

Міністерство освіти і науки України
Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

Факультет інженерії машин, споруд та технологій
(повна назва факультету)

Кафедра харчової біотехнології і хімії
(повна назва кафедри)

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

на здобуття освітнього ступеня

бакалавр

(назва освітнього ступеня)

на тему: Проект цеху з виробництва незбираномолочної продукції
потужністю 28 т за зміну

Виконала: студентка IV курсу, групи МЛс-41
спеціальності 181 «Харчові технології»

(шифр і назва спеціальності)

Мізьолик А.Ю.
(підпис) (прізвище та ініціали)

Керівник Сторож Л.А.
(підпис) (прізвище та ініціали)

Нормоконтроль Сторож Л.А.
(підпис) (прізвище та ініціали)

Завідувач кафедри Покотило О.С.
(підпис) (прізвище та ініціали)

Рецензент
(підпис) (прізвище та ініціали)

Тернопіль
2023

6. Консультанти розділів роботи

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
Технологічна частина	к.т.н., доц. Сторож Л.А.		
Техніко-економічне обґрунтування	к.т.н., доц. Сторож Л.А.		
Безпека життєдіяльності, основи охорони праці			

7. Дата видачі завдання 23.01.2023 р.**КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН**

№ з/п	Назва етапів роботи	Термін виконання етапів роботи	Примітка
1	Технологічні розрахунки виробництва запроєктованого асортименту	23.01.2023 р.- 31.01.2023 р.	
2	Вибір і обґрунтування технологічних процесів та режимів виробництва молочних продуктів	05.02.2023 р.	
3	Технохімічний і мікробіологічний контроль виробництва молочних продуктів запроєктованого асортименту	10.02.2023 р.	
4	Підбір і розрахунок технологічного обладнання	20.02.2023 р.	
5	Розрахунок площ виробничих та допоміжних приміщень	27.02.2023 р.	
6	Викреслювання аркушів графічної частини	05.06.2023 р.	
7	Техніко-економічне обґрунтування	10.06.2023 р.	
8	Безпека життєдіяльності, основи охорони праці	12.06.2023 р.	
9	Висновки. Список використаної літератури	13.06.2023 р.	
10	Завершення оформлення розрахунково-пояснювальної записки. Подача роботи для перевірки на плагіат.	14.06.2023 р.	
11	Подання кваліфікаційної роботи до захисту	15.06.2023 р.	

Студентка

(підпис)

Мізьолик А.Ю.,

(прізвище та ініціали)

Керівник роботи

(підпис)

Сторож Л.А.

(прізвище та ініціали)

АНОТАЦІЯ

Кваліфікаційну роботу виконано з метою розроблення цеху з виробництва незбираномолочних продуктів, зокрема двох видів питного молока, в тому числі з какао, біойогурту з додаванням чорносмородинового сиропу і кефіру вітамінізованого (з вітаміном С).

Пояснювальна записка містить три розділи. У першому зроблено обґрунтування технологічних процесів, виконано розрахунки сировини, а також відповідних компонентів, необхідних згідно рецептури. Розглянуто питання контролю за виробництвом продуктів молочної промисловості, необхідності дотримання санітарно-гігієнічного стану обладнання. Здійснено розрахунок продуктивності та підбір обладнання, яке буде розміщене у проєктованому цеху. Саме для цього також пораховано площі приміщень основного та допоміжного призначення. У другому розділі здійснено техніко-економічне обґрунтування. Третій розділ містить питання щодо управління та нагляду в Україні за безпекою життєдіяльності та шляхи зменшення негативного впливу шуму на життя людини.

Список використаних джерел подано в кінці роботи

ЗМІСТ

ВСТУП.....	5
1 ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА.....	6
1.1 Продуктові розрахунки виробництва незбираномолочних продуктів....	6
1.1.1 Відомсті для розрахунку продуктів.....	6
1.1.2 Схема напрямків технологічної переробки сировини.....	7
1.1.3 Розрахунок продуктів	9
1.1.4 Результати розрахунку продуктів	14
1.2 Вибір та обґрунтування технологічних процесів і режимів виробництва молочних продуктів.....	15
1.2.1 Вимоги до сировини, використовуваної для виробництва молочних продуктів.....	15
1.2.2 Опис загальних операцій виробництва молочних продуктів запроектowanego асортименту.....	17
1.2.3 Опис технології виробництва незбираномолочних продуктів запроектowanego асортименту.....	23
1.2.4 Нормативні характеристики готових незбираномолочних продуктів.....	27
1.3 Технохімічний і мікробіологічний контроль виробництва незбираномолочних продуктів обраного асортименту.....	29
1.4 Санітарно-гігієнічне оброблення технологічного обладнання.....	34
1.5 Підбір обладнання.....	35
1.6 Розрахунок площі приміщень виробничого і допоміжного призначення	42
2 ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНЕ ОБҐРУНТУВАННЯ.....	46
3 БЕЗПЕКА ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ, ОСНОВИ ОХОРОНИ ПРАЦІ.....	50
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ЛІТЕРАТУРНИХ ДЖЕРЕЛ.....	55

ВСТУП

В українській економіці молочній промисловості відводиться важливе місце в питанні забезпечення споживачів харчовими продуктами. Важливо зазначити, що продукти, виготовлені з молока є серед основних, а саме молоко може вживатися безпосередньо. Воно займає важливе місце в харчовій культурі та дієті протягом століть. Молочні продукти ми споживаємо змалечку, а для немовляти – це основне джерело поживних і корисних речовин.

Молоко і продукти, виготовлені з нього, містять білкові речовини, жири, а також вуглеводи у збалансованих кількостях та у легкозасвоюваній формі. З хімічної точки зору, молоко складається з води, лактози (молочного цукру) та різних біологічно активних речовин [17]. Білки молока включають казеїни та сироваткові білки, які сприяють росту та розвитку організму. Жир молока складається з гліцеридів жирних кислот, які забезпечують організм енергією. Інші елементи, а саме вітаміни та мінерали, відіграють важливу роль у підтриманні здоров'я зубів, кісток, м'язів, нервової системи та інших функцій організму [12, 18].

Також молоко є використовують для виробництва різноманітних молочних продуктів, серед яких йогурти, кефір, сир, морозиво, вершкове масло та багато інших [19].

Вагому частку з-поміж молочних продуктів становлять незбираномолочні. Так, молоко питне є продуктом, де складові сировини зазнають найменшого впливу і перетворень. Виробники продукції стараються зберегти природні якості такої цінної сировини, зокрема вітаміни. Вдаються до «бережних» режимів при її переробці. Кисломолочні продукти корисні у зв'язку з тим, що містять мікрофлору, яка здатна чинити позитивний вплив на діяльність нашої травної системи, сприяючи нормальному її функціонуванню. Окремі молочнокислі бактерії виконують роль пробіотиків: здатні підтримувати місцевий імунітет, знезаражувати патогени. Отже, незбираномолочні продукти у нашому раціоні повинні бути щоденно.

1 ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА

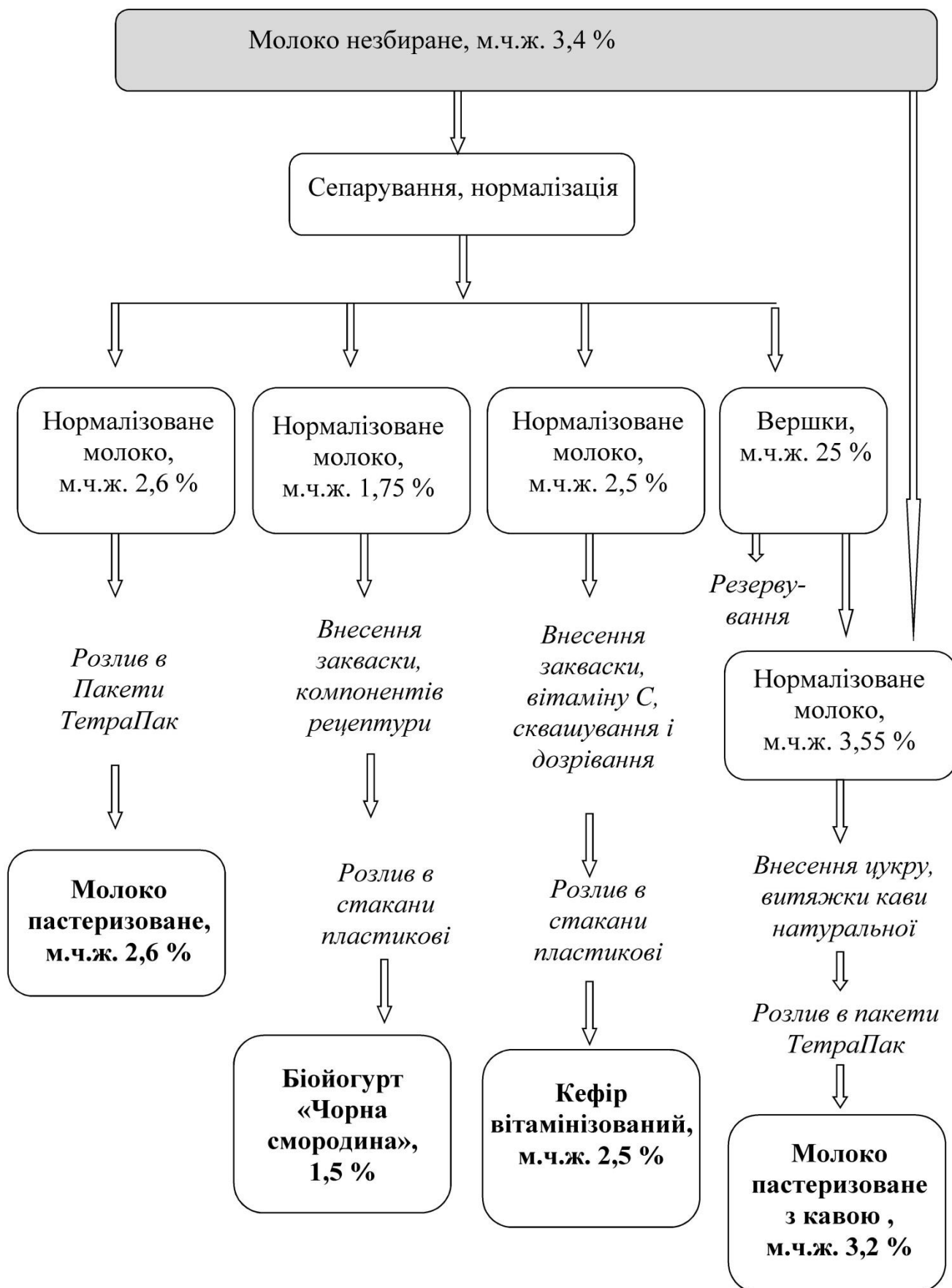
1.1 Продуктові розрахунки виробництва незбираномолочних продуктів

1.1.1 Відомості для розрахунку продуктів

Таблиця 1.1 – Дані для продуктових розрахунків

Продукт	Маса, т	Пакування	Нормативні витрати, кг на тонну	Документ на готовий продукт
Молоко пастеризоване, 2,6%	9	Упаковка «Тетра Пак», 1000 дм ³	1008,6	ДСТУ 2661:2010
Молоко пастеризоване із кавою, 3,2 %	7,5	Упаковка «Тетра Пак», 1000 дм ³	1009,7	ДСТУ 2661:2010
Кефір вітамінізований, 2,5 %	6	Стакани пластикові, 400 г	1014,9	ТУ У 15.8-21604587-003:2003
Біойогурт «Чорна смородина», 1,5 %	5,5	Стакани пластикові, 130 г	1014,9	ТУ У 25027034-012-99
Всього	28			

1.1.2 Схема технологічної переробки молока-сировини



1.1.3 Розрахунок продуктів

Молоко пастеризоване

Заплановано виробити 9 т молока пастеризованого. Норми витрат (Н) на 1 т подані у табл. 2.1. Користуючись цими даними, визнаємо для початку масу молока до фасування [13]:

$$m_{н.м.} = \frac{m_{прод.} \times H}{1000}, \quad (1.1)$$

$$m_{н.м.} = \frac{9000 \times 1008,6}{1000} = 9077,4 \text{ кг}$$

Наступним кроком є визначення кількості незбираного молока ($m_{незб.м.}$):

$$m_{незб.м.} = \frac{m_{н.м.} \times (Ж_{в} - Ж_{н.м.})}{Ж_{в} - Ж_{незб.м.}} \times \frac{100}{100 - B_{незб.м.}} \quad (1.2)$$

$$m_{3,4} = \frac{9077,4 \times (25 - 2,6)}{25 - 3,4} \times \frac{100}{100 - 0,4} = 9451,41 \text{ кг}$$

Визначимо масу вершків, отриманих при сепаруванні:

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

$$m_{в} = (9451,41 - 9077,4) \cdot \frac{100 - 0,07}{100} = 373,75 \text{ кг}$$

Молоко пастеризоване з кавою

Виготовити потрібно 7,5 т згідно рецептури (табл. 1.2).

