

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 ферментованих молочних напоїв**
потужністю перероблення 32 т молока незбираного за зміну

Виконав: студент IV курсу, групи МЛс-41
спеціальності 181 «Харчові технології»

(шифр і назва спеціальності)

Томків Р.О.
(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

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)

ЗАТВЕРДЖУЮ
 Завідувач кафедри

(підпис) (прізвище та ініціали)
 « » 2023 р.

ЗАВДАННЯ НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ

на здобуття освітнього ступеня бакалавр
(назва освітнього ступеня)

за спеціальністю 181 «Харчові технології»
(шифр і назва спеціальності)

студенту Томківу Роману Омеляновичу
(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи Проект цеху ферментованих молочних напоїв
 потужністю перероблення 32 т молока незбираного за зміну

Керівник роботи Сторож Людмила Анатоліївна, к.т.н.
(прізвище, ім'я, по батькові, науковий ступінь, вчене звання)

Затверджені наказом ректора від « 17 » 01 2023 року № 4/7-27

2. Термін подання студентом завершеної роботи 15.06.2023 р.

3. Вихідні дані до роботи Асортимент:

1) Біфідоряжанка, м.ч.ж. 4 %

2) Молоко ацидофільне солодке з ваніліном, м.ч.ж. 2,5 %

3) Простокваша, м.ч.ж. 1%

4) Йогурт «Яблуко-кориця», м.ч.ж. 2,5 %

4. Зміст роботи (перелік питань, які потрібно розробити)

Вступ. Технологічні розрахунки виробництва запроєктованого асортименту. Вибір та обґрунтування технологічних процесів і режимів виробництва молочних продуктів.

Технохімічний і мікробіологічний контроль виробництва молочних продуктів запроєктованого асортименту. Організація санітарно-гігієнічного оброблення технологічного обладнання.

Підбір технологічного обладнання. Розрахунок площ виробничих і допоміжних приміщень.

Техніко-економічне обґрунтування. Безпека життєдіяльності, основи охорони праці.

Список використаних літературних джерел.

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

1. Апаратурно-технологічна схема виробництва молочних продуктів, 1 арк. А1.

2. Графік організації виробничих процесів, 1 арк. А1.

3. План виробничого корпусу підприємства, 1 арк. А1.

4. Креслення розрізу цеху (схема напрямків технологічної переробки сировини), 1 арк. А1.

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.	

Студент

_____ (підпис)

Томків Р.О.

_____ (прізвище та ініціали)

Керівник роботи

_____ (підпис)

Сторож Л.А.

_____ (прізвище та ініціали)

АНОТАЦІЯ

Дана кваліфікаційна робота ставить за мету вивчення технології наступного асортименту незбираномолочних продуктів:

- ✓ Біфідорьяжанка
- ✓ Молоко ацидофільне солодке з ваніліном
- ✓ Простокваша
- ✓ Йогурт «Яблуко-кориця»

У першому розділі пояснювальної записки проведено продуктовий розрахунок; описано технології виробництва запроєктованого асортименту та виробничий контроль за процесом виготовлення; підібрано необхідне для ведення технологічного процесу обладнання; розраховано площу приміщень різного призначення.

У другому розділі здійснено техніко-економічне обґрунтування. При цьому обрано місто Красилів Хмельницької області для розташування підприємства; проаналізовано сировинні зони та з'ясовано канали збуту виготовленої продукції.

Третій розділ присвячений питанням класифікації і причинам надзвичайних ситуацій; заходам захисту від можливого ураження електричним струмом при роботі в цеху чи на дільниці.

ЗМІСТ

ВСТУП	5
1 ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА	6
1.1 Продуктові розрахунки виробництва ферментованих напоїв.....	6
1.1.1 Дані для розрахунку продуктів.....	6
1.1.2 Схема напрямків використання сировини.....	7
1.1.3 Продуктові розрахунки.....	9
1.1.4 Зведені результати розрахунків.....	17
1.2 Вибір та обґрунтування технологічних процесів і режимів виробництва молочних продуктів.....	18
1.2.1 Вимоги до сировини, використовуваної для виробництва молочних продуктів.....	18
1.2.2 Опис загальних операцій виробництва ферментованих молочних продуктів	19
1.2.3 Опис технології виробництва ферментованих продуктів запроєктованого асортименту.....	23
1.2.4 Нормативні характеристики готових ферментованих напоїв.....	17
1.3 Технохімічний і мікробіологічний контроль виробництва ферментованих молочних продуктів обраного асортименту.....	28
1.4 Санітарно-гігієнічне оброблення технологічного обладнання.....	34
1.5 Підбір обладнання.....	36
1.6 Розрахунок площ приміщень цеху.....	42
2 ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНЕ ОБґРУНТУВАННЯ	46
3 БЕЗПЕКА ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ, ОСНОВИ ОХОРОНИ ПРАЦІ	54
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ЛІТЕРАТУРНИХ ДЖЕРЕЛ	59
ДОДАТКИ	62

ВСТУП

Молоко є секретом молочних залоз, який виділяється в ссавців жіночої статі, що призначений для годівлі немовлят тварин.

Воно є ідеальним харчовим продуктом, бо містить всі речовини, що є необхідними для росту і розвитку дитинчат. Молоко бере участь у підтримці життєдіяльності людини, забезпечуючи їй ріст і фізичне здоров'я.

Молоко використовується в харчовій та косметичній промисловостях. З молоком можна робити багато технологічних операцій: пастеризація, гомогенізація, охолодження, сепарування. У молоці міститься багато білків (в тому числі казеїн, сироваткові протеїни), жири, а також інші важливі речовини (вітаміни, мінерали) [2, 24].

Серед молочних продуктів важливими є такі продукти функціонального призначення: сир кисломолочний, твердий, сичужний, йогурт, молоко ацидофільне, ряжанка і простокваша.

Молочні продукти поповнюють організм певними поживними речовинами [23]. Молочні продукти добре засвоює молодий організм, а ось організм людей старшого віку погано їх засвоює. Тому розробляють продукти різного призначення.

Якщо регулярно споживати молоко, а також і молочні продукти - у людини не буде хвороб: остеохондрозу, ішемії серця і мозку. Молоко і молочний продукт підтримує в людині інтелект і силу.

1 ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА

1.1 Продуктові розрахунки виробництва ферментованих напоїв

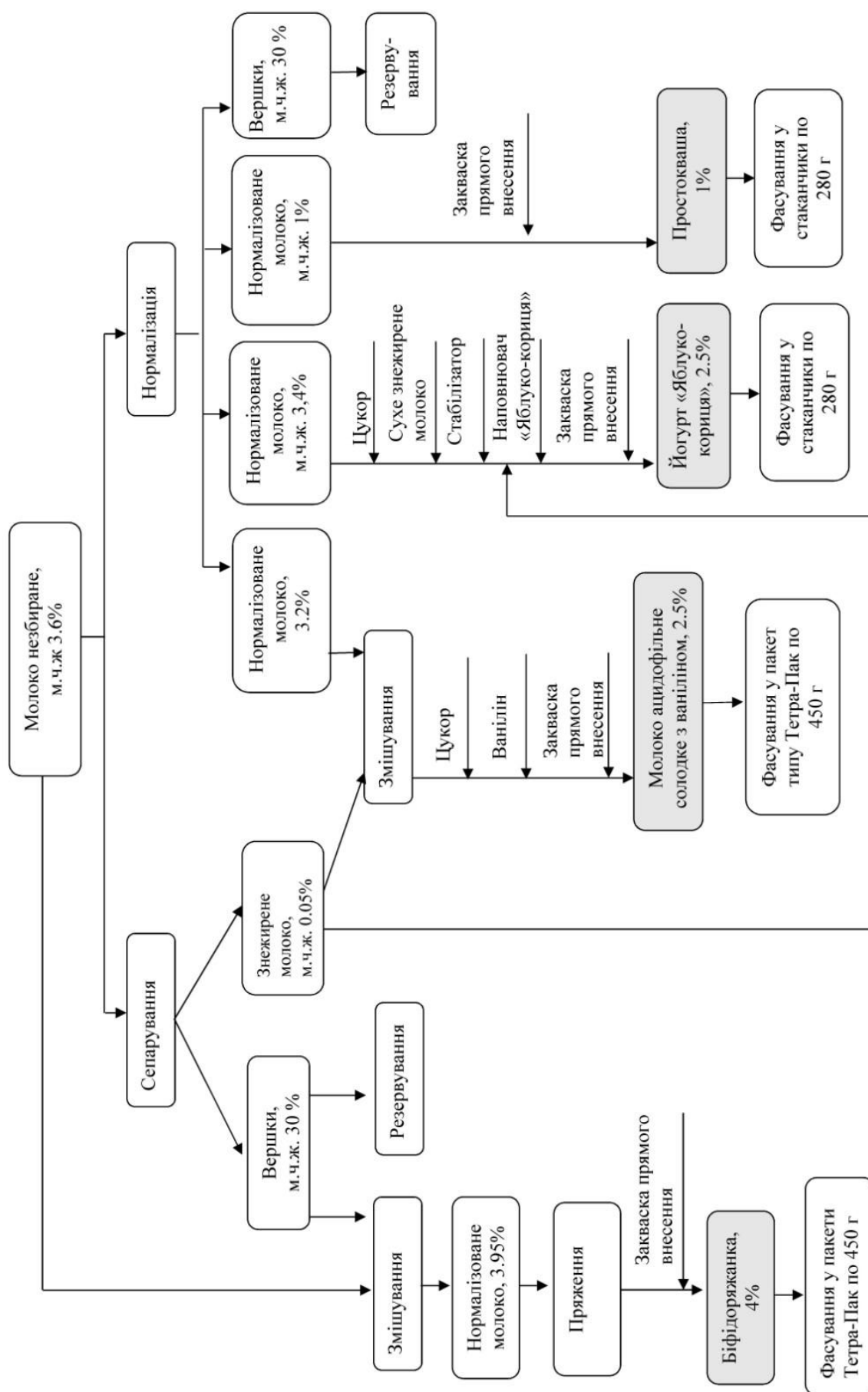
1.1.1 Дані для здійснення розрахунку продуктів

Таблиця 1.1 – Вихідні дані для розрахунків

Назва напою	М.ч.ж., %	Маса напоїв	Вид фасування	Спосіб виробництва	Нормативний документ
Біфідораяжанка	4%	7000	Пакет типу «Тетра Пак» по 450 грам	Резервуарний	ДСТУ 4565:2006. Ряжанка та варенець
Молоко ацидофільне солодке з ваніліном	2,5%	8500	Пакет типу «Тетра Пак» по 450 грам		ДСТУ 4540:2006. Напої ацидофільні
Простокваша	1%	9674.68	Стаканчик пластиковий по 280 грам		ДСТУ 4539:2006. Простокваша. Технічні умови
Йогурт «Яблуко-кориця»	2,5%	7500	Стаканчик пластиковий по 280 грам		ДСТУ 4343:2004. Йогурти. Загальні технічні умови.

Переробці підлягає молоко незбиране, масова частка жиру 3,6%.

1.1.2 Схема напрямків використання сировини



1.1.3 Продуктові розрахунки

Розрахунок йогурту

Розраховую масу нормалізованої суміші з врахуванням втрат на фасування $m_{\text{нормалізованої суміші}}$ за формулою [20]:

$$m_{\text{нормалізованої суміші}} = \frac{m_{\text{гот. продукту}} \cdot N_n}{1000}, \quad (1.1)$$

де N_n – втрати на фасування ($N_n=1014,7$) [20]

$$m_{\text{нормалізованої суміші}} = \frac{7500 \cdot 1014,7}{1000} = 7610,25 \text{ кг}$$

Таблиця 1.2 – Норма витрат на йогурт (резервуарний спосіб)

Сировина	Витрати на 1 тону	
	Без урахування втрат	З урахуванням втрат
Молоко з масовою часткою жиру 3,4%	748,5	759.50
Знежирене	47,5	48.20
Сухе знежирене з масовою часткою сухих речовин	13	13.19
Цукор	40	40.56
Стабілізатор	18	18.26
Наповнювач «Яблуко-кориця»	133	134,96
Усього	1000	1014.7

Розраховую масу компонентів з урахуванням втрат:

$$m_{\text{молока(3.4\%)}} = \frac{748,5 \cdot 1014,7}{1000} = 759,50 \text{ кг}$$

$$m_{\text{молока знежиреного}} = \frac{47,5 \cdot 1014,7}{1000} = 48,20 \text{ кг}$$

$$m_{\text{молока сухого знежиреного}} = \frac{13 \cdot 1014,7}{1000} = 13,19 \text{ кг}$$

$$m_{\text{цукру}} = \frac{40 \cdot 1014,7}{1000} = 40,56 \text{ кг}$$

$$m_{\text{стабілізатора}} = \frac{18 \cdot 1014.7}{1000} = 18.26 \text{ кг}$$

$$m_{\text{наповнювача «Яблуко-кориця»}} = \frac{133 \cdot 1014.7}{1000} = 134.96 \text{ кг}$$

Визначаю масу нормалізованого молока з масовою часткою жиру 3,4% за формулою та інших інгредієнтів:

$$m_{\text{нормалізованого молока(3,4\%)}} = \frac{7610.25 \cdot 759.50}{1014.7} = 5696.25 \text{ кг}$$

