектування підприємств галузі: Курс лекцій для студ. спец. 6.091700 “Технологія зберігання, консервування та переробки молока” ден. та заоч. форм навчання. – К.: НУХТ, 2006. – 129с.

35. ДСП 4.4 4011-98 «Державні санітарні правила для молокопереробних підприємств».

36. Молокопереробка. Інновації: підручник / О.В. Грек, О.О. Красуля; М-во освіти і науки України, Нац. ун-т харч. техн. – Київ: НУХТ, 2017 – 390с.

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

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

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

40. Григоренко А., Григоренко Л. Охорона навколишнього природного середовища. Екологічна безпека. Законодавство, методики, рекомендації: практичний посібник, Київ: Центр учбової літератури, 2015. 288 с.

41. Грибан В., Негодченко О. Охорона праці. К.: Центр учбової літератури, 2019. 229 с.

42. В. Верба, О.Загороднюк. Проектний аналіз: Підручник. – К.: КНЕУ, 2000. – 322 с.

43. Спілка молочних підприємств України (СМПУ). [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://www.facebook.com/uadairy/>

44. Затверджено зміни до Вимог до безпечності та якості молока і молочних продуктів. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://dpss.gov.ua/news/zatverdzheno-zminy-do-vymoh-do-bezpechnosti-ta-iakosti-moloka-i-molochnykh-produktiv>

45. Obesity and overweight. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://www.who.int/en/news-room/fact-sheets/detail/obesity-and-overweight>

46. Блог Milk-юашки:# 5 причин вживати кисломолочні продукти щодня. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://avm-ua.org/uk/post/blog-milk-uaski-5-pricin-vzivati-kislomolocni-produkti-sodna?milku=1>

47. Сушені абрикоси: користь і шкода [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://mamed.ua/uk/cms/blog/oglyady/susheni-abrykosy-koryst-i-shkoda/?srsltid=AfmBOooV9kb713oT7HBKV2p9elHzLDjrV8BF4u_aDEZYrcAzGob8VbQf

48. Корисні властивості кураги для організму людини [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://fruit-time.ua/blog/korisni-vlastivosti-kuragi-dlya-organizmu-lyudini.html>

Список додатків

Додаток 1 – Генеральний план підприємства.

Додаток 2 – План цеху виробництва кисломолочних напоїв оздоровчого призначення.

Додаток 3 – Технологічні схеми виробництва кисломолочних напоїв оздоровчого призначення.

Додаток 4 – Схема технологічного напрямку переробки молока.

Додаток 5 – Техніко-економічні показники проекту.

Додаток 6. Графік роботи обладнання.

Додаток 7. Специфікація.

27, 27.1	Фасувальний апарат, мембран.насос			Doni Pack 0.5	500	1	
26.	Резервуар для вершків			Doni process-0,5	500	1	
25.	Гомогенізатор			A1-ОГМ-3	3000	1	
24.	Ємність з плодовим наповнювачем				500	1	
23.1	Мембранний насос					1	
23.	Фасувальний апарат для біфідойогурту			Б3-ОР2Л	1500	1	
22., 22.1	Резервуари для сквашув. біфідойогурту			Doni process-1,1	1100	2	
21.1	Фільтр					1	
21.	Резервуар для розчинення СЗМ			П6-ОРМ-1	1000	1	
20.	Просіювач для сухих компонентів			A1-ХКМ	500	1	
19., 19.1	Резервуар для нормаліз.суміші для біфідойогурту			Pasilak-1,1	1100	2	
18.	Резервуар для знежиреного молока			Pasilak-1	1000	1	
17.	Сепаратор-вершковідокремлювач			HausMaxcream-1	1000	1	
16.	Пластинчастий підігрівач			A1-ОНС-3	3000		
15.	Резервуар для біфідоряжанки			Doni process-2,1	2100	1	
14.3	Витримувач			T1-ОУК-3			
14.2	Датчик температури			T1-ОУК-3			
14.1	Трубчастий пастеризатор			T1-ОУК-3	3000	1	
14.	Зрівнювальний бачок			T1-ОУК-3		1	
13.	Резервуар для нормал.суміші 4%			Doni process-2,1	2100	1	
12.	Пластинчастий підігрівач			A1-ОНС-3	3000	1	
11.	Фасувальний автомат			MFC-3000	3000	1	
11.1	Мембранний насос					1	
10	Резервуари для сквашування біфідокефіру			Doni process-2	2000	1	
10.1.				Doni process-3	3000	1	
9.	Резервуар для вершків			РЧ-ОТН-1	1000	1	
8.	Охолоджувач для вершків			Doni therm CH-1	1000	1	
7.	Гомогенізатор			A1-ОГМ-3	3000	1	
6.	Сепаратор-номалізатор			Alfa-laval-3	3000	1	
5.3.	Витримувач			Doni-therm-3		1	
5.2.	Трьохходовий кран			Doni-therm		1	
5.1.	Термодатчик з зворотнім клапаном			Doni-therm-3		1	
5.	ППОУ			Doni-therm-3	3000	1	
4.	Зрівнювальний бачок			Doni-therm-3			
3.	Резервуар для зберігання молока			Doni-tank-10	10000	2	
2.6.	Охолоджувач для молока			Doni-therm-3	3000	1	
2.5.	Термодатчик			Doni-receive-3		1	
2.4.	Сепаратор холодного очищення			Doni-receive-3	3000	1	
2.3.	Молоколічильник			Doni-receive-3	3000	1	
2.2.	Повітрявідокремлювач			Doni-receive-3	3000	1	
2.1.	Фільтр			Doni-receive-3	3000	1	
2.	Приймальний модуль			Doni-receive-3	3000	1	
1.	Відцентровий насос			36МЦ6-12		18	
1-1	Самовсмоктуючий насос					2	
№ п/п	Найменування			Марка	Продуктивність	Кількість	Прим
	П.І.Б.	Підпис	Дата	КРБ.ТМОЖПтаІК.1.537-03.5.5.2			
Студент	Манько А.О.						
Керівник	Скрипніченко Д.М.			СПЕЦИФІКАЦІЯ		Сто-рінка	
					ОНТУ		