Таблиця 1.2 – Рецептура молока пастеризованого з витяжкою із кави натуральної

Сировина	Маса, кг
Молоко з м.ч.ж 3,55%	901,4
Цукор білий	78,6
Кава натуральна (витяжка)	20,0
Всього	1000,0

Оскільки норми витрат становлять 1009,7 кг/т, то із зазначених компонентів готуємо суміш масою:

$$m_{н.м.} = \frac{7500 \times 1009,7}{1000} = 7572,75 \text{ кг}$$

Тепер, знаючи масу нормалізованої суміші, знаходимо масу усіх компонентів:

Маса компонентів нормалізованої суміші:

- Молоко з м.ч.ж 3,55 %

901,4 кг – 1000кг

x – 7572,75 кг

$$x = \frac{901,4 \times 7572,75}{1000} = 6826,08 \text{ кг}$$

- Цукор білий

78,6 кг – 1000кг

x – 7572,75 кг

$$x = \frac{78,6 \times 7572,75}{1000} = 595,22 \text{ кг}$$

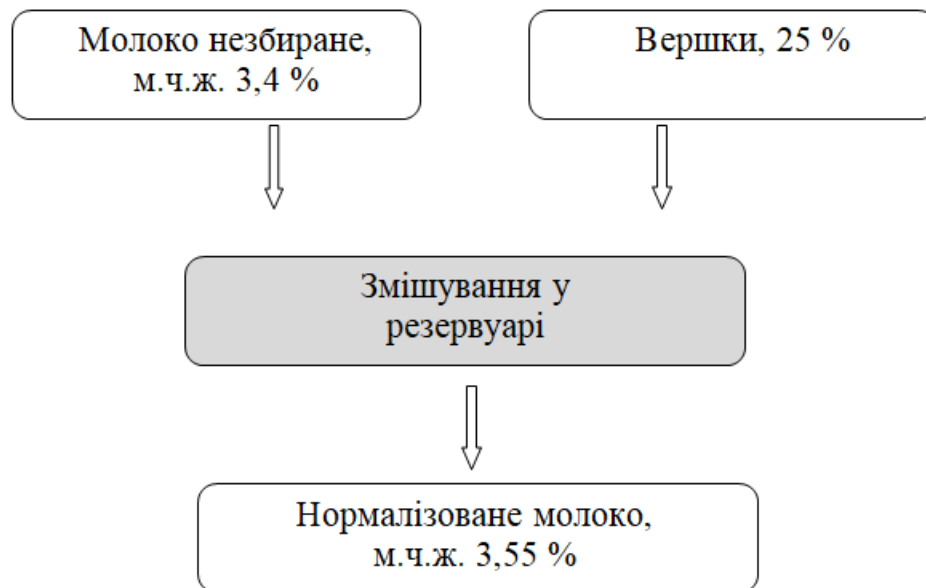
- Витяжка кави натуральної

20,0 кг – 1000кг

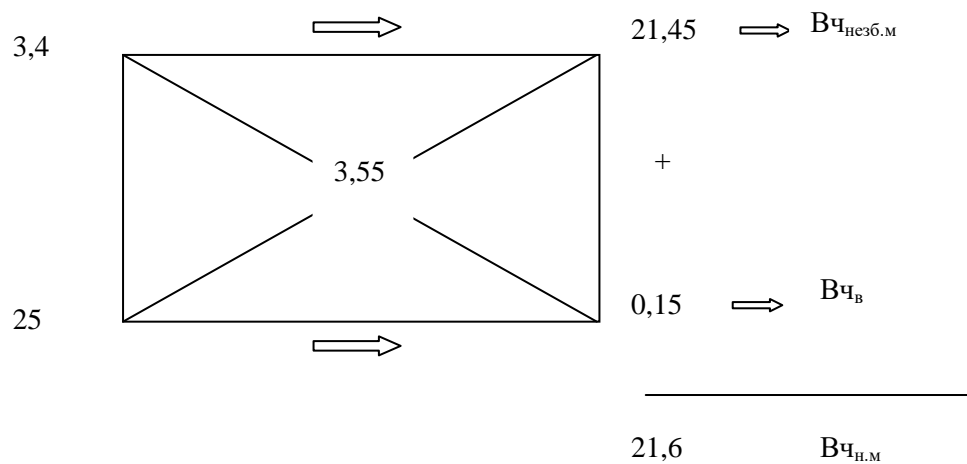
x – 7572,75 кг

$$x = \frac{20,0 \times 7572,75}{1000} = 151,46 \text{ кг}$$

Враховуючи, що жирність нормалізованого молока, яка вказана у рецептурі, вища за жирність незбираного молока, то нормалізацію проводимо додаванням до нього вершків.



Скористаємося графічним методом «чотирикутник», щоб взнати масу змішуваних компонентів



$$\frac{m_{\text{незб.м}}}{21,45} = \frac{m_{\text{н.м}}}{21,6} = \frac{m_{\text{в}}}{0,15}$$

$$m_{\text{незб.м}} = \frac{m_{\text{н.м}} \cdot 21,45}{21,6}$$

$$m_{\text{незб.м}} = \frac{6826,08 \cdot 21,45}{21,6} = 6778,68 \text{ кг}$$

$$m_{\text{в}} = \frac{m_{\text{н.м}} \cdot 0,15}{21,6}$$

$$m_{\text{в}} = \frac{6826,08 \cdot 0,15}{21,6} = 47,40 \text{ кг}$$

Кефір вітамінізований

Виробити плануємо 6 т даного продукту.

$$m_{н.с} = \frac{1014,9 \times 6000}{1000} = 6089,4 \text{ кг}$$

Знайдемо масу молока незбираного м.ч.ж. 3,4 % за формулою 2.1:

$$m_{3,4} = \frac{6089,4 \times (25 - 2,5)}{25 - 3,4} \cdot \frac{100}{100 - 0,4} = 6368,60 \text{ кг}$$

Розраховуємо масу вершків з м.ч.ж. 25 % (формула 2.2):

$$m_{в} = (6368,60 - 6089,4) \cdot \frac{100 - 0,07}{100} = 279,00 \text{ кг}$$

Вітамін С вноситься у кількості 180 г на 1 т продукту.

Визначимо, скільки треба його для фактичної кількості нормалізованої суміші.

180 г – 1000 кг

x – 6089,4 кг

$$m_{віт.С} = \frac{6089,4 \cdot 180}{1000} = 1096,09 \text{ г} = 1,1 \text{ кг}$$

$$m_{2,5віт.С} = 6089,4 + 1,1 = 6090,5 \text{ кг}$$

Біойогурт «Чорна смородина»

Виробництво 5,5 т біойогурту здійснимо, дотримуючись рецептури, що подана нижче у таблиці [13].

Таблиця 1.3 – Рецептатура біойогурту

Сировина	Маса, кг
Молоко з м.ч.ж 1,75 %	882,0
Молоко сухе знежирене	18,0
Сироп чорносмородиновий	90,0
Стабілізатор	10,0
Всього	1000,0

Готуємо нормалізовану суміш у кількості:

$$m_{н.с} = \frac{1014,9 \times 5500}{1000} = 5581,95 \text{ кг}$$

Для цього необхідно мати наступні складові відповідно до рецептури:

- Молоко з м.ч.ж 1,75 %

882 кг – 1000кг

x – 5581,95 кг

$$x = \frac{882 \times 5581,95}{1000} = 4923,28 \text{ кг}$$

- Молоко сухе знежирене

18 кг – 1000кг

x – 5581,95 кг

$$x = \frac{18 \times 5581,95}{1000} = 100,48 \text{ кг}$$

- Сироп чорносмородиновий

90,0 кг – 1000кг

x – 5581,95 кг

$$x = \frac{90,0 \times 5581,95}{1000} = 502,38 \text{ кг}$$

- Стабілізатор

90,0 кг – 1000кг

x – 5581,95 кг

$$x = \frac{10,0 \times 5581,95}{1000} = 55,82 \text{ кг}$$

$$m_{3,4} = \frac{4923,28 \times (25 - 1,75)}{25 - 3,4} \times \frac{100}{100 - 0,4} = 5320,65 \text{ кг}$$

$$m_6 = (5320,65 - 4923,28) \cdot \frac{100 - 0,07}{100} = 397,09 \text{ кг}$$

1.2.4 Результати розрахунку продуктів

Таблиця 1.4 – Зведені результати

Продукти		Молоко пастеризоване, 2,6%	Молоко пастеризоване із кавою, 3,2 %	Кефір вітамінізований, 2,5 %	Біойогурт «Чорна смородина», 1,5 %	Усього
Маса продуктів, кг		9000	7500	6000	5500	28000
Маса незбираного молока, 3,4%, кг		9451,41	6778,68	6368,60	5320,65	27949,34
Витратили під час виробництва продуктів, кг	молоко нормалізоване, 1,75 %	–	–	–	4923,28	4923,28
	молоко нормалізоване, 2,6 %	9077,4	–	–	–	9077,4
	молоко нормалізоване, 2,5 %	–	–	6089,4	–	6089,4
	молоко незбиране, 3,4 %	–	6778,68	–	–	6778,68
	цукор	–	595,22	–	–	595,22
	Сухе молоко знежирене	–	–	–	100,48	100,48
	Сироп чорносмородиновий	–	–	–	502,38	502,38
	стабілізатор	–	–	–	55,82	55,82
	витяжка з кави натуральної	–	151,46	–	–	151,46
	вершки, 25%	–	47,40	–	–	47,40
Вітамін С	–	–	1,1	–	1,1	
Отримали у процесі виробництва, кг	Вершки, м.ч.ж. 21%	373,75	–	279,00	397,09	1049,84

1.2 Вибір та обґрунтування технологічних процесів і режимів виробництва молочних продуктів

1.2.1 Вимоги до сировини, використовуваної для виробництва молочних продуктів

Вироблена продукція має бути корисною, безпечною та якісною. Для того, щоб це відбувалось проводять постійні перевірки сировини, виробництва, обладнання та інших факторів, що можуть вплинути на готові продукти. При перевірках керуються нормативно-технічними документами та методичними відомостями, які є чинними на момент застосування. Для молока на даний момент є чинним ДСТУ 3662:2018 [6]. У стандарті зазначені вимоги до органолептичних показників, фізико-хімічних параметрів, мікробіологічної чистоти, термостійкості, групи чистоти, кислотності. Усі параметри є важливими, бо визначають придатність молока для переробки на харчові товари.