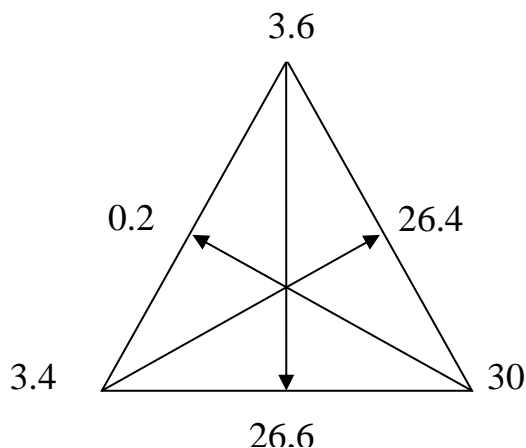
$$m_{\text{молока знежиреного}} = \frac{7610.25 \cdot 48.20}{1014.7} = 361,5 \text{ кг}$$

$$m_{\text{молока сухого знежиреного}} = \frac{7610.25 \cdot 13.19}{1014.7} = 98.925 \text{ кг}$$

$$m_{\text{цукру}} = \frac{7610.25 \cdot 40.56}{1014.7} = 304.2 \text{ кг}$$

$$m_{\text{стабілізатора}} = \frac{7610.25 \cdot 18.26}{1014.7} = 136.95 \text{ кг}$$

$$m_{\text{наповнювача}} = \frac{7610.25 \cdot 134.96}{1014.7} = 1012.2 \text{ кг}$$



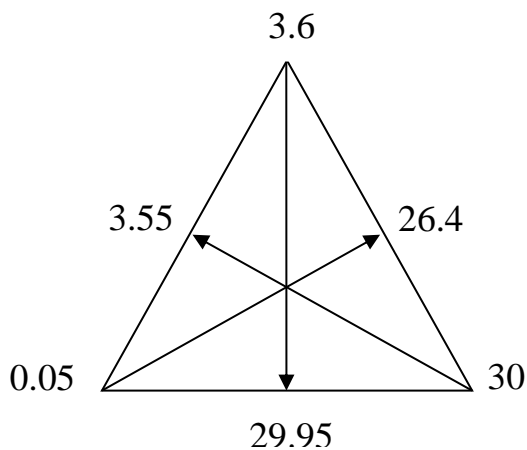
$$\frac{m_{\text{незбираного молока (2)}}}{23.4} = \frac{m_{\text{знежиреного молока}}}{26.6}$$

$$m_{\text{незбираного молока}} = \frac{5696.25 \cdot 26.6}{26.4} = 5739.40 \text{ кг}$$

$$m_{\text{вершків(1)}} = 5739.40 - 5696.25 = 43.15 \text{ кг}$$

$$m'_{\text{незбираного молока(1)}} = 5739.40 \cdot \frac{100}{100 - 0.4} = 5762.41 \text{ кг}$$

$$m'_{\text{вершків(1)}} = 43.15 \cdot \frac{100 - 0.07}{100} = 43.11$$



$$\frac{m_{\text{незбираного молока (2)}}}{29.95} = \frac{m_{\text{нежиреного молока}}}{26.4}$$

$$m_{\text{незбираного молока(2)}} = \frac{361.5 \cdot 29.95}{26.4} = 410.11 \text{ кг}$$

$$m_{\text{вершків(2)}} = 410.11 - 361.5 = 48.61 \text{ кг}$$

$$m'_{\text{незбираного молока(2)}} = 410.11 \cdot \frac{100}{100 - 0.4} = 411.75 \text{ кг}$$

$$m'_{\text{вершків(2)}} = 48.61 \cdot \frac{100 - 0.07}{100} = 48.58 \text{ кг}$$

Загальна маса молока незбираного:

$$m_{\text{М.Н(заг)}} = 5762.41 + 411.75 = 6174.16 \text{ кг}$$

Вершків одержимо:

$$m_{\text{вершків}} = 44.11 + 48.58 = 92.69$$

Розрахунок молока ацидофільного

Таблиця 1.3 – Рецептатура молока ацидофільного солодкого з ваніліном

Сировина	Витрати на 1 тону	
	Без урахування втрат	З урахуванням втрат
Молоко з масовою часткою жиру 3,2%	844.6	854.98
Молоко знежирене	105.10	106.39
Цукор білий	50.3	50.91
Ванілін	0.11	0.11
Усього	1000.11	1012.3

Норми витрат на ацидофільне молоко солодке з ваніліном становлять:
 $H_v = 1012.3$ [20]

Розраховую масу компонентів з урахуванням втрат:

$$m_{\text{молока}(3.2\%)} = \frac{844.6 \cdot 1012.3}{1000} = 854.98 \text{ кг}$$

$$m_{\text{молока знежиреного}} = \frac{105.10 \cdot 1012.3}{1000} = 106.39 \text{ кг}$$

$$m_{\text{цукор білий}} = \frac{50.3 \cdot 1012.3}{1000} = 50.91 \text{ кг}$$

$$m_{\text{ванілін}} = \frac{0.11 \cdot 1012.3}{1000} = 0.11 \text{ кг}$$

Маса нормалізованої суміші для 8 т напою:

$$m_{\text{нормалізованої суміші}} = \frac{8000 \cdot 1012.3}{1000} = 8098.40$$

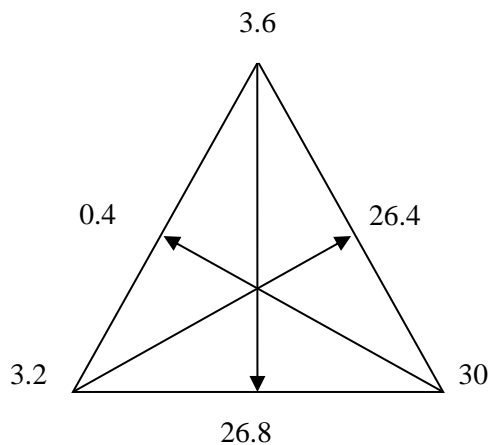
Маса нормалізованого молока м.ч.ж 3.2% та інших компонентів з рецептури:

$$m_{\text{нормалізованого молока}(3.2\%)} = \frac{8098.4 \cdot 854.98}{1012.3} = 6839.84 \text{ кг}$$

$$m_{\text{знежиреного молока}} = \frac{8098.4 \cdot 106.39}{1012.3} = 851.12 \text{ кг}$$

$$m_{\text{цукру}} = \frac{8098.4 \cdot 50.91}{1012.3} = 407.28 \text{ кг}$$

$$m_{\text{ваніліну}} = \frac{8098.4 \cdot 0.11}{1012.3} = 0.88 \text{ кг}$$



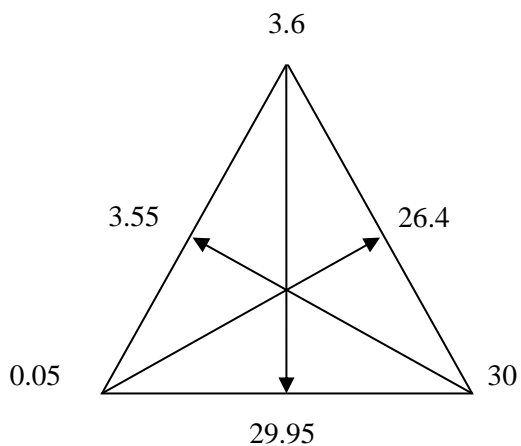
$$\frac{m_{\text{нормалізованого молока(3.2\%)}}}{26.4} = \frac{m_{\text{незбираного молока(1)}}}{26.8}$$

$$m_{\text{незбираного молока(1)}} = \frac{6839.84 \cdot 26.8}{26.4} = 6943.47 \text{ кг}$$

$$m_{\text{вершків}} = 6943.47 - 6839.84 = 103.63 \text{ кг}$$

$$m'_{\text{незбираного молока(1)}} = \frac{6943.47 \cdot 100}{100 - 0.4} = 6971.36 \text{ кг}$$

$$m'_{\text{вершків(1)}} = \frac{103.63 \cdot (100 - 0.07)}{100} = 103.56 \text{ кг}$$



$$m_{\text{незбираного молока(2)}} = \frac{851.12 \cdot 29.95}{26.4} = 965.6 \text{ кг}$$

$$m_{\text{вершків}(2)} = \frac{6839,04 \cdot 3,55}{26,4} = 103,6 \text{ кг}$$

$$m'_{\text{молока}(2)} = 965,6 \cdot \frac{100}{100-0,4} = 969,4$$

$$m'_{\text{вершків}(2)} = 114,45 \cdot \frac{100-0,07}{100} = 114,37$$

Загальна маса молока незбираного для виробництва молока ацидофільного солодкого з ваніліном:

$$m_{\text{М.Н(заг)}} = 6971,36 + 969,40 = 7920,76$$

Вершків отримаємо

$$m_{\text{вершків}} = 103,56 + 114,37 = 217,93$$

На ці два види продукту використовується молоко:

$$7920,76 + 6174,16 = 14094,92$$

Отже залишається для виробництва ряжанки і простокваші:

$$32000 - 14094,92 = 17905,08 \text{ кг}$$

Розрахунок ряжанки

Біфідоряжанки виготовимо 7 т

$$H_B = H_{B,C} + H_{B,B} \quad (1.2)$$

$$H_B = 1013,7 + 14 = 1027,7$$

$$1000 - 1027,7$$

$$m_{\text{Готового продукту}} - X$$

$$X = \frac{7000 \cdot 1027,7}{1000} = 7193,7 \text{ кг}$$

Маса випаровуваної вологи для закритих ємностей:

$$1000 - 14$$

$$7000 - m_{\text{ВОЛОГИ}}$$

$$m_{\text{ВОЛОГИ}} = 7000 \cdot 14 / 1000 = 98 \text{ кг}$$

$$Y = 98000 / 1000$$

Визначаю $m_{\text{нормал.суміші}}$, що подається на пряження (без закваски прямого внесення):

$$m_{\text{нормал.суміші}}^{\text{до тепл.обр.}} = m_{\text{нормал. суміші}}$$

$$m_{\text{нормал.суміші}}^{\text{до тепл. обр.}} = 7193.7 \text{ кг}$$

Визначаю масу після процесу пряження:

$$m_{\text{нормал.суміші}}^{\text{п.тепл.обр}} = m_{\text{нормал.суміші}}^{\text{до тепл.обр}} - m_{\text{вологи}} \quad (1.3)$$

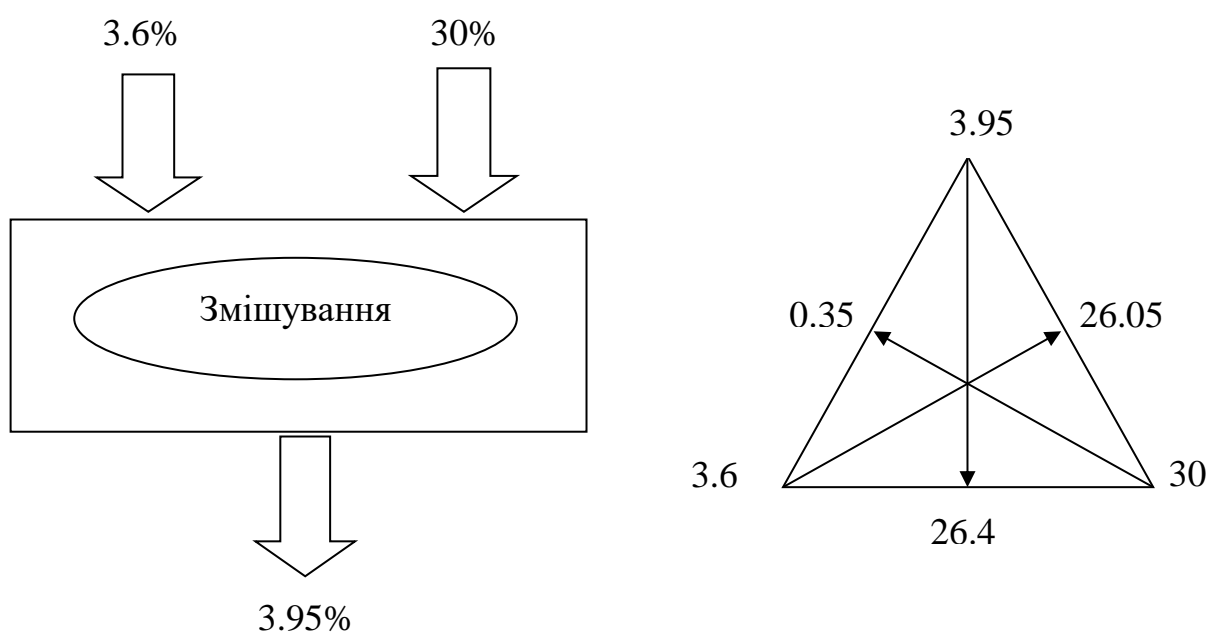
$$m_{\text{нормал.суміші}}^{\text{п.тепл.обр}} = 7193.7 - 98 = 7095.7 \text{ кг}$$

Масову частку жиру для ($J_{\text{нс}}^{\text{д.т.о}}$) отримання рязанки стандартної жирності визначаю на основі рівняння матеріального балансу:

$$m_{\text{нормал.суміші}}^{\text{д.т.о}} * J_{\text{нс}}^{\text{д.т.о}} = m_{\text{нормал.суміші}}^{\text{п.тепл.обр}} * J_{\text{нс}}^{\text{п.т.о}} \quad (1.4)$$

$$J_{\text{нс}}^{\text{д.т.о}} = \frac{7095.7 * 4\%}{7193.7} = 3.95 \%$$

Приготування нормалізованої суміші для рязанки масою 7193.7 кг з масовою часткою жиру 3.95% будемо проводити змішуванням незбираного молока та вершків з масовою часткою жиру 30%.