Забарвлення сировини біле чи трохи жовтувате. Відхилення від норми означає перенесені захворювання тваринами, або потрапляння в корми речовин, що впливають на забарвлення.

При наявності у молоці затхлого, згірлого чи силосного запаху виникає проблема в зберіганні сировини. Тому треба дотримуватись правил зберігання та транспортування. Для цього використовують спеціальний транспорт, в якому є охолоджуюче обладнання. Перевозять сировину в цистернах чи ємностях, в яких крім молока, не транспортують інші продукти. Для матеріалів, які вистилають середину такого обладнання, використовують такі, що дозволені для зберігання харчових продуктів. Ємності повинні добре митись та дезінфікуватись, при цьому не пошкоджуватись. Цистерни мають закриватись герметично, для запобігання потрапляння небажаних домішок. Сировина постачається на підприємство із температурою не вище 10 °С.

Різні захворювання впливають на консистенцію сировини. При маститі з'являється сирна консистенція, а при туберкульозі чи запалені вимені

характерна водяниста консистенція. Сировину відбирають з густиною 1027 кг/м^3 , а кислотністю не вище, ніж $17 \text{ }^\circ\text{T}$.

Кислотність – це важливий показник, який впливає на стійкість до переробки. Надлишкова кількість іонів H^+ визначає цей критерій. Свіжій сировині властиві амфотерні властивості. Після впливу молочної кислоти, яка продукується бактеріями, відбувається зростання кислотності. На критерій має вплив період лактації, корми, інфекційні захворювання. Бактерицидна фаза спостерігається протягом 2-ох годин при температурі $37 \text{ }^\circ\text{C}$. При зниженні температури є можливість її продовжити. Особливість бактерицидної фази полягає в присутності природних імунних тіл, які не дозволяють розмножуватись сторонній мікрофлорі.

Терmostійкість – це параметр, який означає стабільність молока при дії теплових процесів, наприклад, пастеризації. Терmostійкість може порушуватись після підморожування, фальсифікації чи зростання кислотності через тривале зберігання [16]. Як наслідок, технологічність сировини стає гіршою. При виготовленні кисломолочних напоїв погано проходить ферментація. Згусток має недостатньо щільну структуру.

Густина дозволяє визначити натуральність продукту. При підвищенні показника є підозра на фальсифікацію – додавання води. Чим вища частка жиру, тим менша густина молока. До того ж, при відомій густині, роблять розрахунки переведення об'єму в масу.

Молоко має бути очищене від фізичних домішок. Основна їх вада в тому, що вони перешкоджають нормальному виконанню технологічних процесів. Наприклад, при пастеризації сторонні домішки функціонують як бар'єр, що перешкоджає рівномірному прогріву сировини. Тому, в молоці може бути залишкова мікрофлора.

Велике значення має мікробіологічна чистота молока. Бактерії спричиняють зростання кислотності. Окрім цього, у процесі життєдіяльності продукують ферменти, які мають згубний вплив на білки та жири. Це призводить до погіршення органолептики та фізико-хімічних параметрів.

Наявність надмірної кількості соматичних клітин означає, що тварина перенесла певні захворювання. А, як відомо зі стандарту, таке молоко не можна переробляти на харчові продукти та домішувати до нормальної сировини.

Внаслідок лікування тварин антибіотиками ці речовини потрапляють в кров, а отже і в молоко [17, 18]. Тому важливо певний час після лікування такими засобами не направляти молоко на переробку. Антибіотики в молоці заважають нормальному розвитку мікроорганізмів закваски та можуть інактивувати її. Небезпечними є антибіотики і для людини, бо можуть викликати резистентність до їх впливу на мікроорганізми, а також знищують корисну мікрофлору кишківник [2].

Виготовлення кисломолочної продукції передбачає потрібність закваски. Якщо вона готується на підприємстві на знежиреному молоці, то існує імовірність бактеріального забруднення із повітря чи обладнання. Тому доцільніше застосовувати закваски прямого внесення. Це готові порошки із бактеріальним концентратом, які вносяться на відповідну кількість нормалізованої суміші.

Закваски повинні:

- ✓ мати достатню кількість мікроорганізмів для сквашування певної маси суміші;
- ✓ пригнічувати розвиток небажаних бактерій;
- ✓ утворювати характерну консистенцію та органолептичні показники відповідно до продукту.

1.2.2 Опис загальних операцій виробництва молочних продуктів

Приймання молока

Молоко, яке буде привозитись на підприємство повинне отримуватись згідно вимог, описаних у попередньому розділі. Під час привезення автомолцистернами температура молока не може перевищувати 10 °С. Проводять огляд тари та наявності цілісності опломбування на цистернах. З

кожної партії беруть проби. Після лабораторного підтвердження якості розпочинається технологічна переробка [9].

Першим етапом є очищення. На фільтрах – це дещо застарілий метод, що проводиться фільтрацією через тканину чи лавсан. Фільтрувальний матеріал потрібно постійно замінювати, бо на ньому назбирується велика кількість сторонніх частинок, що перешкоджають процесу.

За допомогою сепараторів-молокоочисників. На такому обладнанні, окрім фізичних частинок можна частково відділити великі колонії бактерій та крупні складники молока, наприклад коагульовані білки. Принцип дії – це відшарування частинок, які мають вищу питому масу, ніж молоко.

Бактофуги – їх призначення це видалення бактеріального забруднення із сировини. За конструкцією це таке саме обладнання, як молокоочисники. Відрізняються установками швидкостями обертання барабану.

Після того, як молоко очистили, його охолоджують для збереження природніх властивостей та сталих фізико-хімічних показників, запобігання розвитку бактерій. Щоб охолодити сировину застосовують пластинчасті охолоджувачі чи ємності, які обладнані терморегульованими сорочками. Молоко охолоджують до 2 – 6 °С.

Тимчасове резервування призначене для забезпечення підприємства сировиною протягом циклу роботи. Для зберігання використовують резервуари, які можуть підтримувати сталу температуру. Часто, на великих підприємствах таке обладнання розміщене на вулиці, оскільки воно надто габаритне.

Резервування проводять при 6 °С і не довше 6 – 8 годин, щоб не відбувалось розвитку бактерій, які стійкі до такого режиму. Протягом зберігання проводять вимішування продукту щогодини, щоб зберегти однорідний склад молока.

Нормалізація

Процес призначається для доведення вмісту жиру в нормалізованій суміші до потрібного [16]. Для нормалізації використовують періодичний та безперервний способи. Перший полягає у змішуванні потрібних кількостей

знежиреного молока та вершків у резервуарах, щоб отримати потрібний показник жирності в отриманій суміші. Розрахунки мас проводять на основі матеріального балансу та використовують формули сепарування, графічні способи.

Нормалізація в потоці означає застосування сепараторів, що додатково укомплектовані нормалізуючим пристроєм. Під сепаруванням розуміють розділення фаз плазми молока. Принцип дії сепараторів полягає у виштовхуванні молока із нижчою жирністю до периферії під дією відцентрової сили, оскільки вона має більшу густину. Вершки будуть рухатись через центральний патрубок, бо їх густина нижча. Таким чином утворюється 2 потоки на виході. Сепаратори можуть бути доукомплектовані бункерами для осаду, що відділяється, як нейтральна фракція, бо складається із сторонніх домішок та бактеріального концентрату. На швидкість сепарування впливають:

- діаметр жирових куль – чим вони більші, тим скоріше буде проходити відділення;
- температура 40 °С, бо при такій молочний жир розплавляється. При високих температурах вихідні потоки будуть спінюватись, також будуть більші втрати жиру. А при нижчій температурі продуктивність обладнання знизиться. Жир буде налипати між тарілками барабану через високу в'язкість. Жирність у вершках можна регулювати гвинтом установки. Жирність знежиреного молока не має перевищувати 0,05 %.
- чистота і свіжість продукту.

Гомогенізація

Призначення гомогенізації – рівномірний розподіл жиру у продукті. Для виробництва незбираномолочної продукції це обов'язкова технологічна операція, за виключенням кисломолочного сиру. Гомогенізацію недоцільно проводити для знежирених продуктів. Після гомогенізації в продуктах буде однорідний склад, що не порушується при зберіганні, подовжений термін зберігання, поліпшується органолептика та не утворюється жирова плівка на поверхні. Користь

гомогенізації з точки біологічної цінності в тому, що диспергований жир має добру засвоюваність.

Для кисломолочних продуктів процес має особливе значення, бо впливає на якість утвореного згустку [14]. Він стає міцним і добре утримує вологу в середині.

Вихідне молоко має жирові кульки з абсолютно різним розміром. А після подрібнення, 80 % кульок мають діаметр 2 мкм.

Найбільший вплив на перебіг процесу має тиск. Зі збільшенням цього параметру створюється швидша подача сировини. В результаті утворюються дрібніші жирові кульки.

В молокопереробній промисловості тиск обирають залежно від жирності та технології продукту. Зазвичай гомогенізацію проводять при 7,5 – 25 МПа. Температуру підігріву молока перед проведенням процесу встановлюють на рівні 70 °С. Цей процес потребує великої кількості електроенергії.

Пастеризація

Її завжди виконують при виготовленні кисломолочних продуктів. Пастеризація призначається для:

- інактивування патогенних бактерій, що дозволяє виробляти продукт безпечним в мікробіологічному плані.
- знешкодження ферментів та загального числа мікроорганізмів, що можуть псувати якість вихідної сировини;
- придання продуктам приємних органолептичних показників – присмаку та запаху пастеризації.

Ефективність визначають відношенням числа бактерій і соматичних клітин, що знизили до того, яке було спочатку. Ефективність має бути не менше 99 %.



Обрання режиму залежить від технології продукту, параметрів в нормативній документації і технологічного обладнання, що використовується під час процесу [9]. Це можуть бути пластинчасті та трубчасті ПОУ, а також ванни тривалої пастеризації. Найчастіше використовуються пластинчасті установки. Основою цього обладнання є теплообмінник, що складається з металевих пластин. Вони відрізняються деякою конструкцією та поєднуються в секції, що виконують нагрів та охолодження.

При тепловій обробці відбувається вплив на білкові речовини. Білки сироватки частково денатурують, але при коагуляції створюють комплекси з казеїновими молекулами. При виробництві кисломолочної продукції пастеризацію проводять при 85 °C для того, щоб утворився міцний згусток, а також інтенсивно протікав молочнокислий процес. На пастеризацію має вплив:

- ✓ кислотність;
- ✓ чистота молока;
- ✓ склад сировини;
- ✓ період лактації, під час якої отримувалось молоко.

Заквашування і сквашування

Ці процеси визначаються заквашувальними культурами, що застосовуються в технології продукту.

Після пастеризації температуру нормалізованої суміші знижують та

подають в обладнання, призначене для заквашування. До молока додають потрібну кількість закваски, суміш перемішують та залишають сквашуватись, або одразу спрямовують на фасування в тару (при термостатному способі). При ферментації відбувається коагуляція молочних білків та утворення структури гелю, тобто згустку. Температури і тривалості сквашування визначають штамми мікроорганізмів, що є в заквасці. Серед культур можна виділити:

- термофільні – функціонують при 50 °С;
- мезофільні – при 35 °С;
- грибки кефірної закваски активні при 20 °С.

Якщо до складу препарату входять як термофільні, так і мезофільні бактерії, то температура ферментації буде становити 40 °С.

Заквашене молоко залишають, поки не отримається потрібний показник кислотності.

Після сквашування температуру продукту знижують, щоб припинити молочнокисле бродіння.

Фасування

Продукти охолоджують та спрямовують на відповідне обладнання. Упаковка має бути герметичною, а споживче пакування однієї партії укладають в ящики. Сьогодні застосовують різноманітне упакування, яке відрізняється формою, матеріалами, розміром, об'ємом. У молокопереробній галузі вимоги до упакування є більш строгими, ніж для інших молочних продуктів. Упаковка повинна бути міцною, стійкою, еластичною, вологонепроникною та жиростійкою. На фасувальному обладнанні при закупорюванні чи запаюванні упаковки повинна гарантуватись герметичність.

Комбіновані матеріали з картоном – це упакування, що створене з картону, який заламінований плівкою. В асептичній упаковці присутня фольга. В середині упаковки завжди вистелений шар поліетиленової плівки, тобто саме він контактує із продуктом. Міцність упакування забезпечує картон, поліетилен виступає герметиком, а фольга не пропускає світло.

Поліетиленові плівки застосовують для виробництва м'яких пакетів, туб.

Плівка виробляється на основі поліетилену (низького тиску). Молокопродукти розливають у пакети зі швами: одним повздовжнім та двома поперечними, або із поліетиленового рукава, тоді присутні лише 2 поперечні шви. Щоб уберегти продукт від потрапляння світла, до поліетилену додають двоокис титану. Це забезпечує білий колір плівки.

Термоформована та видувна тара. Її виробляють із термопластичних полімерних матеріалів. Це зазвичай стаканчики чи коробочки. В якості кришок використовують полімерні матеріали або фольгу з термоадгезійним покриттям, яке забезпечує герметичність.

Пляшки з поліетилену, вони бувають прозорі, або з певним забарвленням. Різноманіття форм упакування забезпечується на екструзійно-видувному обладнанні.

1.2.3 Опис технології виробництва незбираномолочних продуктів запроєктованого асортименту

Молоко незбиране постачається на переробку згідно графіку у дві зміни. Після того, як були відібрані проби і здійснено перевірку якості молока незбираного, розпочинається його викачування із цистерн автомобіля відцентровим насосом (поз. 1-1). Одночасно з цим ведеться облік за допомогою лічильника (поз. 1-2). Відділення від свіжого молока можливих механічних включень, які в нього потрапили при доїнні, відбувається на сепараторі (поз. 1-3). Оскільки потрібно зробити певний запас молока, то передбачається провести його охолодження на пластинчастому охолоджувачі (поз. 1-4) до температури тимчасового резервування. Зберігається молоко у горизонтальних (поз. 1-5), а також вертикальному (поз. 1-5а) резервуарах. Подальше перероблення молока відбувається у апаратно-виробничій дільниці, у яку молоко у міру необхідності перекачується насосом (поз. 1-1).

Пастеризоване молоко, м.ч.ж. 2,6%

Спочатку молоко подають в теплообмінну установку (поз. 2-3) для того, щоб нагріти перед проведенням сепарування. Нагрів до $40 \pm 5 \text{ } ^\circ\text{C}$ полегшує відділення жирових кульок, бо в'язкість при цій температурі стає меншою. Розділення йде на молоко жирністю 2,6 %, а також вершки, м.ч.ж. яких (згідно заданих значень у розрахунках) становить 30 %. Ці вершки охолоджують на теплообмінній установці (поз. 2-8) з наступним резервуванням у ванні, оснащій холодильним агрегатом. Тут вершки зберігають, а розраховану їх кількість використовують для молока з какао.

Молоко з м.ч.ж. 2,6 % із сепаратора (поз. 2-5) повертаються до ПОУ і нагрівається до $60 \dots 65 \text{ } ^\circ\text{C}$. При цій температурі і тискові $12,5 \dots 15 \text{ МПа}$ молоко обов'язково гомогенізується, щоб у подальшому запобігти відстоюванню жирової фази. Щоб не допустити при зберіганні розшарування треба дотримуватися під час цієї операції вказаних температури і тиску.

Потім молоко знову піддають тепловому обробленню, але цього разу це вже пастеризація. Оберемо режим короткочасного теплового впливу, тобто витримка при температурі $76 \pm 2 \text{ } ^\circ\text{C}$ буде становити $15 \dots 20 \text{ с}$. Внаслідок цього знешкоджуються мікроорганізми, зокрема і патогенні. Наступною операцією є охолодження, яке відбувається при проходженні молока через секції регенерації II, потім I і під кінець секцію охолодження. Тут воно доводиться до тої температури, за якої його подають на розлив, а саме $6 \pm 2 \text{ } ^\circ\text{C}$. Охолоджене молоко направляють для проміжного зберігання у резервуар (поз. 2-19). Розлив ведуть на двохпотоківому пакувальному автоматі у пакети по 1,0 л. Готове молоко підлягає зберіганню у холодильній камері при $4 \pm 2 \text{ } ^\circ\text{C}$, вологість має бути $85 \dots 90\%$.

Пастеризоване молоко з кавою, м.ч.ж. 3,2%

Відповідно до схеми використання сировини (див. п. 1.1.2) потрібно приготувати суміш із молока незбираного та отриманих раніше вершків.

Проводять це у ємності (поз. 2-10), що має мішалку, тому молочна суміш буде добре перемішуватися з рецептурними компонентами (витяжкою з кави і просіяним цукром). Каву натуральну вносять в нормалізовану суміш до проведення пастеризації в вигляді водяної витяжки. Для приготування витяжки беруть одну вагову частину кави і три вагових частини води згідно з рецептурою. Отриману суміш кип'ятять протягом 5 хвилин, витримують десь 30 хв, потім охолоджують і фільтрують. Кавову витяжку до використання зберігають в закритому посуді. Готова витяжка має мати приємний кавовий натуральний смак і запах та не мати залишків меленої кави, за винятком кавового пилу.

Цукор попередньо просіюють, вносять в молоко, температура якого $40...45^{\circ}\text{C}$. Внесення цукру відбувається при постійному перемішуванні. Потім вливають кавову витяжку. Отриману суміш перемішують і насосом (поз. 2-2) подають на пластинчасту пастеризаційно-охолоджувальну установку (поз. 2-3), де відбувається пастеризація при температурі $86\pm 1^{\circ}\text{C}$ без витримки. Потім суміш гомогенізують на гомогенізаторі (поз. 2-6) під тиском 10-15 МПа, звідси гомогенізована суміш поступає в ППОУ (поз. 2-3) для поступового охолодження до температури $5...8^{\circ}\text{C}$. Готове охолоджене молоко з кавою направляють для тимчасового резервування у вертикальний резервуар (поз. 2-19), звідки насосом (поз. 2-2) воно перекачується пакувальний автомат (поз. 3-2). Розлив здійснюється у стерильних умовах в тару по 1 л. Готовий продукт до моменту відвантаження зберігають в холодильній камері, у якій температура має бути $4\pm 2^{\circ}\text{C}$.

Кефір вітамінізований, м.ч.ж. 2,5%

Молоко з м.ч.ж. 2,5 % отримують так само як і молоко з м.ч.ж. 2,6 % (див. опис пастеризованого молока). Нормалізоване молоко нагрівають у пластинчастій пастеризаційно-охолоджувальній установці (поз. 2-3) до температури $65...85^{\circ}\text{C}$. Гомогенізовану суміш пастеризують при температурі $86\pm 1^{\circ}\text{C}$ з витримкою до 10 хвилин. Ця ж установка забезпечує охолодження до

температури заквашування, тобто 22...28 °С. Молоко, підготовлене до заквашування, направляють у резервуар із мішалкою (поз. 2-10а). Туди ж вносять закваску прямого внесення. Сквашування суміші проводять до утворення згустку кислотністю 85...100 °Т, потім згусток охолоджують до температури 14 °С і для визрівання залишають ще на 10...12 години. Загальна тривалість процесу від моменту заквашування становить 22...24 год. Після завершення дозрівання згусток перемішують і направляють в автомат фасувальний (поз. 3-1) для розливу по 400 г в стаканчики. Упакований кефір відправляють у камеру зберігання.

Біойогурт «Чорна смородина»

Відповідно до табл. 1.2 до початку виробництва цього продукту необхідно підготувати такі інгредієнти

- молоко з м.ч.ж 1,75%

- молоко сухе знежирене

- сироп чорносмородиновий

- стабілізатор

Отримане при сепаруванні молоко з м.ч.ж. 1,75% подають і ємність (поз. 2-12). Частина цього молока буде використана для розчинення сухих інгредієнтів у модулі (поз. 2-11). Їх завантажують у лійку даного модуля, який поєднує в собі роботу гомогенізатора і відцентрового насоса. Цим насосом отриманий розчин направляється у ємність з основною частиною молока, а у сам модуль завантажують нову порцію сухих компонентів. Процес розчинення триває до тих пір, поки не внесуть потрібну їх кількість. Потім у ємності з мішалкою (поз. 2-12) ще раз добре перемішують увесь вміст і залишають для набухання на 15 хв.

Оскільки в суміші ще можуть залишитися окремі завислі частинки, її підігривають в теплообмінній установці (поз. 2-14) та очищають за допомогою сепаратора-молокоочищувача (поз. 2-16). Далі підігріта до температури 62...63 °С суміш має пройти гомогенізацію. У гомогенізаторі (поз. 2-17) підтримується тиск 10...15 МПа. І знову ж таки суміш для знищення мікроорганізмів треба піддати пастеризації, яка проходить при температурі 90...95 °С з витримкою у витримувачі (поз. 2-15) протягом 5 хв. Щоб створити оптимальні умови для діяльності мікроорганізмів закваски, суміш охолоджують до 40...45 °С. Заквашування проходить у резервуарі (поз. 2-12) з закваскою, до складу котрої входять паличка болгарська і стрептокок термофільний, чим і пояснюється така достатньо висока температура сквашування. Ці мікроорганізми протягом чотирьох-п'яти годин продукують молочну кислоту, використовуючи лактозу молока. Рецептурою передбачено додавання сиропу чорносмородинового, але для цього сквашену молочну суміш треба охолодити до двадцяти градусів. З цією метою у між стінний простір резервуару (поз. 2-12) подають холодну воду. Після внесення сиропу продукт ретельно перемішують рамною мішалкою. Готовий йогурт направляють в автомат (поз. 3-1) для наповнення стаканчиків по 130 г. Доохолодження фасованого продукту проходить у камері зберігання.

1.2.4 Нормативні характеристики незбираномолочних молочних продуктів

Готова продукція, яку заплановано виробляти у проєктованому цеху повинна відповідати вимогам відповідної документації [3,4,5]. Органолептичні показники нормуються і це подано у табл. 1.5, фізико-хімічні – зазначені у таблиці 1.6.