$$\frac{m_{3.6}}{26.05} = \frac{m_{30}}{0.35} = \frac{m_{3.95}}{26.4}$$

$$m_{3.6} = \frac{7193.7 \cdot 26.05}{26.4} = 7098.33 \text{ кг}$$

Маса незбираного молока:

$$m_{3.6} = 7098.33$$

$$m_{\text{вершків}(30)} = \frac{7193.7 \cdot 0.35}{26.4} = 95.37 \text{ кг}$$

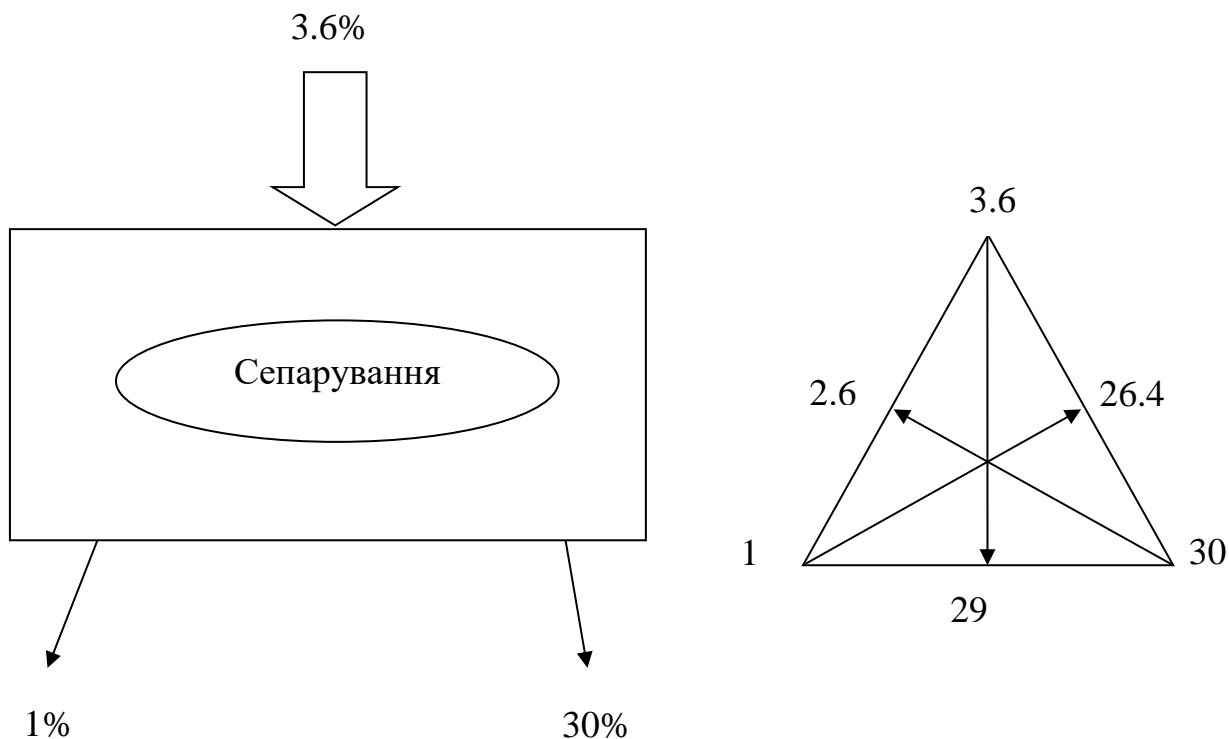
Перевірка: $95.37 + 7098.33 = 7193.7$

Розрахунок простокваші

Для виробництва простокваші залишається молока незбираного:

$$m_{\text{ц}} = 17905.08 - 7098.33 = 10806.75 \text{ кг}$$

Розрахунок нормалізації:



Складена пропорція має вигляд:

$$\frac{m_{\text{нормалізованої суміші}}(1\%)}{26.4} = \frac{m_{\text{незбираного молока}}}{29} = \frac{m_{\text{вершків}}}{2.6}$$

$$m_{\text{нормал суміші}} = \frac{10806.75 \cdot 26.4}{29} = 9837.87 \text{ кг}$$

$$m'_{\text{нормал суміші}} = 9837.87 \cdot \frac{100-0.4}{100} = 9798.52 \text{ кг}$$

$$m_{\text{вершків}} = \frac{10806.75 \cdot 2.6}{29} = 968.88 \text{ кг}$$

$$m'_{\text{вершків}} = 968.88 \cdot \frac{100-0.07}{100} = 968.20 \text{ кг}$$

Знаходжу масу готового продукту:

$$m_{\text{продукту}} = \frac{9798.52 \cdot 1000}{1012.8} = 9674.68 \text{ кг}$$

1.1.4 Зведена таблиця виконаних розрахунків продуктів

Таблиця 1.4

Продукт		Молоко ацидофільне солодке з ваніліном	Біфідорьяжанка м.ч.ж 4%	Простокава м.ч.ж 1%	Йогурт «Яблуко-кориця» м.ч.ж 2.5%	Всього
Маса готового продукту		8500	7000	9674.68	7500	32674.68
Маса незбираного молока		7920.76	7098.33	10806.75	6174.16	32000
Використано	Нормалізоване молоко м.ч.ж 3.4%	-	-	-	5696.25	5696.25
	Нормалізоване молоко м.ч.ж 3.2%	6839.84	-	-	-	6839.84
	Знежирене молоко	851.12	-	-	361.5	1212.62
	Нормалізоване молоко м.ч.ж 1%	-	-	9798.52	-	9798.52
	Цукор	407.28	-	-	304.2	711.48
	Сухе молоко	-	-	-	98.93	98.93
	Стабілізатор	-	-	-	136.95	136.95
	Наповнювач «Яблуко-кориця»	-	-	-	1012.25	1012.25
	Ванілін	0.88	-	-	-	0.88
	Вершки	-	95.37	-	-	95,37
Отримано	Вершки м.ч.ж 30%	217.93	-	968.20	92.69	1278.82

1.2 Вибір та обґрунтування технологічних процесів і режимів виробництва молочних продуктів

1.2.1 Вимоги до сировини, використовуваної для виробництва молочних продуктів

Для виробництва молочних продуктів ставляться відповідні вимоги до сировини. Коли дитина новонароджена починає харчуватися, молоко грає важливу роль у розвитку тканин, кісток організму дає їй сили і розвиток, зміцнює організм проти дій шкідливих мікроорганізмів і хвороб.

Для молочної сировини на підприємстві застосовуються такі вимоги:

Мікробіологічні - регулювання норми мікроорганізмів в даних продуктах запроєктованого асортименту (є дозволений вміст даних мікроорганізмів в молочної сировині і молочних продуктах) [6].

Для молока, що приймається на виробництво молочних продуктів, встановлюють відповідні критерії:

- кількість мікроорганізмів за 30°C становить 100000 колонієутворюючих одиниць/мл, КУО/мл.

Відповідно молоко на підприємстві, що приймається для виробництва молочних продуктів ділимо на гатунки [8].

Коли автомашина привозить молоко на підприємство, проводиться його прийом і тоді працівники відбирають проби з молока, при цьому пробу перевіряють 2 рази, щоб була достовірна інформація, визначають наявність мікроорганізмів, і по стандарту встановлюють його гатунок.

Молоко можна аналізувати з використанням різних методик: фосфатазною, алкогольною, хлоркальцієвою пробою і методом Гербера.

Після відбору проб молока в ньому визначають наявність мікроорганізмів, а саме: мезофільні і мезофільно-аеробні мікроорганізми, а також факультативно-анаеробні організми. Це визначення проводиться 2 методами:

- перший метод: беруть глибинний посів у тверде поживне середовище на чашки Петрі, і в чашках визначають наявність колонієутворюючих

бактерій патогенних і непатогенних мікроорганізмів.

- другий метод полягає в тому, що посів на якому росте колонія бактерій, береться на нові слайд-тести, потім їх підраховують, і визначають чи придатне для застосування дане молоко, і так само визначають групи бактерій кишкової палички.

1.2.2 Опис загальних операцій виробництва ферментованих молочних продуктів

У технології ферментованих продуктів загальними є такі операції, як приймання, очищення молока, його охолодження та резервування; нормалізація, гомогенізація, пастеризація [4, 21, 22].

Приймання молока

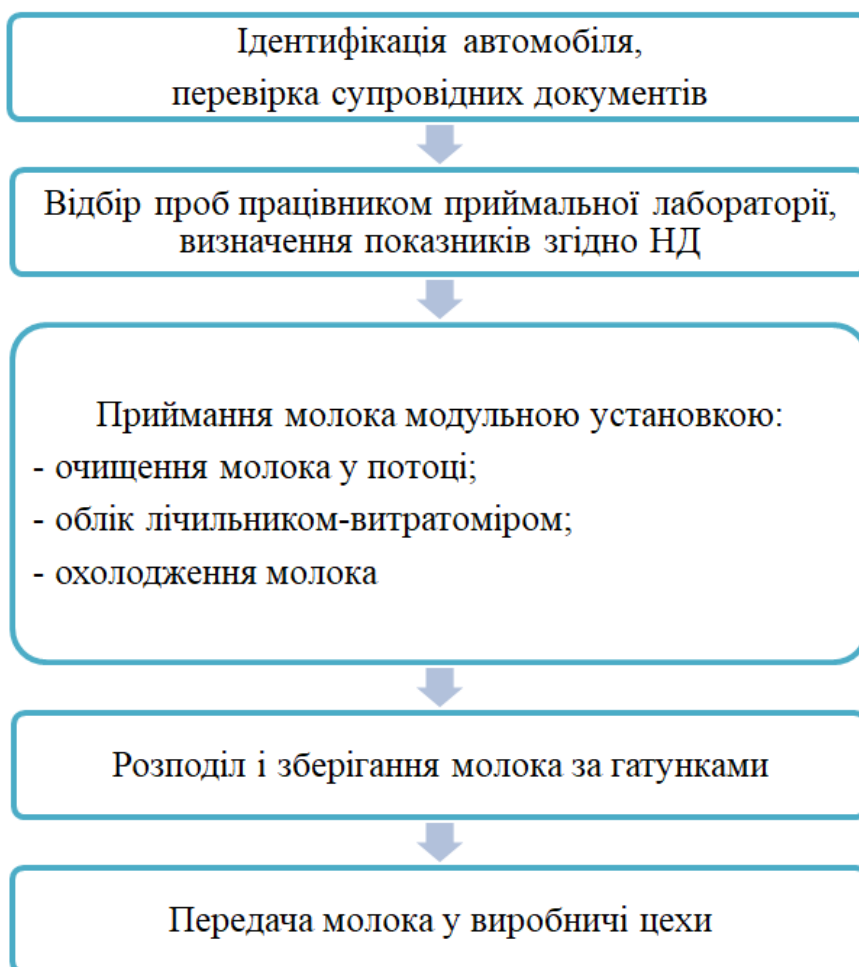


Рис. 1.1 – Порядок приймання молока

Приймання на молокопереробне підприємство здійснюють згідно з вимогами діючого стандарту на молоко-сировини [8]. Коли воно надходить на переробку, то щоденно і в кожній партії без винятку визначають показники органолептичні; густину, м.ч.ж., групу чистоти, температуру замерзання (вказує на натуральність молока), бактеріальне обсіменіння, вміст сомтичних клітин; можливу наявність інгібуючих речовин.

Молоко, що пройшло перевірку, і схвалене до приймання, проходить очищення. Ця операція може відбуватися або під дією сили тяжіння, або ж відцентрової сили. Перший випадок реалізується і з застосування фільтрів різної конструкції. Їх об'єднує наявність фільтруючого елементу. Другий випадок - відділення механічних забруднень разом з мікроорганізмами відбувається на сепараторах-молокоочищувачах, що є більш вигідно, бо досягається найбільш ефективне очищення [13].

Молоко є хорошим джерелом поживних сполук для небажаної мікрофлори, під впливом якої може зіпсуватися, тому його охолоджують для загальмовування обмінних процесів у мікробних клітинах. Охолодження ведуть до 4-6 °С. При цій температурі зберігають.

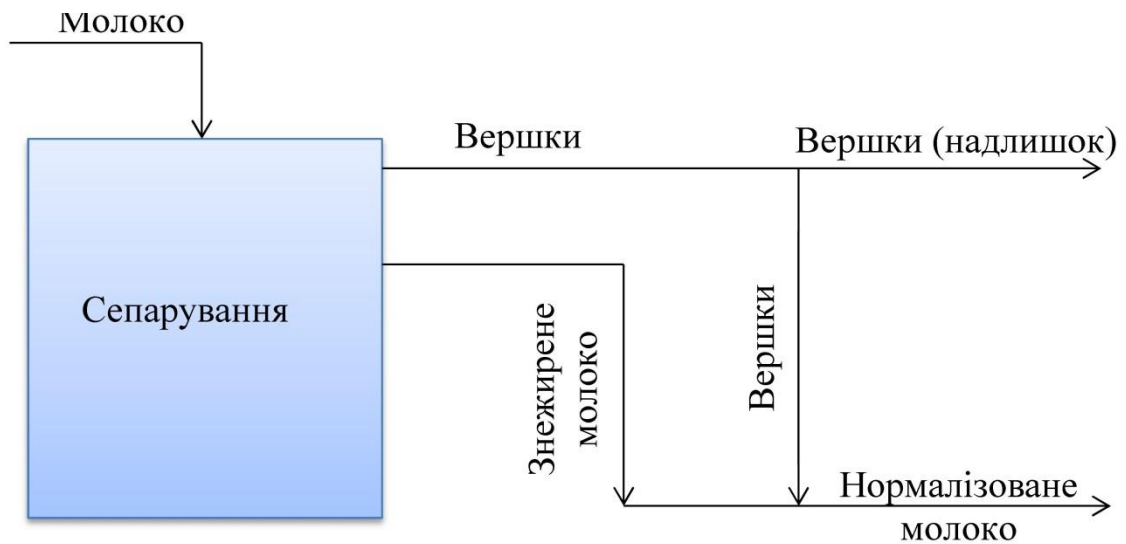
Нормалізація – операція, метою якої є регулювання складу суміші за рядом параметрів, щоб отримати продукт, що буде задовольняти вимоги НД.