Таблиця 1.5 – Органолептичні показники незбираномолочних продуктів

Назва продукту	Показник, норма для продукту		
	Зовнішній вигляд і консистенція	Смак і запах	Колір
Молоко пастеризоване, м.ч.ж. 2,6%	Однорідна рідина без осаду, пластівців білку, жиру	Чисті, без сторонніх, не притаманних свіжому молоку присмаків і запахів	Білий, рівномірний по всій масі
Молоко пастеризоване з кавою, м.ч.ж. 3,2 %	Однорідна рідина з незначним осадом кави	Солодкий з вираженим ароматом і смаком кави	Із відтінком, обумовленим витяжкою з кави
Йогурт «Чорна смородина», м.ч.ж. 1,5 %	Однорідна, ніжна, з порушеним згустком. З часточками внесеного наповнювача, розподіленого по всій масі	У міру солодкий, зі смаком чорної смородини	Обумовлений кольором чорної смородини
Кефір вітамінізований, м.ч.ж. 2,5 %	Однорідна, в'язка рідина з порушеним згустком. Дозволено газоутворення, незначне відділення сироватки	Чистий, кисломолочний. Смак щипкий без сторонніх присмаків і запахів	Рівномірний за всією масою, молочно-білий

Таблиця 1.6 – Фізико-хімічні показники незбираномолочних продуктів

Назва незбираномолочної продукції	Показник, норма для продукту				Температура (при випуску з в-ва), °С
	Кислотність титрована, °Т (не вище)	Масова частка СЗР, %, не менше	Вміст цукрози, %, не менше	Вміст вітаміну С, %, не менше	
Молоко пастеризоване, м.ч.ж. 2,6%	21	–	–	–	4±2
Молоко пастеризоване з кавою, м.ч.ж. 3,2 %	22	–	–	–	
Йогурт «Чорна смородина», м.ч.ж. 1,5 %	80-140	9,5	5,0	–	
Кефір вітамінізований, м.ч.ж. 2,2 %	75-130	–	–	0,01	

1.3 Технохімічний і мікробіологічний контроль виробництва незбираномолочних продуктів обраного асортименту

При виробництві якісної продукції слід використовувати відповідні вимірювальні прилади для проведення контролю. Одним з основних етапів забезпечення проходження технологічних процесів є здійснення технохімічного контролю. Його організація є обов'язковою і полягає у запобіганні випуску продукції, що не відповідає вимогам стандартів. До перевірки ТХК також належить виявлення порушень технологічних операцій та недостатнього санітарно-гігієнічного оброблення обладнання і приміщень.

Перше завдання ТХК полягає в перевірці якості усієї сировини, що направляється на переробку. Її називають вхідний контроль. На цій стадії перевіряють також допоміжні матеріали та упаковку.

Контролювання проходять всі виробничі процеси. Щоб забезпечити безперервний процес ТХК розробляються схеми. Вони включають перевірку сировини, технологічних процесів і готових виробів. Під час розроблення схем зважають увагу на вид продукту, особливість технологічних операцій, періоди повтору контролю показників, вимоги, які зазначені у нормативно-технічній документації. Схеми затверджуються керівником. При їх застосуванні забезпечується постійний контроль, що забезпечує зниження ризику порушення вимог нормативних документів, інструкцій.

На підприємстві обов'язково повинна діяти лабораторія чи відділ технохімічного контролю, що виконують ТХК і МБК (табл. 1.7, 1.8). Ці приміщення повинні бути обладнані технікою для здійснення дослідів. Лаборанти мають керуватись уніфікованими методами досліджень. До них належать такі, що визначають органолептику, фізико-хімічні, мікробіологічні показники.

Використання якісного вимірювального обладнання та стандартизованої методики контролю є важливими чинниками, що гарантують якість та достовірність одержаних результатів.

Лабораторії підприємств обов'язково повинні пройти акредитацію. Вона полягає в комплексній перевірці і оцінці метрологічного обладнання. Під час атестації визначають наявність нормативно-технічних документів для всіх видів сировини та продуктів, наявність відповідного персоналу для роботи в лабораторій, посадових інструкцій, відповідність приміщення лабораторії, наявність стандартів для методики досліджень і системи контролювання результатів.

Комісія, що здійснює акредитацію, може перевірити вироблену продукцію. Якщо результат перевірки задовільний, то видається свідоцтво про проходження акредитації.

Таблиця 1.7 Порядок контролювання виробництва молока пастеризованого

Об'єкт	Контрольований показник	Періодичність	Відбір проб	Метод контролю, вимірювальні прилади
1	2	3	4	5
Молоко незбиране	Органолептичні показники	Щоденно з кожної партії	У кожній транспортній ємності	Органолептично
	Маса, кг Об'єм, дм ³	”	”	Ваги, лічильник ДСТУ 6066:2008
	Температура, °С	”	Те саме	Термометр, логометр ДСТУ 6066:2008
	Кислотність, °Т	”	”	Титрометричний
	Масова частка жиру, %	”	”	Кислотний метод Гербера
	Густина, кг/м ³	”	”	Ареометричний, ДСТУ 6082:2009
	Точка замерзання, °С	”	”	ДСТУ ГОСТ 30562
	Група чистоти	”	”	Фільтрування порівнювання з еталоном, ДСТУ 6083:2009
Бактеріальне обсіменіння	Раз в 10 днів	В об'єднаній пробі від кожної партії	Редуктазна проба, ДСТУ 7357:2013	

Продовження табл. 1.7

1	2	3	4	5
Зберігання молока, що надійшло	Температура, °С	Кожні 3 години (t 4-6 °С)	З кожної місткості	Термометр, логометр, ДСТУ 6066:2008
	Кислотність, °Т рН	”	”	Титрометричний рН-метр
Молоко перед норма- лізацією	Органолептичні показники	Щоденно	У кожній партії	Органолептично
	Кислотність, °Т	”	”	Титрометричний
	Масова частка жиру, %	”	”	Кислотний метод Гербера
	Густина, кг/м ³ ,	”	”	ДСТУ 6082:2009
	Маса, кг, об'єм, м ³	”	”	ДСТУ 6066:2008
Молоко після норма- лізації	Масова частка жиру, %	”	”	Кислотний метод Гербера
	Густина, кг/м ³	”	”	ДСТУ 6082:2009
	Маса, кг, об'єм, м ³	”	”	Ваги, лічильник ДСТУ 6066:2008
Гомогенізація	Температура, °С	”	”	Автоматична система контролю
	Тиск, Мпа	”	”	Манометр
	Ефективність гомогенізації	”	”	Центрифугування м
Теплова обробка молока	Температура, °С	”	”	Автоматична система контролю
	Тривалість витримки, с	”	”	Годинник
	Ефективність пастеризації	”	”	Проба на фосфатазу ДСТУ 7380:2013

Продовження табл. 1.7

1	2	3	4	5
Молоко пастеризоване	Смак, запах	”	”	Органолептичний
	Температура, °С	”	”	Термометр, логометр ДСТУ 6066:2008
	Густина, кг/м ³	”	”	ДСТУ 6082:2009
	Кислотність, °Т, рН	”	”	Титрометричний рН-метр
	Масова частка жиру, %	”	”	Кислотний метод Гербера
	Фосфатаза	”	”	ДСТУ 7380:2013
	Ефективність гомогенізації	”	”	Центрифугування м
Зберігання	Температура, °С	”	”	Термометр
	Кислотність, °Т	”	”	Кислотний метод Гербера
	Додаткова проба на кип'ятіння	”	”	Згідно з ТІ
Фасування	Масова частка жиру, %	”	Із тари у цеху розливу	Кислотний метод Гербера
	Кислотність, °Т	”	”	Титрометричний
	Температура, °С	”	”	Термометр, логометр, ДСТУ 6066:2008
	Об'єм, дм ³	”	”	Лічильник ДСТУ 6066:2008
Готова продукція	Органолептичні показники	Щоденно	У кожній партії	Органолептичний
	Температура, °С	”	”	ДСТУ 6066:2008
	Кислотність, °Т	”	”	Титрометричний
	Фосфатаза	”	”	ДСТУ 7380:2013
	Об'єм, дм ³	”	”	ДСТУ 6066:2008
	Масова частка жиру, %	”	”	Кислотний метод Гербера

Таблиця 1.8 Контроль мікробіологічних показників при виробництві йогурту

Досліджувані технологічні процеси та матеріали	Досліджувані об'єкти	Назва аналізу	Періодичність контролю	Розведення
Сировина, що надходить на підприємство	Молоко незбиране	Редуктазна проба	1 раз на декаду	–
		Інгібуючі речовини	1 раз на декаду	I, II, III
Виробництво йогурту	Молоко до пастеризації	КУО-МАФAM	Не менше, ніж 1 раз в місяць	IV-VI
	Молоко після пастеризації	Коліформні бактерії	Не менше, ніж 1 раз в місяць	До V
		КУО-МАФAM	Не менше, ніж 1 раз в місяць	I - III
		Перевірка термограм	Щоденно	–
	Гомогенізація	Коліформні бактерії	1 раз на декаду	I, II, III
	Суміш перед внесенням закваски	Коліформні бактерії	Не менше, ніж 1 раз в місяць	0,1
	Суміш після внесення закваски	Коліформні бактерії	Не менше, ніж 1 раз в місяць	0,1
	Сквашений згусток перед розливом	Коліформні бактерії	Не менше, ніж 1 раз в місяць	0,1
	Готова продукція	Коліформні бактерії	Не рідше 1 раз на 5 діб	0,1
	Допоміжні матеріали	Пакувальні матеріали	Коліформні бактерії	2-4 рази в рік
Санітарно-гігієнічний стан виробництва	Труби, резервуари	КУО-МАФAM	Не менше, ніж 1 раз в декаду	
	Обладнання	Коліформні бактерії	1 раз в квартал	
	Повітря	Загальна кількість колоній	1 раз в квартал	
	Вода	КУО-МАФAM	1 раз в квартал	
	Руки працівників	Коліформні бактерії	1 раз в декаду	
Йодно-крохмальна проба		1 раз в тиждень		

1.4 Санітарно-гігієнічне оброблення технологічного обладнання

Обробка технологічного устаткування включає ряд операцій.



Технологічне обладнання встановлюється таким чином, щоб залишались вільні проходи між ним, а також залишались місця, на яких можна здійснювати нагляд за технологічними процесами та проводити миття і дезінфекцію. Зокрема, для цього при розрахунку площ використовується спеціальний коефіцієнт, що передбачає такі завдання.

Обладнання повинне бути виконане з таких матеріалів, які не псуються під впливом миючих чи дезінфікуючих речовин. На них не повинна утворюватись корозія, що може спричинити погіршення якості вироблених продуктів. Стінки, що контактують з продуктом, повинні бути гладенькими, без тріщин, заломів чи спайок, де б могла залишатись сировина. При виборі установок варто надавати перевагу тим, що можуть оброблятися централізованою мийкою.

Першим чином, під час санітарної обробки здійснюють ополіскування обладнання водою із температурою 40 °С. Воно проводиться для того, щоб змити з поверхонь залишки молокопродуктів, які залишилися після процесу виробництва. Ополіскування попереджає утворення накипу із білкових речовин.

Другим етапом є миття. Воно проводиться з допомогою миючих речовин, що містять поверхнево-активні сполуки. Часто на цьому етапі проводиться механічне очищення з використанням йорщиків чи щіток для якіснішого видалення твердих залишків на поверхнях. Мийні засоби повинні бути безпечними для людей і добре змиватись з водою, також вони не мають надто

спінюватись. Засоби можуть постачатись як в рідкому, так і порошкоподібному виді.