Зазвичай вона проводиться для регулювання вмісту жиру. І тут може бути два випадки:

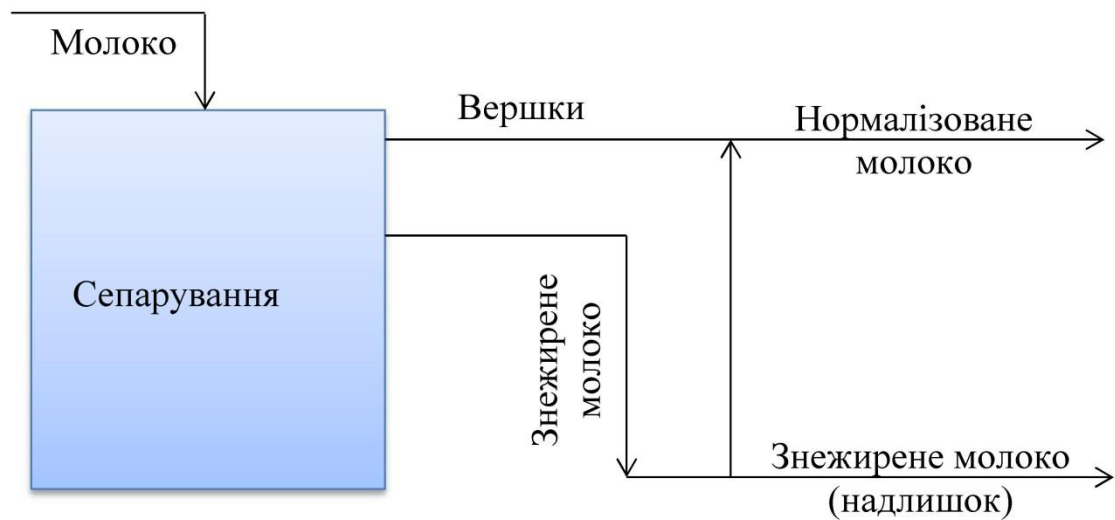
- 1) м.ч.ж. в готовому продукті нижча, як у молоці-сировині;
- 2) жирність готового продукту є вищою, ніж незбираного молока.

Найпростіший спосіб нормалізації передбачає змішування певних компонентів у ємностях. При цьому здійснюють розрахунок їх кількості.

Якщо треба понизити жирність, то у нагоді стане сепаратор-вершковідділювач або нормалізатор. В цьому випадку є кілька шляхів отримання нормалізованої суміші (рис. 1.2).



а)



б)

Рис. 1.2 – Схема нормалізації при використанні сепаратора-вершковідділювача, який оснащений нормалізуючим пристроєм:

а) $J_M > J_{н.м}$; б) $J_M < J_{н.м}$

Гомогенізація проводиться для того, щоб здійснити диспергування жирових кульок. Реалізується це внаслідок дії на них суттєвих зовнішніх сил. Якщо цього не робити, то внаслідок різниці у густині жиру та плазми молока відбувається розшарування зі спливанням вершків у верхню частину. Жирові

кульки мають розміри 0,5-18 мкм, а при механічній дії в умовах високого тиску (10-20 МПа) вони зменшуються в раз. Таким чином спостерігається стабілізація високодисперсної емульсії, якою є гомогенізоване молоко. Важливо, для досягнення бажаного ефекту, на гомогенізацію подавати молоко при 60-65 °С.

Пастеризація. Теплову обробку проводять з метою знезараження [15]. Тут вирішується кілька задач: необхідно знищити мікроорганізми; завдати мінімального впливу на початкові властивості молока. Режими пастеризації обирають, дивлячись який продукт виготовляю. В технології ферментованих напоїв найпоширенішою є короткочасна пастеризація.

1.2.3 Опис технології виробництва ферментованих продуктів запроєктованого асортименту

Резервуарний спосіб у технології ферментованих напоїв здійснюється за схемою, поданою на рис. 1.3. Окремі продукти мають певні відмінні моменти, які будуть зазначені в описі нижче.



Рис 1.3 – Схема порядку технологічних операцій для ферментованих напоїв при резервуарному способі виготовлення [22]

Для виробництва **простокваші** нам необхідно мати молоко 1%-ї жирності. Його будемо отримувати при сепаруванні незбираного молока. Молоко, що надходить на виробництво в приймальне відділення, приймається через лічильник молока, тобто ведуть облік молока, що лабораторія дозволила приймати. Очищається через механічні фільтри-сітки, потім охолоджується до температури $4\pm 2^{\circ}\text{C}$. Зазначені операції проводять в модульній установці (поз. 1-1), що поєднує в собі кілька вузлів. Охоложене молоко заливають в резервуари проміжні (поз. 1-2). З нього (поз. 1-3) воно перекачується в урівнювальний бак (поз. 2-1) теплообмінного апарату (поз. 2-3). Молоко нагрівається і сепарується при $35-45^{\circ}\text{C}$ на сепараторі-вершковідділювачі (поз. 2-4), що також завдяки конструктивним особливостям може виступати нормалізатором. На виході з нього отримуємо молоко із необхідною жирністю, а також вершки (м.ч.ж. 30%). Ці вершки потім будуть використовуватися для інших продуктів і, щоб вони могли певний час зберігатися, їх охолоджують за допомогою пластинчастого охолоджувача ОП-500 (поз. 2-6), резервують в ємність (поз. 2-7).

А молоко жирністю 1% повертають до пастеризатора і нагрівають перед гомогенізацією до $65\pm 2^{\circ}\text{C}$. При такій температурі гомогенізацію проводять на гомогенізаторі (поз. 2-5), підтримують при цьому тиск в межах 10-15 МПа. Пастеризувати молоко можна при трьох режимах. Оберемо наступний: температура $87\pm 2^{\circ}\text{C}$, витримка 12 ± 3 хвилини. Охолодження ведуть до температури $30\pm 2^{\circ}\text{C}$ і направляють молоко у резервуар (поз. 2-8), куди вносять закваску. Для звичайної простокваші вона містить мезофільний молочнокислий стрептокок. За його дії сквашування триває 6-8 год. Спостерігають за утворенням згустку, який повинен бути щільним і утримувати сироватку. Його кислотність зростає до 75°C , що свідчить про завершення сквашування. Простоквашу охолоджують до $14\pm 2^{\circ}\text{C}$ та здійснюють розлив у пластикові стаканчики. Подальше доохолодження забезпечується температурними режимами холодильної камери.

Процес виробництва **йогурту** складається з ряду наступних технологічних операцій.

На основі на розрахунків (див. п. 1.1.3 роботи, табл. 2-2) для виробництва йогурту складають рецептурну суміш, використовуючи молоко знежирене, молоко, яке має жирність 3.4 %; з допоміжної сировини при складанні суміші також ще вноситься сухе молоко (знежирене), цукор та стабілізатор. Сухі складові розчиняють у модулі змішування (поз. 2-10), як рідка фракція при цьому використовується знежирене молоко. Розчинення проходить порціями, для чого сипучі речовини всипають у приймальну лійку модуля змішування. Розчин закачується у резервуар (поз. 2-11), а у лійку засипається нова порція компонентів. Процедуру продовжують, поки не внесуть потрібну їх кількість. Деякий час у резервуарі суміш витримують для повного набухання сухого молока. Звідси суміш прокачується насосом (поз. 2-2) через фільтр молочний сітчастий (поз. 2-16) для відділення нерозчинених часточок і можливих домішок. У пастеризаторі (поз. 2-13) відбувається нагрівання до температури гомогенізації, а сама гомогенізація забезпечується гомогенізатором (поз. 2-14). Наступною операцією є пастеризація суміші. Її проводять при температурі 90...95 °С. Час витримування для досягнення відповідної ефективності пастеризації становить десять хвилин. Далі суміш треба охолоджувати, щоб забезпечити нормальні умови діяльності мікроорганізмів закваски. В цьому випадку температур понижають до 40 ± 5 °С. Заквашування і сквашування відбувається у резервуарі (поз. 2-11). Він має мішалку для рівномірного розподілу закваски по всьому об'єму, а в кінці сквашуванні (через три-чотири години) – наповнювача «Яблуко-кориця» (після охолодження до 5 ± 1 °С). Готовим вважають згусток, коли він досягне кислотності 75 ± 5 °Т. Завершальною є операція розливу у стаканчики на фасувальній лінії CFM-3L (поз. 3-2). Для забезпечення зберігання перед відвантаженням, йогурт направляють у камеру, де підтримується температура 6 °С.

Порядок операцій для **ацидофільного молока** подібний для йогурту. Вони переробляються з використанням тієї самої ППОУ. Але у склад суміші для

даного продукту (див. табл. 1.3) входять молоко знежирене і жирністю 3,2 %, цукор та ванілін (ароматизатор вносять після сквашування). Приготовану у резервуарі (поз. 2-11) суміш також очищають фільтром (поз. 2-16). Суміш після гомогенізації і пастеризації охолоджують до 42 ± 2 °С. Заквашування проходить в резервуарі (поз. 2-11). Закваска містить ацидофільну паличку. Тривалість сквашування при зазначеній температурі – чотири-п'ять годин до наростання кислотності до 80 °Т. Після додавання ваніліну в охолоджене до 20-25 °С ацидофільне молоко, його розливають у пакети Тетра Пак на лінії асептичного розливу. Готовий продукт подають у холодильну камеру.

Ще одним продуктом є **біфідоряжанка**. Нормалізацію при її виготовленні проводять змішуванням у резервуарі (поз. 2-15) молока незбираного і розрахованої кількості вершків (враховують, що має місце випаровування вологи при пряженні). Насосом (поз. 2-2) направляють на установку (поз. 2-3) для підігріву до температури гомогенізації. Гомогенізація відбувається у гомогенізаторі (поз. 2-5). Далі суміш пастеризується і при температурі пастеризації спрямовується у резервуар (поз. 2-11) для пряження. Це операція тривалого (впродовж трьох-чотирьох годин) нагрівання при температурі 97 ± 2 °С. Внаслідок такої обробки появляється присмак карамелізації, утворюються забарвлені сполуки, що надають специфічного кольору. Охолодження до температури 43 ± 2 °С. Особливістю технології біоряжанки є використання заквасочних культур, до складу яких входять біфідобактерії. Пряжене молоко сквашується чотири-шість годин. Утворюється згусток, кислотність якого на завершення сквашування має становити 65-70 °Т. Охолодження ведуть в резервуарі, після чого розлив здійснюють у пакети Тетра-Пак.

1.2.4 Нормативні характеристики готових ферментованих напоїв

Таблиця 1.5 – Органолептичні показники продукції [9, 10, 11, 12]

Назва продукту	Показник, норма для продукту		
	<i>Зовнішній вигляд і консистенція</i>	<i>Смак і запах</i>	<i>Колір</i>
Біфідоряжанка	Однорідна, в міру щільна, з непорушеним згустком порушеним згустком	Чистий, кисломолочний, з вираженим присмаком пряженого молока	Рівномірний за всією масою: від кремового до темно-кремового
Молоко ацидофільне солодке з ваніліном	Однорідна, в'язка. Згусток порушений	Чистий кисломолочний, без сторонніх запахів і присмаків	Молочно-білий, рівномірний по всій масі
Простокваша	Однорідна, в міру щільна, з порушеним згустком		
Йогурт «Яблуко-кориця»	Однорідна, ніжна, з порушеним згустком. Містить частинки наповнювача, розподіленого по всій масі	У міру солодкий, зі смаком наповнювача «Яблуко-кориця»	Обумовлений кольором наповнювача

Таблиця 1.6 – Фізико-хімічні показники ферментованих напоїв [9, 10, 11, 12]

Назва напою	Показник, норма для продукту				
	<i>Масова частка жиру, %, не менше</i>	<i>Кислотність титрована, °T</i>	<i>Масова частка сухих знежирених речовин, %, не менше</i>	<i>Вміст сахарози, %, не менше</i>	<i>Температура випуску з підприємства, °C</i>
Біфідоряжанка	4	70-110	–	–	4±2
Молоко ацидофільне солодке з ваніліном	2,5	75-130	–	5	4±2
Простокваша	1	75-130	–	–	4±2
Йогурт «Яблуко-кориця»	2,5	80-140	9,5	5	4±2

1.3 Технохімічний і мікробіологічний контроль виробництва ферментованих молочних продуктів обраного асортименту

Технохімічний і мікробіологічний контроль відповідає вимогам чинної нормативної документації і він обов'язковий на виробництві. Проводять його з метою контролю випуску якісної продукції. У спеціальних лабораторіях, в яких дотримуються певних норм здійснюють технохімічний і мікробіологічний контроль.

- У цих лабораторіях стіни мають бути обкладені плиткою до рівня 1.5-2 м, а вище до стелі пофарбовані у світлий колір.
- За потужністю цеху визначають площу приміщення.
- Вогнетривкими матеріалами облаштовують приміщення лабораторій.
- Вікна в лабораторіях мають бути великі і кут заломлення має бути великий щоб попадало сонячне світло
- В лабораторіях як на стелях, так і на робочих місцях має бути наявність штучного освітлення
- Обов'язково мають бути підведені: водопровід, каналізація, добре облаштована вентиляція, а також газ і електрика.

Щоб отримати дозвіл для реалізації продукції, стан готової продукції оформляються документи. Для цього працівники лабораторії перевіряють продукцію за відповідними показниками.

В Україні розробляються ефективно новітні методи контролю. За ними продовольство і продукти харчування мають бути якісними і безпечними. Для цього запроваджують систему НАССР.

Технохімічний при виготовленні кисломолочного напою біфідоріянки зазначений в табл. 1.7; мікробіологічний для ферментованих напоїв – в табл. 1.8.

Таблиця 1.7 – Технохімічний контроль при виготовленні біфідоряжанки

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	
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 нормалізацією	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

Продовження табл. 1.7

1	2	3	4	5
Молоко після нормалізації	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	”	”	Центрифугуванням
Пастеризація	Температура, °С	”	На всіх установках	Автоматична система контролю
	Тривалість витримки, с	”	”	Визначається конструкцією витримувача
Пряження	Температура, °С	”	У кожній партії	Термометр, ДСТУ 6066:2008
	Тривалість, с	”	”	Годинник
Охолодження суміші до температури заквашування	Температура, °С	”	”	Автоматична система контролю
Заквашування суміші	Маса, кг	”	”	Ваги ДСТУ 6066:2008
	Кислотність, °Т	”	”	Титриметричний
	Кислотність, рН	”	”	рН-метр
	Температура, °С	”	”	Логометр, термометр, ДСТУ 6066:2008
Заквашена суміш	Масова частка жиру, %	”	”	Кислотний метод Гербера, ГОСТ 5867
	Температура, °С	”	”	Логометр, термометр, ДСТУ 6066:2008

Продовження табл. 1.7

1	2	3	4	5
Сквашування суміші	Температура, °С	”	”	Логометр, термометр, ДСТУ 6066:2008
	Тривалість сквашування, год	”	”	Годинник
	Кислотність, °Т	В кінці	”	Кислотний метод Гербера, ДСТУ ISO 488:2007
Продукт у процесі розливу	Масова частка жиру, %	”	”	Кислотний метод Гербера, ДСТУ ISO 488:2007
	Кислотність, °Т	”	”	Титрометричний
	Кислотність, рН	”	”	рН-метр
	Температура, °С	”	”	Логометр, термометр, ДСТУ 6066:2008
	Органолептичні показники	”	”	Органолептично
	Витікання з упаковки	Періодично	Періодично	Візуально
Показники готового продукту	Органолептичні показники	Щоденно	У кожній партії	Органолептично
	Масова частка жиру, %	”	”	Кислотний метод Гербера, ДСТУ ISO 488:2007
	Температура, °С	”	”	Логометр, термометр, ДСТУ 6066:2008
	В'язкість	В кінці сквашування	”	Прилади ВКН або вимірювання у мірних циліндрах
	Кислотність, °Т	”	”	Титрометричний, ГОСТ 3624

Мікробіологічний контроль виробництва кисломолочних напоїв

При виробництві кисломолочних напоїв застосовується мікробіологічний контроль. При цьому на підприємстві має контролюватись санітарно-гігієнічний режим виробництва даної продукції.

Мікробіологічний контроль застосовується для перевірки мікробіологічних показників якості сировини і допоміжної сировини, що поступають на підприємство [15].

Коли випускається продукція у строгій відповідності по вимогам нормативної документації (ДСТУ, ТУУ, ISO), то з великою гарантією отримують якісний продукт. Особливу увагу тут приділяють готовій продукції, а у випадку, коли продукція на підприємстві зіпсована, то технологічний режим виробництва з метою виявлення місця і інтенсивності мікробіологічного обсіменіння технічно шкідливою мікрофлорою контролюється строго.

Результати мікробіологічного дослідження готових кисломолочних напоїв через тривалість аналізів не можуть бути використані для затримання випуску продукції. Оцінюють правильність протікання мікробіологічних процесів, діяльність мікроорганізмів і причини появи вад напоїв.

Таблиця 1.8 – Мікробіологічне контролювання виробництва ферментованих напоїв

Досліджувані технологічні процеси та матеріали	Досліджувані об'єкти	Назва аналізу	Періодичність контролю
Сировина, що надходить на підприємство	Молоко незбиране	Редуктазна проба	1 раз на декаду
		Інгібуючі речовини	1 раз на декаду
Виробництво ферментованих напоїв	Молоко до пастеризації	КМАФАнМ	Не менше, ніж 1 раз в місяць
	Молоко після пастеризації	Коліформні бактерії	Не менше, ніж 1 раз в місяць
		КМАФАнМ	Не менше, ніж 1 раз в місяць
	Гомогенізація	Коліформні бактерії	1 раз на декаду
	Суміш перед внесенням закваски	Коліформні бактерії	Не менше, ніж 1 раз в місяць
	Суміш після внесення закваски	Коліформні бактерії	Не менше, ніж 1 раз в місяць
	Сквашений згусток перед розливом	Коліформні бактерії	Не менше, ніж 1 раз в місяць
	Готова продукція	Коліформні бактерії	Не рідше 1 раз на 5 діб
Допоміжні матеріали	Пакувальні матеріали	Коліформні бактерії	2-4 рази в рік
Санітарно-гігієнічний стан виробництва	Труби, резервуари	КМАФАнМ	Не менше, ніж 1 раз в декаду
	Обладнання	Коліформні бактерії	1 раз в квартал
	Повітря	Загальна кількість колоній	1 раз в квартал
	Вода	КМАФАнМ	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

Коли на підприємстві виготовляємо стійку і доброякісну продукцію, то в певній мірі ми визначаєм санітарним станом певні приміщення, обладнання для виготовлення запроєктованої продукції, починаючи з оброблення молока на фермі і завершуючи транспортуванням і зберіганням готової продукції [6].

Якщо своєчасно не провести санітарну обробку, порушуючи правила проведення, в молочну продукцію попадають безпосередньо мікроорганізми, які беруться з предметів молочного виробництва.

Обладнання – найчастіше джерело контамінації молочнокислих мікроорганізмів, у якому воно грає провідну роль, і зв'язане це з тим, що поверхні обладнання неповністю очищенні від залишків молочної сировини і готової продукції, яка представляє собою прекрасне живильне середовище для мікроорганізмів. Таке обладнання не має вводиться в експлуатацію, оскільки сприятиме обміненню продукції даною мікрофлорою, що накопичилась у залишках невідмитих поверхонь. Тому дезінфекція - це є захисний бар'єр від проникнень та розвитку небажаних бактерій у продуктах. Рівень певної санітарної обробки впливає на термін і експлуатації технологічного обладнання і машин, інвентарю і тари.

Коли обладнання завершило свій цикл виготовлення продуктів молочних, потім проводять санітарну обробку, а не просто споліскують водою у найкоротший час. А в випадку безперервної роботи обробку проводять після закінчення робочого циклу, визначеного по довідниках з обслуговування даного обладнання певної марки і в підсумок роблять дослідження.

Обладнання, що ми не використовуємо на протязі 6 годин, повторно проходить санітарну обробку. Лабораторія здійснює контроль якості дезінфекції і миття технологічного обладнання перед початком робіт.

Коли обладнання вимушено простоює, або має технологічну перерву на подачу молока протягом 2 і більше годин, то сировина або суміш, яка пройшла

нормалізацію негайно повинна бути злита і направлена на повторну пастеризацію, а в іншому випадку - має бути проведена дезінфекція і миття.

Коли молоко після привезення з рейсу в цистерні або флязі на молокозавод, його повинен промивати і дезінфікувати спеціально навчений персонал підприємства.

І після цього, коли промили цистерну, то вони приїжджають на прийомний пост і ставлять бірки з датами, плюс ставлять опломбування. Коли вручну технічний персонал здійснює миття танків і фільтрувальних матеріалів, то використовує спецодяг і інвентар; після обмивки обладнання треба замінити спецодяг на чистий; взаємозамінність інвентаря і одежі не проводиться.

У вимитому обладнанні, тарі і інвентарі, цистернах лабораторією підприємства проводиться контроль без попередження працівників. Оцінку мікробіологічного обладнання проводять не більше одного разу на декаду кожного місяця. Коли провели повторну санітарну обробку, треба взяти змиви на аналіз. Коли норма перевищує за показниками мікробіологічної безпеки в одному і тому самому обладнанні, працівник повинен зупинити роботу даного обладнання для поглибленого огляду обладнання, його миття і прибирання його складових. Після цього проводять мікробіологічне дослідження його якості.

1.5 Підбір обладнання

Проводимо підбір технологічного обладнання для цеху з виробництва продукції молочної потужністю переробки молока 32 тонни/зміну.

Цех працюватиме у дві зміни.

Приймальне відділення

Молоко первинну переробку буда проходити на модульній установці. Та нам спершу треба знайти, яка повинна бути її потужність:

$$P_p = \frac{M}{T} \quad (1.5)$$

$$P_p = \frac{32000}{3} = 10667 \text{ кг/годину.}$$

Треба обрати модульну установку марки УПМ-15, яка може переробляти 15 м³/год молока. Основне обладнання приймального відділення є безперервнодіючим.

Фактичний час приймання молока незбираного:

$$T_{\phi} = \frac{M}{P_{\text{пасп}}} \quad (1.6)$$

$$T_{\phi} = \frac{32000}{15000} = 2 \text{ год } 8 \text{ хв}$$

Для приймання некондиційної сировини встановлюю ваги ВН-4 на 3000 кг. Молоко охолоджене і очищене поступає в резервуар. Отже беру резервуар В2-ОХР-50 на 50000 літрів молока. За добу надходить 64 тонни. Потрібно 2 резервуари.

Установлюю додатково лінію для негатурного(незбираного) молока [3].

Апаратне відділення

В даному цеху я буду використовувати для теплової обробки пастеризаційну установку.

$$\Pi_p = \frac{M}{T_{\text{еф}}} \quad (1.6)$$

$$\Pi_p = \frac{32000}{5} = 6400 \text{ кг/год}$$

Передбачаю автоматизовану установку ПОУМ-4 на 10000 літрів/годину.

$$T_{\text{ф2}} = \frac{32000}{10000} = 3.2 \text{ год} = 3 \text{ год } 12 \text{ хв}$$

Відповідно до номенклатурного довідника в комплекті відсутній сепаратор-вершковідділювач, тому підбираю його окремо.

Підбираю сепаратор-вершковідділювач з відцентровим вивантаженням осаду продуктивністю 10000 кг/годину марки Ж5-ОС3-НС.

Час роботи установки і сепаратора для рідких продуктів:

$$1) T_{\text{ф.простокваші}} = \frac{10806.75}{10000} = 1.08 \text{ год} = 1 \text{ год } 5 \text{ хв}$$

$$2) T_{\text{ф.ацидофільне 3.2\%}} = \frac{6971.36}{10000} = 0.7 \text{ год} = 42 \text{ хв}$$

$$T_{\text{ф.ацидофільне 0.05\%}} = \frac{969.4}{10000} = 0.09 \text{ год} = 5 \text{ хв}$$

$$3) T_{\text{ф.йогурту 3.4\%}} = \frac{5762.41}{10000} = 0.58 \text{ год} = 35 \text{ хв}$$

$$T_{\text{ф.йогурту 0.05\%}} = \frac{411.75}{10000} = 0.04 \text{ год} = 2 \text{ хв}$$

$$4) T_{\text{ф.біфідоряжанки}} = \frac{7193.7}{10000} = 0.71 \text{ год} = 42 \text{ хв}$$

Вершки охолоджуємо і резервуємо. Охолоджуються вони протягом роботи ПОУ, тобто 3.2 год.

$$\Pi_p = \frac{1278.82}{3.2} = 399.63 \text{ кг/год}$$

Встановлюємо охолоджувач ОМ-500 потужністю 500 л/год.

Вершки зберігаємо в резервуарі В2-ОМВ-2.5.

Потім після пастеризації проводжу гомогенізацію. Для цього підбираю гомогенізатор марки К5-ОГА-10 на 10000 літрів молока за годину.

Отримане нормалізоване молоко з м.ч.ж 1% заквашуємо для отримання простокваші у резервуарі Я1-ОСВ-5 (місткість 6.3 тонн, коефіцієнт 0.85%).

$$N = \frac{m_{1.0}}{V_{рез} * K} \quad (1.8)$$

$$N = \frac{9798.52}{6300 * 0.85} = 1.8 \approx 2 \text{ шт.}$$

Суміш для йогурту приготуємо у резервуарі Я1-ОСВ. Маса без наповнювача становить 6597.83 кг. Потрібно встановити резервуар Я1-ОСВ-6 на 10 тонн.

На приготування суміші для молока ацидофільного надходить 8098.40 кг.

Потрібно встановити резервуар Я1-ОСВ-6 місткістю 10 тонн.

Обробку сумішей проводимо на пастеризаційно-охолоджувальній установці.

Загальна маса:

$$6597.83 + 8098.40 = 14696.23 \text{ кг}$$

Визначимо потужність установки:

$$P_p = \frac{14696.23}{5} = 2939.25 \text{ кг/год}$$

Обираємо теплообмінну установку ПОУМ-2 потужністю 3000 л/год, а також гомогенізатор ПГ-3000/25.

Сквашування і заквашування охолоджених сумішей проводимо в резервуарах Я1-ОСВ-6

Знайдена кількість даних резервуарів:

$$\text{Йогурт} - N = \frac{7610.25}{10000 * 0.85} = 0.9 \approx 1 \text{ шт.}$$

$$\text{Ацидофільне молоко} - N = \frac{8098.40}{10000 * 0.85} = 0.95 \approx 1 \text{ шт.}$$

Змішування незбираного молока і вершків для біфідоряжанки проведемо у резервуарі В2-ОМВ-10 місткістю 10 тонн.

Після теплової обробки і гомогенізації цієї суміші проводимо пряження у резервуарі Я1-ОСВ-6. У такому ж резервуарі після охолодження буде проходити сквашування продукту. Уточнимо кількість резервуарів:

$$N = \frac{7095.7}{10000 * 0.8} = 0.89 \approx 1 \text{ шт.}$$

Фасувальне відділення

Для фасування у стаканчик пластиковий використовується лінія марки CFM-3L, у пакети Тетра-Пак розлив відбувається на автоматі асептичного розливу ТВА/21 (версія - 050).

Тривалість фасування:

- Тетра-Пак по 0.450 кг

1) Біфідоряжанка

$$T_{\text{фасув.1}} = \frac{7095.7}{8000 * 0.45} = 2 \text{ год}$$

2) Молоко ацидофільне солодке

$$T_{\text{фасув.2}} = \frac{8098,40}{8000 * 0.45} = 2.25 \text{ год} = 2 \text{ год } 15 \text{ хв}$$

- Стакан пластиковий по 0.280 кг

3) Йогурт

$$T_{\text{фасув.3}} = \frac{7610.25}{90 * 60 * 0.280} = 5 \text{ год.}$$

4) Простокваша

$$T_{\text{фасув.4}} = \frac{9798.51}{90 * 60 * 0.280} = 6.48 = 6 \text{ год } 30 \text{ хв}$$

Для фасування йогурту і простокваші встановлюємо по 2 лінії CFM-3L.