Метою дезінфекції є знищення мікроорганізмів на поверхні обладнання, які ще залишились після миття. Вона відбувається при застосуванні хімічних речовин. Для різного обладнання можуть застосовуватись інші дезінфектори. Основна вимога до цих речовин – вони повинні бути безпечними у використанні. Серед речовин для дезінфекції вирізняють на основі:

- хлору;
- четвертинних амонійних сполук;
- перекису водню.

Якщо використовувати речовини, які поєднують в собі миючі, а також дезінфікуючі засоби, то таким способом можна пришвидшити процес санітарного оброблення обладнання.

Після кожного етапу очищення слід ретельно промивати обладнання теплою водою, щоб уникнути реакції одних речовин з іншими та не допустити потрапляння хімічних сполук в харчові продукти.

1.5 Підбір обладнання

Алгоритм підбору технологічного обладнання передбачає визначення його потужності. До уваги приймаємо ту кількість молока, що цех отримує за зміну, а саме 27949,34 кг. Обираємо насоси, машини, резервуари, установки, враховуючи те що вони будуть працювати у потоці, тобто мають бути однакової потужності [7]. Місткість резервуарів визначається кількістю молока-сировини, або нормалізованих сумішей, які подаються або на тимчасове резервування, або заквашування і сквашування.

Молоко поступає в автомобільних цистернах, з яких його потрібно перекачати на лінію первинного оброблення. Для здійснення цієї операції використовуємо насос відцентровий. При вище зазначеній кількості молока приймання ведуть до трьох годин [1].

Насос повинен мати потужність:

$$P_{нас} = \frac{m_{3,4}}{\tau_{прийм.}}$$

$$P_{нас} = \frac{27949,34}{3} = 9316,45 \text{ кг/год}$$

За каталогом вибираємо насос 36 1Ц 2,8-10, який має продуктивність 10 м³/год. При перекачуванні молока зразу ж визначають його кількість. Це забезпечує лічильник молока ВР-1.

Очищення від механічних домішок проводимо за допомогою сепаратора А1-ОХО, а охолодження пластинчастим охолоджувачем 001-У10.

Оскільки молоко приймаємо за гатунками, то потрібно передбачити дві лінії приймання молока.

Тимчасово резервувати потрібно ту кількість охолодженого молока, що поступає за дві зміни (55898,68 кг), тому встановлюємо два горизонтальні резервуари місткістю по 25 т (Г6-ОМГ-25), а також один на 10 т (ОМВ-10).

В апаратній дільниці молоко проходить теплову обробку на установці пластинчастого типу. Продуктивність її визначаємо з врахуванням того, що безперервний час роботи становить 5-5,5 год [10].

$$P_{ПОУ1} = \frac{27949,34}{5} = 5590 \text{ кг/год}$$

Треба обрати установку з більшою потужністю, бо звичайно з саме такою немає. Тому встановимо ПОУ марки А1-ОКЛ-10, продуктивність 10000 л/год.

Ця установка буде працювати:

$$\tau_{ПОУ1} = \frac{27949,34}{10000} = 2,79 \text{ год} = 2 \text{ год } 47 \text{ хв}$$

Час роботи для окремих продуктів вказаний на графіку організації виробничих процесів (аркуш 2 графічної частини).

Для отримання молока відповідної жирності служить сепаратор, оснащений нормалізуючим пристроєм: Ж5-ОСЗ-НС. За потужністю він такий, як і теплообмінна установка. Гомогенізувати молоко будемо за допомогою молочного гомогенізатора плунжерного SRH10000-25/33.

Молоко пастеризоване, яке направляється на фасування, попередньо

резервуємо у вертикальному резервуарі ОМВ-10. Нам достатньо одного.

Вершки не всі використовуються у виробництві, тому їх охолоджуємо, на охолоджувачі пластинчастому протягом 2,79 год.

$$P_{OU} = \frac{1049,84}{2,79} = 376 \text{ кг / год}$$

Нам підійде охолоджувач ОМ-500, який забезпечує охолодження 500 л/год.

Зберігання вершків (1049,84 кг) проходить у ванні з холодильним агрегатом Frigomilk місткістю 1200 л.

Приготування суміші для молока пастеризованого з кавою кількістю 7572,75 кг здійснюємо у резервуарі Я9-ОСВ-6 місткістю 10000 л; для резервування пастеризованого охолодженого молока з кавою перед фасуванням використовуємо резервуар ОМВ-10 м³.

Пастеризацію нормалізованої суміші для молока з кавою забезпечить ППОУ, обрана нами вище (А1-ОКЛ-10). Тривалість пастеризації і гомогенізації суміші:

$$\tau_{\text{мол.какао}} = \frac{7572,75}{10000} = 0,75 \text{ год} = 45 \text{ хв}$$

А для гомогенізації цієї суміші також скористаємося раніше обраним гомогенізатором SRH10000-25/33.

При виготовленні йогурту потрібно встановити окремі ємності для приготування суміші відповідно з рецептурою. Загальна маса інгредієнтів, що завантажуються у цю ємність:

$$4923,28 + 55,82 + 100,48 = 5079,58 \text{ кг.}$$

Для цього використаємо ємність Я1-ОСВ-5, у якої робоча вмістимість 6500 л, що нам якраз і підходить. Вона має термоізолюючий прошарок, який утримує тепло. Розчинення проходить при 40 °С. Попередньо сухе молоко розчиняють з використанням модуля змішування сухих компонентів з рідиною УСМ-15. Молоко сухе всипається в приймальний бункер і розчиняється у потоці теплого знежиреного молока.

Отриману суміш потрібно пастеризувати і гомогенізувати. Оберемо теплообмінну установку для кисломолочних продуктів, також її час роботи до 5,5

год:

$$P_{\text{ПОУ2}} = \frac{5079,58}{5} = 1016 \text{ кг/год}$$

Нам підійде пастеризаційно-охолоджувальна установка Lacta-Therm (3000 л/год).

$$\tau_{\text{ПОУ2}} = \frac{5079,58}{3000} = 1,69 \text{ год} = 1 \text{ год } 41 \text{ хв}$$

Ця установка буде працювати у потоці з сепаратором і гомогенізатором. Суміш від можливих завислих механічних домішок у підігрітому стані очищаємо сепаратором-молокоочисником. Гомогенізатор використаємо такий, що працює під високим тиском, а саме ГМЗ,0/20Д. Потужність його, відповідно, 3000 л/год.

Після теплового оброблення (пастеризації і охолодження) суміш підлягає заквашуванню і сквашуванню. Резервуар для кисломолочних напоїв Я1-ОСВ призначений якраз для цього, бо має мішалку і термоізолювані стінки. Треба лише визначитися з кількістю:

$$n_{\text{рез.}} = \frac{m_{\text{н.с}}}{V_{\text{рез.}} \cdot K};$$

$$m_{\text{н.с}} = 5581,95 \text{ кг}; K = 0,85;$$

$$n_{\text{рез.}}^{\text{йог.}} = \frac{5581,95}{6300 \cdot 0,85} = 1 \text{ рез.}$$

Такого типу резервуар застосуємо і для сквашування кефіру:

$$m_{\text{н.с}} = 6090,5 \text{ кг}; K = 0,33;$$

$$n_{\text{рез.}}^{\text{кеф.}} = \frac{6090,5}{10000 \cdot 0,33} = 1,84 \approx 2 \text{ рез.}$$

Кожної зміни буде використовуватися по резервуару.

Усю продукцію після завершення виробничого циклу в апаратній дільниці перекачують на фасування у відповідну тару, що вказана у табл. 1.1

У стаканчики розливають біойогурт і кефір. Для цієї операції можна використати автомат «ПАСТПАК 4Р» продуктивністю 160 ст./год.

$$\tau_{\phi}^{\text{йоз.}} = \frac{5581,95}{160 \cdot 60 \cdot 0,13} = 4,47 \text{ год} = 4 \text{ год } 28 \text{ хв}$$

$$\tau_{\phi}^{\text{кеф.}} = \frac{6090,5}{160 \cdot 60 \cdot 0,4} = 1,58 \text{ год} = 1 \text{ год } 35 \text{ хв}$$

Молоко двох видів розливають у пакети «Тетра-Пак» на автоматі ТВА21 1000В.

$$\tau_{\phi}^{\text{мол.}} = \frac{9077,4}{9000 \cdot 1,0} = 1 \text{ год}$$

$$\tau_{\phi}^{\text{к.мол.}} = \frac{7572,75}{9000 \cdot 1,0} = 0,84 \text{ год} = 50 \text{ хв}$$

Таблиця 1.8 – Обладнання для виробництва незбираномолочних продуктів

Назва	Марка, тип	Потужн., містк.	Габаритні розміри, д*ш*в, мм	К- сть	Площа обл., м ²	Заг. площа обл., м ²
1	2	3	4	5	6	7
Насос відцентровий	36 1Ц 2,8-10	10 м ³ /год	470*265*310	2	0,12	0,24
Молочний сепаратор для очищення	A1-ОХО	10 м ³ /год	1140*780*1460	2	0,89	1,78
Лічильник молока	ВР-1	10 м ³ /год		2	-	-
Охолоджувач пластинчастий	001-У10	10 м ³ /год	1605*700*1400	1	1,12	1,12
Горизонтальний резервуар	Г6-ОМГ-25	25 т	6200*2820*3600	2	17,48	34,96
Вертикальний резервуар	ОМВ-10	10 т	2270*2625*4300	1	5,96	5,96
Всього						44,06
Апаратно-виробнича дільниця						
ППОУ	A1-ОКЛ-10	10000 л/год	4100*700*1530	1	2,87	2,87
Сепаратор- нормалізатор	Ж5-ОС3- НС	10000 л/год	1360*1160*1840	1	1,58	1,58
Гомогенізатор плунжерний	SRH10000- 25/33	10000 л/год	1900*1500*1500	1	2,85	2,85
Пластинчаста охолоджувальна установка	ОМ-500	500 л/год	460*270*640	1	0,12	0,12

Продовження табл. 1.8

1	2	3	4	5	6	7
Ванна з холодильним агрегатом	Frigomilk	1200 л	2300*1600*1575	1	3,68	3,68
Модуль змішування сухих компонентів з рідиною	УСМ-15	15000 л/год	1400*900*1000	1	1,26	1,26
Вертикальний резервуар	ОМВ-10	10 т	2270*2625*4300	2	5,96	11,92
Резервуар	Я1-ОСВ-5	6300 л	2505*2130*3919	3	5,33	15,98
Резервуар	Я1-ОСВ-6	10000 л	2905*2530*3380	3	7,34	22,01
Пастеризаційно-охолоджувальна установка	Lacta-Therm	3000 л/год	3000*1000*2000	1	3,00	3,00
Гомогенізатор	ГМ3,0/20Д	3000 л/год	955*823*1546	1	0,79	0,79
Сепаратор-молокоочищувач	М1-ОЦМ-3	3000 л/год	1320*880*1210	1	1,16	1,16
Всього						67,22
Фасувальна дільниця						
Автомат фасувальний (у стаканчики)	«ПАСТПАК 4Р»	160 ст./хв	2500*2400*2100	1	6,00	6,00
Двохпотоківий пакувальний автомат	Tetra Pak ТТ/3 ХН	9000 уп./год	6050*2300*3800	1	13,92	13,92
Всього						19,92

1.6 Розрахунок площі приміщень виробничого і допоміжного призначення

Площі приміщень окремо і цеху в цілому розраховуємо для того, щоб мати дані для виконання такого аркуша креслення, як план. За результатами розрахунків даного підрозділу ми зможемо визначити основні розміри цеху.