Таблиця 1.9 – Обладнання для виробництва напоїв ферментованих [13, 25]

Назва обладнання	Тип, марка	Прод-сть, місткість	К-ть	Габаритні розміри, мм			Площа, яку займає од. обл., м ²	Загальна площа обл., м ²
				l	b	h		
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Приймальне відділення								
Модульна установка приймання і охолодження молока	УПМ-15	15000 л/год	1/1	2200	1200	1700	2.64	5.28
Резервуар вертикального типу	B2-ОХР-50	50 тонн	2	4965	3450	8960	17.13	34.26
Всього (без резервуарів)								5.28
Апаратне відділення								
Пастеризаційно-охолоджувальна установка	ПОУМ-4	10000л/год	1	2900	1200	1790	3.48	3.48
Сепаратор-вершковідділювач з відцентровим вивантаженням осаду	Ж5-ОС-ЗНС	10000 кг/год	2	1370	1260	1850	1.73	3.46
Гомогенізатор	K5-ОГА-10	10000 л/год	1	2000	1100	1700	2.66	2.66
Пластинчастий охолоджувач	ОМ-500	500 л/год	1	460	270	640	0.12	0.12
Резервуар для вершків	B2-ОМВ-2.5	2.5 тонн	1	1645	1645	3165	2.71	2.71
Теплообмінна установка	ПОУМ-2	3000 л/год	1	1800	1900	1900	2.2	2.2
Гомогенізатор плунжерний	ПГ-3000/25	3000 л/год	1	1200	1200	1300	1.25	1.25
Модуль змішування	УСМ-15	15000 л/год	1	1400	900	1000	1.26	1.26
Фільтр молочний сітчастий	UVMILK® ВВ	3000 л/год	1	297	123	110	0,04	0.04
Резервуар (простокваша)	Я1-ОСВ-5	6.3 тонн	2	2500	2135	3230	5.34	5.34
Резервуар для приготування суміші (біоряжанка)	B2-ОМВ-10	10 тонн	1	2825	2270	4300	6.41	6.41

Продовження табл. 1.9

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Резервуар для пряження і сквашування (біоряжанка)	Я1-ОСВ-6	10 тонн	2	2900	2535	3380	7.35	14.70
Пластинчастий охолоджувач	ОП-10	10000 л/год	1	975	550	1305	0.54	0.54
Резервуар (йогурт - нормалізація, сквашування)	Я1-ОСВ-6	10 тонн	2	2900	2535	3380	7.35	14.70
Резервуар (ацидофільне молоко - нормалізація, сквашування)	Я1-ОСВ-6	10 тонн	2	2900	2535	3380	7.35	14.70
Всього								78.95
Фасувальне відділення								
Фасувальна лінія у стаканчики	CFM-3L	90 уп./хв	2	2980	1460	2900	4.35	8.70
Лінія асептичного розливу	ТБА-21	8000 уп./год	1	5500	3200	5300	17.60	17.60
Всього								26.30

1.6 Розрахунок площ приміщень цеху

Для того, щоб приступити до компонування цеху, у якому будуть виготовляти кисломолочні продукти, потрібно виконати розрахунок площ окремих його приміщень [18]. І тільки після цього ми зможемо задатися габаритними розмірами виробничої будівлі, визначитися з її конфігурацією. Проектований цех в моєму випадку – це одноповерхова будівля. До основного блоку приміщень буде прилягати приймально-мийне відділення. Приміщення цеху повинні бути функціонально зв'язані і розташовуватися так, щоб максимально сприяти правильній організації ведення технологічного процесу. Під час компонування важливо передбачити поточність руху сировини, напівфабрикатів, готової продукції, тари. Потрібно запобігати пересіканню вантажо- і людських потоків.

Розпочнемо із визначення площі приймально-мийного відділення. Для цього спочатку визначимо, кількість автомобілів (навт.), які підвозять молоко впродовж однієї години:

$$n_{\text{авт}} = \frac{m_{\text{год}}}{m_{\text{авт.ц}}} \quad (1.9)$$

$m_{\text{год}}$ – інтенсивність приймання молока, кг/год (прирівнюється до потужності установки приймання молока, яка встановлена в приймальному відділенні);

$m_{\text{авт.ц}}$ – маса молока в автоцистерні молочній, кг.

$$n_{\text{авт}} = \frac{15000}{9940} = 1.5$$

Тобто треба врахувати, що молоко буде кожної години підвозитися двома автомобілями із цистернами АЦП-10-5340С5.

Знайдемо сумарний час ($\chi_{\text{сум}}$) приймання молока:

$$\chi_{\text{сум}} = n_{\text{авт}} * (\chi_{\text{пр}} + \chi_{\text{доп}} + \chi_{\text{мит}}) \quad (1.10)$$

де $\chi_{\text{пр}}$ – час, виділений на приймання одного автомобіля (від 20 до 60 хв);

$\chi_{\text{доп}}$ – додатковий час з розрахунку на кожен автомобіль (від двох до п'яти

хвилин) ;

$\tau_{\text{мит}}$ – час, який затрачують на промивання автомолцистерн (у випадку використання луѓу – це чотирнадцять хвилин).

$$\tau_{\text{заг}}=2*(40+3+14)=2*57=114 \text{ хвилин.}$$

Тепер ще потрібно знайти, скільки потрібно буде постів, щоб обслуговувати автомобілі під час приймання молока:

$$n_{\text{постів}}=\frac{\tau_{\text{заг}}}{60} \quad (1.11)$$

$$n_{\text{постів}}=\frac{114}{60}=2 \text{ шт}$$

Знаючи кількість постів, і прийнявши відповідно до вимог, що на один пост виділяється $F_{\text{пост}}=72 \text{ м}^2$ знайдемо, відповідно, площу всього відділення:

$$F_{\text{сум}}=F_{\text{пост}}*n_{\text{пост}} \quad (1.12)$$

$$F_{\text{сум}}=72*2=144 \text{ м}^2$$

Приймальне відділення

Для визначення площі виробничих приміщень рекомендовано використовувати спосіб розрахунку, що враховує, яку площу займає кожна одиниця обраного обладнання, а в результаті і все обладнання ($\sum F_{\text{обл}}$). При чому необхідно ще передбачити додатковий простір, який потрібен на обслуговування обладнання, рух внутріцехового транспорту (електрокарів, навантажувачів, візків). Також враховуємо, що розміщення обладнання ведеться з дотриманням норм проектування, правил техніки безпеки та ін. Скористаємося формулою для розрахунку:

$$F=K * \sum F_{\text{обл}} \quad (1.13)$$

Коефіцієнт К, який якраз і враховує запас площі.

Резервуари В2-ОХР-50 – це великогабаритне обладнання, яке, зважаючи на його висоту, виноситься за межі приймального відділення. Тому у сумарну площу обладнання його не включаємо:

$$F=7*5,28=36.96 \text{ м}^2 \text{ або } 1 \text{ б.кв.}$$

Апаратно-виробниче відділення

Розрахунок також проводимо за формулою 1.13. Тільки у цьому випадку на

коефіцієнт К не перемножується площею теплообмінних установок.

$$F=5*78.95=394.75 \text{ м}^2 \text{ або } 11 \text{ б.кв.}$$

Фасувальне відділення

$$F=4*26.30= 105.2 \text{ м}^2 \text{ або } 3 \text{ б.кв.}$$

Камера зберігання готових продуктів

Скористаємося формулою:

$$F_{\text{кам}} = \frac{m*z}{q}, \quad (1.14)$$

де m-маса продукту, яка вироблена впродовж доби, кг;

z-термін зберігання продукту у камерах до моменту відвантаження, дів;

q-питоме навантаження кг/м².

$$F_{\text{кам}} = \frac{7500*2*0.5}{600*0.7} * \frac{9674.68*2*0.5}{600*0.7} * \frac{7000*2*0.5}{530*0.7} * \frac{8500*2*0.5}{530*0.7} = 84 \text{ м}^2 \text{ або } 2.5 \text{ б. кв.}$$

Таблиця 1.10 – Зведені розрахунки площ [3]

Назва приміщення	Площа		
	Розрахункова, м ²	Будівельна	
		м ²	б. кв.
Приймально-миюче відділення	144	144	4
Приймальне відділення	24,22	36	1
Апаратно-виробниче відділення	394.75	396	11
Фасувальне відділення	105.2	108	3
Камера зберігання	84	108	3
Приймальна лабораторія	-	54	0,75
Хімічна лабораторія	-	36	1
Бактеріологічна лабораторія	-	36	1
Бойлерна	-	27	0,75
Відділення централізованого миття	-	54	1,5
Склад миючих засобів	-	18	0,5
Кабінет технолога	-	18	0,5
Кімната майстра	-	18	0,5
Склад допоміжних матеріал	-	36	1
Побутові приміщення	-	76	2
Підсобне приміщення	-	18	0,5
Компресорна	-	36	1
Експедиція	-	36	1
Коридори	-	72	2
Разом		1296	36

2 ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНЕ ОБҐРУНТУВАННЯ

2.1 Характеристика місця розташування підприємства

Коли постає питання вибору місця для даного підприємства, враховується ряд факторів. Попит сприяє ключовому вирішенню місця для розташування підприємства [14]. Якщо розмістити потенційне підприємство поблизу місця збуту, тоді товар швидко реалізується до покупця і буде швидше доставлений. Це є важливим фактором для молокопереробних підприємств, оскільки до транспортування молочних продуктів висуваються строгі вимоги:

1. Доставка має бути своєчасною (оскільки молочні продукти мають обмежений термін зберігання). Автотранспорт має бути обладнаний холодильними установками.
2. Не можна молочні продукти розміщувати в автомобільному транспорті разом з кондитерськими, рибними, м'ясними, хлібопекарськими, безалкогольними напоями і іншими продуктами, щоб не було відчуття невідповідного запаху.

Серед факторів, що розглядаються в техніко-економічному обґрунтуванні є наступні:

- кількість населення (впливає на масштабність розвитку підприємства, в тому числі і економічний розвиток);
- наявність сировинних зон (впливає на витрати, пов'язані з доставкою сировини до місця розташування підприємства);
- наявність кваліфікованих робочих кадрів;
- наявність джерел електроенергії та води;
- наявність ринку збуту;
- вартість землі, на якій планується будівництво підприємства;
- кліматичні умови регіону.

Переважно визначення місця розташування підприємства залежить від конкретно одного фактору. У випадку молокопереробного підприємства- це кількість населення, що проживає в місті.

Визначимо цей показник:

$$Ч_{\text{населення}} = \frac{1227474}{60} = 20457.9 \text{ чоловік}$$

За проведеним розрахунком обираємо містечко Красилів Хмельницької області.

Встановлюємо сильні і слабкі сторони підприємства на основі SWOT-аналізу.

Таблиця 2.1 – SWOT-аналіз для молокопереробного підприємства незбираномолочної продукції.

<p>Сильні сторони</p> <ul style="list-style-type: none"> • Застосування для виробництва обладнання відомих виробників, які гарантують якість. • Застосування на виробництві відповідних норм контролю. • Постійне оновлення асортименту продукції. • Залучення кваліфікованих фахівців із вищою спеціалізованою освітою. • Впровадження переліку продуктів, що користуються попитом у споживачів. • Впровадження якісної системи миття обладнання в цехах. • Гарантія якості виготовлених продуктів, підтверджена незалежними лабораторіями. 	<p>Слабкі сторони</p> <ul style="list-style-type: none"> • Підвищена собівартість готових продуктів за рахунок дороговартісного обладнання. • Не достатнє фінансування маркетингу через брак коштів. • Нова марка на ринку не може одразу отримати довіру споживача.
<p>Можливості</p> <ul style="list-style-type: none"> • Залучення спонсорів, які профінансують маркетингові рішення. • Заклучення договорів із великими торговими мережами. Це дозволить широкому колу споживачів спробувати продукти. • Придбання власних молоковозів забезпечить транспортування сировини в належних умовах. • Встановлення власних торгових точок в регіоні. 	<p>Загрози</p> <ul style="list-style-type: none"> • Нестабільність економічної ситуації в країні. • Неможливість конкурування з великими холдингами, які представляють свою продукцію на ринку десятиріччями. • Зменшення поголів'я великої рогатої худоби через невігідність праці фермерів.

2.2. Характеристика сировинної зони

Хмельницька область розташована на заході України. Аграрний сектор економіки націлений на рослинництво, але сектор більше орієнтований на

тваринництво, область базується на польовому кормовиробництві, природних пасовищах, виробництві комбікормів. Найважливішими галузями є м'ясо-молочне скотарство і свинарство. Розвинуті також птахівництво, вівчарство, кролівництво, бджільництво, рибальство та інші галузі тваринництва.

В області розроблена програма інтенсифікації тваринницької галузі, в основу якої покладено створення спеціалізованих масивів маточного поголів'я, конкурентоспроможної молочної та м'ясної худоби. Особливо це актуально у цей воєнний період, коли захід України стає місцем інтенсивного виробництва харчових продуктів. Діє мережа племінних заводів і племінних ферм. На молочну галузь припадає чи не найбільша частка виробітку. За відомостями Хмельницької обласної військової адміністрації молочна промисловість становить 29% від всієї промисловості, що є в області.

Перспективним є напрям розвитку великих підприємств сільськогосподарської діяльності, що впроваджують на своїй базі збільшення племінного поголів'я корів.

Найбільша кількість великої рогатої худоби зосереджена на фермах, що застосовують сучасні виробництва і нові прогресивні технології. Сьогодні в Хмельницькій області побудовано і працюють сучасні ферми:

- комплексне фермерське господарство «Світанок» с.ело Малий Привутин;
- ТОВ НВА «Перлина Поділля», с. Сатанів;
- фермерське господарство «Маїс», с. Копистин;
- СТОВ «імені Шевченка», с. Копачівка;
- фермерське господарство «Пролісок», с. Зяньківці;
- сільськогосподарський кооператив «Воля», с. Цимбалівка;
- ТОВ «ВОЛОЧИСЬК-АГРО», м. Волочиськ;
- ТОВ «Козацька долина», с. Вихрівка;
- фермерське господарство «Агро-Інвест», с. Ліщани;
- фермерське господарство «Династія», с. Йосипівка;
- фермерське господарство «Подільська марка» с. Мушкутинці;
- приватне підприємство «Деметра-2010», с. Боришківці;

- ТОВ СП «АГРОС-ВІСТА», с. Влашанівка;
- фермерське господарство «Берездів», с. Берездів;
- ТОВ «ГЕРРОМ ІНВЕСТ-Україна», с. Кальня;
- ТОВ «Імені Черняховського», с. Нове Село;
- СВК «Лабунський», с. Новолабунь;
- ТОВ «СК Промінь», с. Мала Клітна;
- фермерське господарство «Фіра», с. Антонівці;
- фермерське господарство «Наш край», с. Мар'янівка.

Найбільша кількість ВРХ зосереджена на фермах, що застосовують прогресивні технологічні виробництва молочної сировини. Сьогодні в районі побудовано і працює 7 нових залів для доїння, вдосконалюють селекційно-племінну роботу. Ці та інші покращення в молочній галузі сприяють тому, що надій однієї корови в рік перевищує 8000 кг.

Молочне скотарство – це провідна галузь сільськогосподарського виробництва. Воно гарантує економічну та продовольчу безпеку нашої держави. В часи становлення незалежності України та економічної кризи 2008 р. молочна галузь зазнала значних збитків: зменшилось поголів'я ВРХ, відбувся спад виробництва, знизилась ефективність праці в галузі.

Водночас стабілізація економічної ситуації та потреба українців в якісних продуктах харчування сприяє розвитку молочної галузі в сучасних умовах.

Селекційно-племінні роботи, ветеринарний нагляд за особинами, покращення годівлі, доїння та утримання ВРХ сприяли покращенню надоїв молока в регіоні.

Здоров'я ВРХ значною мірою залежить від якісних кормів. Хмельницька область має достатньо земельних ділянок для вирощування кормових культур на вільних територіях, адже це призведе до можливості кращого розвитку тваринництва на території області.

2.3 Обґрунтування асортименту молочної продукції

Молочна продукція займає важливу роль у раціоні людей. Основним принципом сегменту ринку споживання молока та молочних продуктів є вік покупців, їх перебування та платоспроможність. Сучасне населення зацікавлене в смачних та корисних продуктах, проте важливу роль відіграє і ціна на такі продукти.

Передбачено виготовлення ряду наступних продуктів.

Таблиця 2.1 – Асортимент продукції

Назва продукту	Масова частка жиру, %	Вид фасування
Молоко ацидофільне	2,5	Пакет типу «Тетра Пак» по 450 грам
Біфідоряжанка	4	Пакет типу «Тетра Пак» по 450 грам
Простокваша	1	Стаканчик пластиковий по 280 грам
Йогурт «Яблуко-кориця»	2,5	Стаканчик пластиковий по 280 грам

Молоко ацидофільне – кисломолочний продукт, який виробляють сквашуванням пастеризованого молока чистими культурами ацидофільної палички.

Ацидофільне молоко являє собою молочний напій, який збагачений ацидофільною молочнокислою бактерією. Такі мікроорганізми здатні змінювати смак молока, його властивості та консистенцію. Фахівці вважають, що даний продукт є антиалергенним і помітно покращує процес травлення у дітей і людей старшого віку.

Корисні властивості напою. Не так давно фахівцями було доведено, що ацидофільне молоко набагато краще засвоюється організмом, ніж звичайне. Секрет такого напою пояснюється здатністю бактерій ферментувати частину

лактози, яка входить до складу вихідної сировини. Тому ацидофільне молоко дітям рекомендують давати кожен день. Слід також зазначити, що даний продукт нерідко використовують в дієтичному і лікувальному харчуванні. Не можна не сказати і про те, що після потрапляння в організм людини ацидофільна паличка починає виділяти особливі антибіотики. Як відомо, такі речовини досить ефективно борються з великою кількістю різних бактерій, в тому числі стафілококами. Мікроорганізми, що знаходяться в цьому напої, здатні пригнічувати процеси гниття в організмі людини. Крім того, на відміну від болгарської палички, ацидофільне молоко збуджує секрецію шлунку і підшлункову залозу. Саме тому таке молоко досить часто п'ють під час вживання жирної. Воно не тільки покращує процес травлення, але і прискорює метаболізм, а також відновлює природний імунітет. У перші дні після вживання ацидофільного молока людина може відчувати неприємні відчуття і дискомфорт. Такий стан фахівці пояснюють зміною балансу бактерій, що знаходяться в травній системі. Як показує практика, дискомфорт в животі проходить вже через пару днів. Деякі фахівці вважають, що регулярне вживання ацидофільного молока сприяє скороченню ймовірності розвитку алергічних реакцій. Саме з цієї причини такий напій рекомендують давати маленьким дітям, які вже досягли того віку, коли можна без будь-яких побоювань пити коров'яче молоко. Не можна не відзначити і той факт, що згаданий продукт здатний знижувати рівень холестерину в крові.

Біфідоряжанка – кисломолочний продукт що виробляється сквашуванням пряженого молока чистими культурами термофільного молочнокислого стрептокока. Біфідоряжанка впливає позитивно на процес травлення в кишечнику, зважаючи, що складники в ряжанці практично ідентичні з тими, які містяться в пряженому молоці, але процес закваски призвів до того, що ряжанка засвоюється набагато краще. До складу ряжанки входять вітаміни групи А, В, С і РР. В ній присутня чимала кількість найважливіших для здоров'я людини мінеральних речовин – макро- і мікроелементів: залізо, кальцій, сірка, магній, фосфор, калій і натрій.

Доведено, що поряд з відмінними харчовими якостями користь біфідоряжанки для людини полягає в великому вмісті кальцію. В одній склянці цього кисломолочного продукту міститься 1/4 необхідної добової норми цієї речовини і 20 % фосфору. Крім того, білок, який міститься в цьому напої, здатний засвоюватися значно легше і швидше, ніж у молоці. Відтак регулярне вживання ряжанки призводить: до поліпшення апетиту, роботи нирок і шлунково-кишкового тракту. Певним застереженням до вживання напою є наявність у людини виразкових захворювань шлунку та гастритів з підвищеною кислотністю.

Простокваша – кисломолочний продукт отриманий в результаті бродіння коров'ячого молока. Консистенція у цього напою густа. Аромат ніжний, вершковий.

Простокваша корисна для організму, оскільки:

- покращує мікрофлору кишечника;
- зміцнює кісткові тканини;
- зберігає функцію нервової системи;
- налагоджує травлення;
- допомагає скинути зайву вагу;
- зміцнює імунітет.

Простокваша – кисломолочний продукт, який можна використовувати для відновлення та підтримки нормального процесу травлення. Також простокваша хороша для виведення шлаків і токсинів з організму. Продукт допомагає зберегти здоров'я зубів, суглобів, виводять токсини з організму дітей і людей старшого віку.

Йогурт.

Цей кисломолочний продукт містить живі культури, його часто асоціюють з пробіотиками, які, як вважається, позитивно впливають на імунну, серцево-судинну систему та обмін речовин.

Огляд 2021 року виявив причинно-наслідковий зв'язок між споживанням йогурту та покращеною переносимістю лактози та травленням, а також наявність

потенційного зв'язку між споживанням йогурту та покращенням здоров'я кісток. Крім того, було виявлено, що йогурт призводить до зниження ризику деяких захворювань, включаючи рак та метаболічний синдром [24].

2.4 Характеристика каналів реалізації продукції

Реалізацію продукції можна впроваджувати через посередників, які формують відповідні канали розподілу. Посередники є вигідними для виробника. Таким чином залучення перевірених посередників сприяє спрощенню роботи виробника в напрямку реалізації асортименту. Посередники скорочують прямі контакти між виробниками і споживачами.

Головні фактори, які сприяють залученню посередників в процесі реалізації є:

- менші витрати пов'язані з реалізацією продукції.
- посередники мають налагоджені канали збуту. У них вже є певний досвід та знання в цій діяльності.
- кваліфікація посередників дозволяє широко розповсюджують товар, при цьому витрачаючи менше коштів.

3 БЕЗПЕКА ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ, ОСНОВИ ОХОРОНИ ПРАЦІ

3.1 Надзвичайні ситуації : визначення, класифікації, причини

Надзвичайна ситуація (НС) – порушення нормальних умов життя і діяльності людей на об'єктах або територіях, спричинене аварією, катастрофою, епідемією, стихійним лихом, епізоотією, епіфітотією, великою пожежею, застосуванням засобів ураження, що призвели або можуть призвести до людських і матеріальних втрат, а також велике зараження людей і тварин [1].

Надзвичайні ситуації викликані насамперед техногенними, природними причинами, вибухами, пожежами.

Надзвичайні ситуації мають різні масштаби за кількістю жертв; кількістю людей, що стали хворими чи людьми з інвалідністю; кількістю людей, яким завдано моральної шкоди; за розмірами економічних збитків; площею території, на якій вони розвивались.

Як правило, чим більшу кількість людей обходить надзвичайна ситуація, тим більшу територію вона охоплює, і навпаки при більшій площі поширення катастрофи чи стихійного лиха від нього страждає більша кількість людей. Через це в основу існуючих класифікацій надзвичайних ситуацій за їх масштабом найчастіше кладуть територіальний принцип, за яким надзвичайні ситуації поділяють на локальні, об'єктові, місцеві, регіональні, загальнодержавні (національні), континентальні та глобальні(загальнопланетарні).

Залежно від територіального поширення, обсягів заподіяних або очікуваних економічних збитків, кількості людей, які загинули, розрізняють чотири рівні надзвичайних ситуацій:

- надзвичайна ситуація загальнодержавного рівня
- надзвичайна ситуація регіонального рівня
- надзвичайна ситуація місцевого рівня
- надзвичайна ситуація об'єктового рівня

Положення про класифікацію надзвичайних ситуацій за характером походження подій, котрі зумовлюють виникнення надзвичайних ситуацій на

території України, розрізняє чотири класи надзвичайних ситуацій – надзвичайні ситуації техногенного, природного, соціально-політичного, військового характеру [26]. Кожен клас надзвичайних ситуацій поділяється на групи, які містять конкретні їх види:

- надзвичайні ситуації техногенного характеру
- надзвичайні ситуації природного характеру
- надзвичайні ситуації соціально-природного характеру
- надзвичайні ситуації воєнного характеру.

Згідно з Законом «Про цивільну оборону України» громадяни України мають право на захист свого життя і здоров'я від наслідків аварій, катастроф, значних пожеж, стихійного лиха і вимагати від Уряду України, інших органів державної виконавчої влади, адміністрації підприємств, установ і організацій незалежно від форм власності і господарювання гарантій щодо його реалізації. Держава як гарант цього права створює систему цивільної оборони, яка має своєю метою захист населення від небезпечних наслідків аварій і катастроф техногенного, екологічного, природного та воєнного характеру.

Головною функцією органів державної виконавчої влади, адміністрації підприємств, установ і організацій незалежно від форм власності та господарювання у разі виникнення надзвичайних ситуацій є захист населення та організація його життєзабезпечення. Заходи щодо захисту населення плануються та проводяться по всіх районах, населених пунктах, охоплюють все населення. Водночас характер та зміст захисних засобів встановлюється залежно від ступеня загрози, місцевих умов з урахуванням важливості виробництва для безпеки населення, інших економічних та соціальних чинників.

Основні заходи щодо захисту населення плануються та здійснюються завчасно і мають випереджувальний характер. Це стосується насамперед підготовки, підтримання у постійній готовності індивідуальних та колективних засобів захисту, їх накопичення, а також підготовки до проведення евакуації

населення із зон підвищеного ризику.

Передусім вирішуються завдання щодо термінового захисту населення, запобігання розвитку чи зменшення впливу надзвичайної ситуації і завдання з підготовки та виконання рятувальних та інших невідкладних робіт.

3.2. Заходи щодо захисту від ураження електричним струмом в цеху, на ділянці.

Електробезпека – це система організаційних і технічних заходів, що забезпечують захист людей від небезпечної і шкідливої дії електричного струму, електричної дуги, електромагнітного поля, статичної електрики [7, 19].

Основними заходами захисту від ураження електричним струмом є [27]:

- забезпечення недоступності струмопровідних частин для випадкового дотику;
- застосування електроенергії з безпечними величинами напруги;
- усунення небезпеки ураження людей струмом у разі появи напруги на частинах конструкцій електроустаткування;
- застосування індивідуальних захисних засобів від ураження електричним струмом.

Недоступність струмопровідних частин у виробничих цехах для випадкового дотику досягається ізоляцією їх струмонепровідними матеріалами. Провідники електричного струму повинні мати робочу ізоляцію. Недоступність розташування струмопровідних частин досягається також розміщенням їх на висоті, під підлогою чи приховано в стінах. Незахищені струмопровідні частини, до яких можливий дотик працюючих, надійно огорожують.

Застосування малих напруг – дуже ефективний захист від ураження електричним струмом. Для живлення кіл управління технологічним обладнанням, встановленим в особливо небезпечних приміщеннях і приміщеннях з підвищеною небезпекою; кіл управління пересувного устаткування і для живлення ручного інструменту використовують напругу не вище 42 В. На шафах і пультах управління обладнанням розміщують штепсельні

розетки з напругою не вище 12 В для включення переносних світильників, які використовуються під час періодичних оглядів наявних в них важкодоступних місць.