Оскільки з самого початку молоко підвозиться до приймально-миючої дільниці, то розпочнемо з нього розрахунок. Приймаючи до уваги кількість молока, що приймається за годину ($m_{год}^{мол.} = 10000 \text{ кг/год}$) і місткість автомобільної цистерни ($m_{авт.ц}$) визначимо скільки потрібно автомобілів, щоб доставляти на переробку молоко впродовж години.

$$n_{авт.} = \frac{m_{год}^{мол.}}{m_{авт.ц}}$$

$$n_{авт.} = \frac{10000}{6000} = 1,7 \approx 2 \text{ шт.}$$

Час на обслуговування одного автомобіля передбачає власне саму тривалість приймання ($\tau_{прийм.авт}$), а також час на допоміжні операції ($\tau_{доп}$) і миття автомобільної цистерни ($\tau_{мит.авт}$):

$$\tau_{прийм.авт} = \tau_{прийм.авт} + \tau_{доп} + \tau_{мит.авт}$$

$$\tau_{прийм.авт} = 36 + 4 + 14 = 54 \text{ хв}$$

Для двох автомобілів:

$$\tau_{прийм.авт}^{заг} = n_{авт.} \cdot \tau_{прийм.авт}$$

$$\tau_{прийм.авт}^{заг} = 2 \cdot 54 = 108 \text{ хв}$$

Необхідну кількість постів, призначених для обслуговування автомобілів, знайдемо за формулою:

$$n_{\text{пост}} = \frac{\tau_{\text{прийм.авт}}^{\text{заг}}}{60}$$

$$n_{\text{пост.}} = \frac{108}{60} = 2 \text{ шт.}$$

Визначивши кількість постів і знаючи площу одного (72 м^2) розраховуємо тепер сумарну площу, яка припадає на приймально-миючої дільниці:

$$S_{\text{прийм.}} = n_{\text{пост.}} \cdot 72$$

$$S_{\text{прийм.}} = 2 \cdot 72 = 144 \text{ м}^2$$

Для виробничих приміщень розрахунок площі виконується за формулою:

$$S_{\text{вироб.}} = K \cdot S_{\text{обл.}}^{\text{заг}}$$

Коефіцієнт K враховує запас площ, оскільки потрібно дотримуватися рекомендованих відстаней між обладнанням, певне розташування відносно стін, забезпечити проходи, а також в окремих випадках – проїзди:

- 1) Приймальна дільниця (горизонтальні резервуари розташовані поза цехом, $K=4$):

$$S_{\text{вироб1.}} = 4 \cdot 9,1 = 36,4 \text{ м}^2$$

- 2) Апаратно-виробнича дільниця ($K=5$):

$$S_{\text{вироб2.}} = 5 \cdot 67,22 = 336,1 \text{ м}^2$$

- 3) Фасувальна дільниця ($K=4$):

$$S_{\text{вироб3.}} = 4 \cdot 19,92 = 79,68 \text{ м}^2$$

Окремо також треба розрахувати, яку площу повинні займати холодильні камери для готової незбираномолочної продукції. Умови зберігання обраного асортименту однакові, тому проектуємо загальну камеру зберігання. На

величину її площі впливає добовий виробіток ($m_{\text{прод}}^{\text{ЗМ}}$), тривалість зберігання ($\tau_{\text{збер}}$), норма навантаження продукції на одиницю площі:

$$S_{\text{хол.}} = \frac{m_{\text{прод}}^{\text{ЗМ}} \cdot \tau_{\text{збер}}}{q} \text{ м}^2$$

$$S_{\text{хол.}} = \frac{18000 \cdot 0,5}{441} + \frac{15000 \cdot 0,5}{441} + \frac{12000 \cdot 0,5}{427} + \frac{11000 \cdot 0,5}{350} = 67,16 \text{ м}^2$$

Отримані результати заносимо у таблицю. Додатково визначаємо кількість будівельних квадратів.

Таблиця 1.9 – Площі приміщень виробничого цеху

Найменування приміщення	Площа згідно розрахунку, м ²	Площа на плані цеху,	
		м ²	буд. кв (6*6 м)
Приймально-миюча дільниця	144	144	4
Приймальна дільниця	36,4	45	1,25
Апаратно-вироб. дільниця	336,1	342	9,5
Дільниця розливу	79,68	90	2,5
Камера зберігання незбираномолочної продукції	67,16	72	2
Тарний склад	-	36	1
Матеріальний склад	-	18	0,5
Експедиція	-	36	1
Зарядна для електрокарів	-	18	0,5
Лабораторія приймальна	-	18	0,5
Лабораторія хіміко-бактеріологічна	-	63	1,75
Дегустаційна зала	-	27	0,75
Кабінет технолога	-	27	0,75

Централізована мийна	-	72	2
Приміщення побутові	-	72	2
Коридори	-	72	2
Усього		1152	32

2 ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНЕ ОБҐРУНТУВАННЯ

2.1 Характеристика місця розташування підприємства

Першим етапом при розробці проекту цеху є вибір міста, тобто розраховується чисельність населення.

Для початку розраховуємо річну продуктивність підприємства, якщо за одну зміну виробляється 28 т молокопродуктів.

$$П = П_{зм} \times K_{зм}$$

$$П = 28\,000 \times 600 = 16\,800\,000 \text{ кг}$$

Обчислюємо чисельність міста, якщо норма споживання незбираномолочних напоїв складає 60 кг для однієї людини на рік.

$$Ч_{н.} = \frac{П}{Н}$$

$$Ч_{н.} = \frac{16\,800\,000}{60} = 280\,000 \text{ чол}$$

Обираємо місто Хмельницький, який є обласним центром.

Таблиця 2.1 – SWOT-аналіз для проекту

<p><i>Сильні сторони</i></p> <ul style="list-style-type: none"> Підприємство випускає вдалих асортимент продукції, що користується попитом Виготовлення продукції відповідно державних стандартів Строгий контроль сировини, що направляється на переробку Використання якісного сучасного обладнання Вигідне місцерозташування підприємства Впровадження системи НАССР на підприємстві 	<p><i>Слабкі сторони</i></p> <ul style="list-style-type: none"> Витрата значного бюджету на будівництво нового підприємства Продукція нового підприємства на ринку не одразу користується попитом Нестача коштів для здійснення якісної маркетингової кампанії Висока ціна на електроенергію
<p><i>Можливості</i></p> <ul style="list-style-type: none"> Розширення асортименту молочних продуктів, наприклад, доповнення лінійки йогуртів різними смаками Залучення до співпраці зацікавлених інвесторів Заклучення договорів про тривалу співпрацю із перевіреними фермерськими господарствами 	<p><i>Загрози</i></p> <ul style="list-style-type: none"> Не належний стан молочного скотарства Зростання ціни на електроенергію, інші ресурси, необхідні для функціонування підприємства

2.2 Характеристика сировинної зони

На території області панує помірно-континентальний клімат із м'якою зимою. Тут розміщено близько 4 % усіх сільськогосподарських угідь України. В агропромисловому комплексі переважає рослинництво. Найбільше сіють зернові, зокрема озиму пшеницю. Також вирощують ячмінь, кукурудзу, цукрові буряки, картоплю. Під вирощування кормових культур виділено близько 40 % посівних площ. До них відносять багаторічні трави, кукурудзу, горох, вику, кормові буряки, люцерну.

Тваринництво у регіоні поширене в якості польового кормовиробництва, природніх пасовищ, виробництва комбікормів. Найбільш розвинутими галузями є молочне та м'ясне скотарство, а також свинарство.

Молочне скотарство області є досить розвиненим і має одне з найбільших поголів'я ВРХ в Україні. Його чисельність налічує 27 279 голів. Серед найбільших господарств можна відмітити:

ТОВ НВАФ «Перлина Поділля»;

ПП «Аграрна компанія 2004»;

ФГ «Маїсс»;

ТОВ «Подільський господар»;

СВК «Лабунський».

У кожному з вище перелічених господарств налічується понад 2 тис. голів ВРХ.

Найбільш поширеною породою в області є українська чорно-ряба молочна. Поголів'я складає 16 963 гол. Другою за чисельністю породою є голштинська – 10 012 гол. Ці породи є досить поширеними в Україні.

Дана область має потужний потенціал для розвитку як молочного скотарства, так і молочної галузі в цілому, адже тут наявні усі ресурси. Є достатня кількість земельних ділянок для отримання кормових культур. Також тут розвинуте племінне молочне скотарство.

2.3 Обґрунтування асортименту молочної продукції

На даному підприємстві буде реалізовано наступний асортимент молочних продуктів:

- молоко пастеризоване 2,6 %;
- молоко пастеризоване із кавою 3,2 %;
- кефір вітамінізований;
- біойогурт «чорна смородина».

Молочні продукти містять багато біологічно цінних речовин, які необхідні організму. До них відносять білки, жири, вуглеводи і мінеральні речовини. Ці сполуки мають високу засвоюваність. Білок та жир засвоюються більш, ніж на 95 %. Кисломолочні продукти, такі як йогурт та кефір, є корисними для травлення, бо створюють в кишківнику кисле середовище, що пригнічує ріст та розвиток небажаних мікроорганізмів, зокрема гнилісних бактерій.

Молоко пастеризоване виробляють згідно ДСТУ 2661:2010. Продукт можна вживати як самостійний напій, або готувати на його основі смачні напої, такі як кава, какао, мілкшейки. Часто молоко використовують в кулінарії. Його додають у випічку. Особливо смачний сніданок з молоком. Це можуть бути пластівці або каша із додаванням цього продукту.

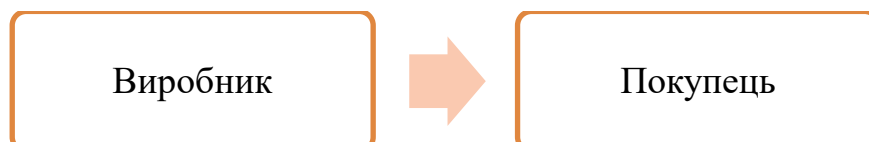
Кефір вітамінізований можна вживати навіть при дієтичному харчуванні, бо він ще краще засвоюється, порівняно із молоком. Окрему біологічну цінність становить вітамінний премікс у вигляді вітаміну С. Такий продукт буде сприяти покращенню імунітету. Закваска з кефірних грибків містить понад 20 штамів різних мікроорганізмів. Їх користь для організму важко переоцінити. Кефір має приємний охолоджуючий смак.

Біойогурт цінується корисними бактеріями в складі, які позитивно впливають на стан організму. Наповнювач у вигляді чорносмородинового сиропу надає продукту приємний ягідний смак і аромат. Такий продукт зручно брати з собою у вигляді перекусу. Йогурти із різноманітними смако-ароматичними наповнювачами завжди користуються попитом.

2.4 Характеристика каналів реалізації продукції

Канали реалізації представляють собою способи доставки вироблених товарів від виробника до покупця.

Виділяють прямі та непрямі канали реалізації. Перші означають те, що реалізація товарів здійснюється безпосередньо виробником і виглядає наступним чином:



Непрямий канал реалізації передбачає продаж продукції через незалежні від виробника торгові організації, які мають ширші можливості для збуту товарів. Але таким чином виробник має менший контроль за якістю реалізації. А для молочних продуктів важливо дотримуватись правил перевезення та зберігання, а також слідкувати за кінцевим терміном вжитку. Схематично цей спосіб виглядає таким чином:



3 БЕЗПЕКА ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ, ОСНОВИ ОХОРОНИ ПРАЦІ

3.1 Управління та нагляд за безпекою життєдіяльності в Україні

Управління та нагляд за безпекою життєдіяльності в Україні здійснюється через ряд державних органів і установ.