Захисне заземлення, занулення і відключення – основні заходи захисту людей від ураження електричним струмом у разі появи напруги на частинах конструкцій електроустаткування.

Захисне заземлення – свідоме електричне з'єднання з землею чи її еквівалентом металевих частин електроустаткування. Дотик до незахищеного корпусу, який виявився під напругою, рівнозначний однофазному ввімкненню людини в електричну мережу. Мета заземлення – понизити до безпечної величини напругу відносно землі на металевих частинах електроустаткування, які випадково виявилися під напругою, і цим усунути небезпеку ураження людей електричним струмом.

Заземлюючим пристроєм називається сукупність заземлювачів – металевих провідників, які з'єднані з землею, і заземлюючих провідників, які з'єднують заземлювані частини електроустаткування з заземлювачами.

Заземлювачі бувають штучні та природні.

- *штучні заземлювачі* – сталеві стрижні, які забивають в ґрунт вертикально і з'єднують між собою сталевими шинами зварюванням;
- *природні*: прокладений у землі водопровід; арматура залізобетонних конструкцій будівель і споруд, яка має з'єднання з землею.

У вибухонебезпечних зонах заземлюють електричні машини і апарати, незалежно від величини напруги.

Занулення – свідоме електричне з'єднання з нульовим захисним провідником металевих струмонепровідних частин, які можуть виявитися під напругою. Як нульовий захисний провідник можна використовувати сталеві смуги, алюмінієві оболонки кабелів, звичайні проводи. Занулення електротеплового, холодильного, іншого устаткування, за допомогою нульових захисних провідників. Нульові провідники (робочі та захисні) належно заземлюють. У мережах з лінійною напругою 380 В опір заземлюючих

пристроїв, до яких під'єднуються нульові проводи, не повинен перевищувати 4 Ом.

Захисне вимкнення – швидкодійний захист, що забезпечує автоматичне відключення електроустаткування, коли в ньому виникає небезпека ураження струмом. Така небезпека може виникнути у випадку:

- замикання фази на корпус електроустаткування;
- пониження опору ізоляції фаз відносно землі;
- появи в мережі більш високої напруги;
- торкання людини до струмопровідних частин.

У цих випадках у мережі змінюються деякі електричні параметри (напруга, струм, опір), що може бути імпульсом, який викликає спрацьовування захисту – відключення пристрою. Принципову схему захисного вимкнення наведено на рисунку.

Електрозахисті засоби бувають *ізоляційні* та *огороджувальні*.

Ізоляційні електрозахисні засоби поділяються на основні і додаткові.

Основні ізоляційні електрозахисні засоби здатні довгий час витримувати робочу напругу електроустаткування, тому ними дозволяється торкатися до струмопровідних частин. До таких засобів відносять: діелектричні гумові рукавиці, інструменти з ізольованими ручками; ізоляційні штанги, ізоляційні і струмовимірjuвальні кліщі, показники високої напруги – в електроустаткуванні з напругою вище 1000 В.

Додаткові ізоляційні електрозахисні засоби мають недостатню електричну міцність і призначені для підсилення дії основних ізоляційні засобів. До таких засобів відносять *діелектричні гумові боти, килимки та ізоляційні підставки*.

Огороджуювальні електрозахисні засоби призначені для тимчасового огороження струмопровідних частин (тимчасові переносні огороження – щити, клітки, ізоляційні накладки і ковпаки); для тимчасового заземлення відключених струмопровідних частин і усунення небезпеки ураження працівників струмом у разі випадкової появи напруги (тимчасове захисне заземлення).

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ЛІТЕРАТУРНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Бедрій І.Я. Безпека життєдіяльності. Навчальний посібник / І.Я.Бедрій, В.Я. Нечай. – Львів : Магнолія, 2006, 2007. – 499 с.
2. Виробництво молока та молокопродуктів в Україні [Електронний ресурс] / Т. Л. Мостенська, М. П. Сичевський, В. В. Халеба, І. В. Кузнецова // Наукові праці Національного університету харчових технологій. – 2010. – № 33. – С. 119–121.
3. Відомчі норми технологічного проектування ВНТП-АПК-24-06 «Підприємств по переробці молока». Мінаргопрод України, 2006 – 105 с.
4. Власенко В.В. Технологія виробництва і переробки продукції тваринництва ... продуктів / В.В. Власенко, М.І. Машкін, П.П. Бігун. Вінниця : «ППАНІС», 2000. – 306 с.
5. Грек О. В. Технологія комбінованих продуктів на молочній основі : підручник / О. В. Грек, Т. А. Скорченко ; Національний університет харчових технологій. – Київ : НУХТ, 2012. – 362 с.
6. Державні санітарні правила для молокопереробних підприємств. ДСП 4.4.4011-98.
7. Державний нормативний акт з охорони праці ДНАОП 15.5-1.05-99 «Правила охорони праці для працівників підприємств молочної промисловості».
8. ДСТУ 3662:2018 «Молоко-сировина коров'яче. Технічні умови».
9. ДСТУ4343:2004 «Йогурт. Загальні технічні умови».
10. ДСТУ 4540:2006 «Напої ацидофільні. Технічні умови».
11. ДСТУ 4539:2006 «Простокваша. Технічні умови»
12. ДСТУ 4565:2006 «Ряжанка. Технічні умови»
13. Єресько Г.О. Технологічне обладнання молочних виробництв / Г.О. Єресько, М.М. Шинкарик, В.Я. Ворощук. – Київ: «ІНКОС», Центр навчальної літератури, 2007. – 344 с.
14. Калетнік М.М. Управління економічними відносинами підприємств молокопродуктового підкомплексу аграрної галузі України : монографія /

- М.М. Калетнік, С.В. Козловський, Н.М. Тарасюк, В.В. Семененко; Вінницький національний аграрний університет. – Вінниця : Консоль, 2013. – 247 с.
15. Коваленко В.О. Мікробіологія молока і молочних продуктів : навч. посібник / В.О. Коваленко, В.В. Євлаш, Л.О. Чернова ; Харківський державний університет харчування та торгівлі. – Харків : ХДУХТ, 2011. – 136 с.
 16. Кузьмін Є.С. Ефективність інвестицій підприємств молочної промисловості : монографія / Є.С. Кузьмін. – Київ : Національний науковий центр «Інститут аграрної економіки», 2015. – 252 с.
 17. Машкін М.І. Технологія молока та молочних продуктів : навчальне видання М.І. Машкін, Н.М. Париш –К. : Вища освіта, 2006. – 351 ст.;іл.
 18. Методичні вказівки до виконання кваліфікаційної роботи здобувачів освітнього ступеня «бакалавр» зі спеціальності 181 «Харчові технології» спеціалізації «Технології зберігання, консервування та переробки молока» денної та заочної форм навчання / Крупа О.М., Сторож Л.А. Дацишин К.Є. – Тернопіль: ТНТУ, 2021. – 60 с.
 19. Основи охорони праці / М.П. Купчик, М.П. Гандзюк, І.Ф. Степанець та ін. К. : Основа, 2000. – 416 с.
 20. Технологічні розрахунки у молочній промисловості : навчальний посібник / Г. Є. Поліщук, О. В. Грек, Т. А. Скорченко та ін. ; Національний університет харчових технологій. – Київ : НУХТ, 2013. – 343 с.
 21. Технологія молока та молочних продуктів : навчальний посібник / В.В. Власенко, М. П. Головка, Т. В. Семко, Т.М. Головка. – Харків : ХДУХТ, 2018. – 202 с.
 22. Технологія молочних продуктів : підручник / Г. Є. Поліщук, О. В. Грек, Т. А. Скорченко та ін. ; МОН України, Національний університет харчових технологій. – Київ : НУХТ, 2013. – 502 с.
 23. Хімічний склад і фізичні характеристики молочних продуктів : довідник : навч. посібник / О. М. Скарбовійчук, О. В. Кочубей-Литвиненко, О. А.

- Чернюшок, В. Г. Федоров ; Міністерство освіти і науки України ; Національний університет харчових технологій. – Київ : НУХТ, 2012. – 311 с.
24. 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.
25. Шаблій Л.М. Технологія переробки молока : навчальний посібник / Шаблій Любов Матвіївна, Національний педагогічний університет імені М.П. Драгоманова. – Київ : Видавничий дім «Кондор», 2019. – 308 с.
26. Желібо Є.П, Заверуха Н.М., Зацарний В.В. Безпека життєдіяльності: Навч. посіб. / За ред. Є.П. Желібо. 6-е вид. – К. : «Каравела» 2009.
27. Основи охорони праці: Підручник. 2-ге видання, доповнене та перероблене. / К. Н. Ткачук, М. О. Халімовський, В. В. Зацарний, Д. В. Зеркалов, Р. В. Сабарно, О. І. Полукаров, В. С. Коз'яков, Л. О. Мітюк. За ред. К. Н. Ткачука і М. О. Халімовського. – К.: Основа, 2006 – 448 с.
28. Юкало В.Г. Лабораторний практикум з хімії та фізики молока і молочних продуктів: навчальний посібник/ Юкало В.Г.- Тернопіль: Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, 2018- 176 с.
29. <https://naurok.com.ua/proekt-korisniy-yogurt-307233.html>.
30. <https://ikrtech.com.ua/ua/a383343-tehnologiya-prigotovleniya-jogurta.html>.
31. <https://www.zakvaski.com/stati/jogurt-vse-shcho-vi-khotili-znati-pro-jogurt.html>

ДОДАТКИ

ДОДАТОК А
СПЕЦИФІКАЦІЯ ПОТОКІВ

Позначення	Найменування
29	Незбиране молоко
30	Очищене, охолоджене молоко
31	Молоко підігріте до температури сепарування
32	Нормалізоване молоко з м.ч.ж. 1.0 %
33	Нормалізоване молоко з м.ч.ж. 3.2 %
34	Нормалізоване молоко з м.ч.ж. 3.4 %
35	Молоко знежирене
36	Вершки з м.ч.ж. 30 %
37	Вершки з м.ч.ж. 30 % охолоджені
38	Нормалізоване молоко з м.ч.ж. 1.0 % підігріте до температури гомогенізації
39	Гомогенізоване молоко з м.ч.ж. 1.0 %
40	Молоко з м.ч.ж. 1.0 % пастеризоване, охолоджене до температури заквашування
41	Простокваша з м.ч.ж. 1.0 %
42	Молоко з м.ч.ж. 3.2 % пастеризоване охолоджене
43	Молоко з м.ч.ж. 3.4 % пастеризоване охолоджене
44	Молоко знежирене пастеризоване охолоджене
45	Сухе знежирене молоко
46	Цукор
47	Стабілізатор
48	Розчинені компоненти для молока ацидофільного
49	Розчинені компоненти для йогурту
50	Суміш для молока ацидофільного фільтрована
51	Суміш для йогурту фільтрована
52	Суміш для молока ацидофільного підігріта до температури гомогенізації

53	Суміш для йогурту підігріта до температури гомогенізації
54	Суміш для молока ацидофільного гомогенізована
55	Суміш для йогурту гомогенізована
56	Суміш для молока ацидофільного пастеризована, охолоджена
57	Суміш для йогурту пастеризована, охолоджена
58	Ванілін
59	Ацидофільне молоко солодке з ваніліном з м.ч.ж. 2.5 %
60	Наповнювач «Яблуко-кориця»
61	Йогурт «Яблуко-кориця»
62	Нормалізована суміш для біфідоріяжанки з м.ч.ж. 3.95 %
63	Нормалізована суміш для біфідоріяжанки, підігріта до температури гомогенізації
64	Нормалізована суміш для біфідоріяжанки гомогенізована
65	Нормалізована суміш для біфідоріяжанки пастеризована
66	Нормалізована суміш для біфідоріяжанки пряжена
67	Нормалізована суміш для біфідоріяжанки охолоджена
68	Біфідоріяжанка з м.ч.ж. 4 %
69	Біфідоріяжанка з м.ч.ж. 4 % фасована
70	Молоко ацидофільне солодке з ваніліном з м.ч.ж. 2,5% фасоване
71	Простокваша з м.ч.ж. 1% фасована
72	Йогурт «Яблуко-кориця» м.ч.ж. 2,5% фасоване

ДОДАТОК Б

СПЕЦИФІКАЦІЯ ТЕХНОЛОГІЧНОГО ОБЛАДНАННЯ

Позначення	Найменування
1-1	Модульна установка приймання і охолодження молока
1-2	Резервуар вертикального типу
1-3	Відцентровий насос
2-1	Урівнювальний бак
2-2	Відцентровий насос
2-3	Пастеризаційно-охолоджувальна установка
2-4	Сепаратор-вершковідділювач з відцентровим вивантаженням осаду
2-5	Гомогенізатор
2-6	Пластинчастий охолоджувач
2-7	Резервуар вертикальний
2-8	Насос для в'язких продуктів
2-9	Резервуар вертикальний для кисломолочних продуктів
2-10	Модуль змішування
2-11	Резервуар вертикальний для кисломолочних продуктів
2-12	Урівнювальний бак
2-13	Теплообмінна установка
2-14	Гомогенізатор плунжерний
2-15	Резервуар вертикальний
2-16	Фільтр молочний сітчастий
3-1	Фасувальна лінія у стаканчики
3-2	Лінія асептичного розливу

ДОДАТОК В

Умовні позначення ТХК і МБК

Позначення	Найменування
Б	Білок
Ж	Жирність
Ч	Група чистоти
К	Кислотність
Г	Густина
Т	Температура
V	Об'єм
Мб	Мікробіологічні показники
Тр	Тривалість витримання
Тс	Термостійкість
М	Маса
Р	Тиск
Вз	В'язкість
Оп	Органолептичні показники