Державна служба України з надзвичайних ситуацій (ДСНС) служба відповідає за ліквідацію наслідків надзвичайних ситуацій (наприклад, пожеж, природних лих, аварій на об'єктах промисловості тощо), а також за профілактику та запобігання їх виникненню.

Міністерство внутрішніх справ (МВС) відповідає за забезпечення правопорядку, громадського порядку та безпеки громадян. Поліція та інші правоохоронні органи, що належать до складу МВС, здійснюють нагляд за безпекою в містах та на вулицях.

Державна служба України з лікарських засобів та контролю за наркотиками (Держлікдержслужба) забезпечує контроль за якістю та безпечністю лікарських засобів, медичних виробів та харчових продуктів, а також здійснює контроль за обігом наркотичних речовин.

Державна служба з питань праці (Держпраці) відповідає за забезпечення безпеки та охорони праці. Вона розробляє нормативні акти, контролює дотримання ними підприємствами та організаціями, забезпечує профілактичну роботу та інформує громадськість про правила безпеки на робочому місці.

Ці органи співпрацюють між собою та координують свою діяльність для забезпечення безпеки життєдіяльності громадян України [11]. Україна також співпрацює з міжнародними організаціями, такими як Європейська агенція з безпеки авіації (EASA), Міжнародне агентство з атомної енергії (МАГАТЕ) та іншими, для забезпечення високого рівня безпеки в різних сферах життєдіяльності.

Окрім центральних державних органів, управління та нагляд за безпекою життєдіяльності в Україні також здійснюється на регіональному та місцевому

рівнях.

Деякі з основних заходів і інструментів, які використовуються для забезпечення безпеки, включають:

1. Законодавство – Україна має низку законів, нормативно-правових актів і стандартів, які регулюють питання безпеки життєдіяльності в різних сферах. Ці законодавчі акти встановлюють вимоги до безпеки на робочому місці, виробничих процесів, будівель, транспорту та інших сфер.
2. Інспекції – державні інспекції, такі як Державна інспекція праці, Державна санітарна та епідеміологічна служба, проводять перевірки підприємств та організацій з метою виявлення порушень у сфері безпеки та застосування необхідних заходів для їх усунення.
3. Обов'язкові сертифікації та дозволи – деякі види діяльності, які мають вплив на безпеку життєдіяльності (наприклад, виробництво харчових продуктів, лікарських препаратів, будівництво тощо), підлягають обов'язковій сертифікації або отриманню дозволів від відповідних органів.
4. Освіта та навчання – забезпечення безпеки життєдіяльності також включає освіту, навчання та підвищення кваліфікації працівників. Розповсюдження інформації про правила безпеки, проведення тренінгів та семінарів допомагають підвищити свідомість та компетентність у сфері безпеки.
5. Громадська участь – важливим аспектом управління безпекою є взаємодія з громадськістю та організаціями громадян. Це може включати публічні консультації, залучення до прийняття рішень та моніторингу безпеки.

Управління та нагляд за безпекою життєдіяльності в Україні є постійним процесом, спрямованим на запобігання негативним наслідкам надзвичайних ситуацій та забезпечення безпеки громадян. Державні органи, організації та громадськість продовжують співпрацювати для покращення системи безпеки та реагування на виклики, що виникають у сучасному світі.

3.2 Вплив шуму на організм людини та розробка заходів щодо його зниженню до допустимих величин для обладнання

Шум є небажаним та нав'язливим звуком, який може мати шкідливий вплив на організм людини. Тривалий та надмірний шум може викликати ряд проблем зі здоров'ям та погіршити якість життя.

Результатом впливу шуму на організм людини може бути:

а) пошкодження слуху. Довготривала експозиція на високий рівень шуму може призвести до пошкодження слуху або навіть глухоти. Особливо вразливими до шуму є працівники, які працюють в галузях з великими рівнями шуму, таких як будівництво, авіація, фабрики та інші промислові сектори.

б) стрес та втома – шум може викликати стресову реакцію в організмі людини. Постійний шум може викликати втому, погіршення концентрації, розсіяність та впливати на продуктивність та робочі результати.

в) вплив на серцево-судинну систему – довготривала дія шуму може підвищити ризик розвитку серцево-судинних захворювань, таких як високий кров'яний тиск, ішемічна хвороба серця та інші серцеві проблеми.

Для зниження впливу шуму до допустимих величин і забезпечення безпеки звуку, розробляються та впроваджуються різні заходи [8]:

- Законодавство та нормативи – країни встановлюють межі допустимого рівня шуму для різних галузей та областей, таких як промисловість, будівництво, транспорт тощо. Це дозволяє контролювати та обмежувати рівень шуму на робочих місцях та в громадських місцях.
- Інженерні заходи – розробляються та використовуються інженерні рішення для зменшення шуму. Це може включати встановлення шумоізоляційних матеріалів, звукоізоляційних стін, використання звукоочисних екранів, впровадження систем акустичної ізоляції тощо.
- Організаційні заходи – впроваджуються заходи для управління шумом на робочих місцях, такі як перерозподіл завдань, зміни графіків роботи,

використання шумозахисного обладнання, навчання працівників щодо безпеки та свідомого ставлення до шуму.

- Особисті засоби захисту – працівники, що працюють у шумних умовах, повинні мати доступ до особистих засобів захисту, що знижують рівень шуму, який досягає вуха.

Розробка заходів щодо зниження впливу шуму на організм людини на харчових виробництвах є важливим завданням для забезпечення безпеки та комфорту працівників у цій галузі. Першим кроком є проведення оцінки ризиків, аналізуючи рівень шуму на харчовому виробництві. Проведення вимірювання шуму дозволяє встановити точні показники шумового навантаження на працівників.

Для зменшення рівня шуму вдаються до певних інженерних рішень, а саме застосовують звукоізоляційні матеріали та звукоізоляційні покриттів на стінах, підлозі та стелях, що може значно знизити рівень шуму в приміщеннях. Використання акустичних панелей та ізоляційних матеріалів на обладнанні може також допомогти зменшити шумове навантаження.

Іноколи шум може бути пов'язаний з конкретними робочими процесами або обладнанням, тому вдаються до оптимізації. Виявлення джерел шуму і перегляд робочих процесів з метою їх оптимізації можуть сприяти зниженню рівня шуму. Як варіант – використання «тихого» обладнання: При оновленні обладнання варто вибирати моделі, які мають вбудовані засоби зниження шуму, такі як звукоізоляційні обгортки або амортизатори. Використання тихих систем вентиляції, насосів та інших пристроїв також може сприяти зниженню рівня шуму.

Також потрібно здійснювати регулярне обслуговування та налагодження обладнання. Правильне обслуговування та налагодження обладнання можуть допомогти уникнути виникнення шумових проблем, таких як вібрація та резонанс.

Важливо проводити навчання працівників щодо впливу шуму на здоров'я та навчання правильного використання засобів захисту від шуму, таких як

наушники для вух. Це є важливим аспектом. Розуміння проблеми шуму та правильно вжиті заходи допоможуть працівникам уникнути негативних наслідків.

Впровадження цих заходів може сприяти зниженню шуму на харчових виробництвах та забезпечити безпеку та комфорт працівників. Додатковою підтримкою можуть бути консультації спеціалістів у сфері охорони праці та акустичного дизайну, які можуть надати конкретні рекомендації для кожного конкретного харчового виробництва.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ЛІТЕРАТУРНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Відомчі норми технологічного проектування підприємств по переробці молока. Мінсільгосппрод України ВНТП-АПК-24.06. К. – 2006. – 105 с.
2. Вимоги до безпечності та якості молока та молочних продуктів: поетапні перехідні періоди відтерміновано. [Електронний ресурс]. Режим доступу: <http://milkua.info/uk/post/vimogi-do-bezpecnosti-ta-akosti-moloka-ta-molocnih-produktiv-poetapni-perehidni-periodi-vidterminovano>
3. ДСТУ 4343:2004 «Йогурт. Загальні технічні умови».
4. ДСТУ 4417:2005 «Кефір. Технічні умови».
5. ДСТУ 2661:2010. «Молоко коров'яче питне. Технічні умови».
6. ДСТУ 3662:2018 «Молоко-сировина коров'яче. Технічні умови».
7. Єресько Г.О., Шинкарик М.М., Ворощук В.Я. Технологічне обладнання молочних виробництв. – Київ: Фірма «ІНКОС», Центр навчальної літератури, 2007. – 344 с.
8. Жидецький В.Ц., Джигирей В.С., Мельников О.В. Основи охорони праці. – Львів: Афіша, 2000. 350 с.
9. Машкін М.І., Париш Н.М., Технологія молока і молочних продуктів: Навчальне видання. – К.: Вища освіта, 2006. – 351.
10. Методичні вказівки до виконання кваліфікаційної роботи здобувачів освітнього ступеня «бакалавр» 181 «Харчові технології» спеціалізації «Технології зберігання, консервування та переробки молока» / Уклад.: Крупа О.М., Сторож Л.А., Дацишин К.Є. – Т.: ТНТУ, 2021. – 60 с.
11. Мохняк С.М. Безпека життєдіяльності. Навчальний посібник. – Львів: вид. НУ „Львівська політехніка”, 2009. 264 с.
12. Павлоцька Л.Ф., Дуденко Н.В., Цихановська І.В., Лазарева Т.А., Александров О.В., Коваленко В.О., Скуріхіна Л.А., Євлаш В.В. Нутриціологія. Частина 1. Загальна нутриціологія. Навчальний посібник. – Харків: УПА, 2012. – 371 с.

- 13.Поліщук Г.Є., Грек О.В., Скорченко Т.А. та ін. Технологічні розрахунки у молочній промисловості: навч. посіб. – К.: НУТХ, 2013. – 394 С.
- 14.Поліщук Г. Є., Грек О. В., Скорченко Т. А. та ін. Технологія молочних продуктів: підруч. – К. НУХТ, 2013. – 502 с.
- 15.Ромоданова В.О., Костенко Т.П. Лабораторний практикум з технохімічного контролю підприємств молочної промисловості.: Навч. посіб. – К.: НУХТ, 2003. – 168 с.
- 16.Скорченко Т.А., Поліщук Г.Є., Грек О.В., Кочубей О.В. Технологія незбираномолочних продуктів. / за редакцією Скорченко Т.А. Навчальний посібник. – Вінниця: Нова Книга, 2005 – 264.
- 17.Хімічний склад і фізичні характеристики молочних продуктів : Довідник / О.М. Скарбовійчук, О.В. Кочубей-Литвиненко, О.А. Чернюшок, В.Г. Федоров. – К.: НУХТ, 2012. – 311.
- 18.Чагаровський О.П. Хімія молочної сировини: навчальний посібник для студентів вищих навчальних закладів / О.П. Чагаровський, Н.А. Ткаченко, Т.А. Лисогор. – Одеса : «Сімекс-прінт», 2013. 268 с.
- 19.Чим відрізняються кефір та йогурт? [Електронний ресурс]. Режим доступу: <https://www.iprovit-shop.com.ua/blog/cim-vidriznautsa-kefir-ta-jogurt>.
- 20.Яремко З.М. Безпека життєдіяльності. Навчальний посібник. – Львів: Видавничий центр ЛНУ ім. І. Франка, 2005. 301 с.