

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

на здобуття освітнього ступеня

бакалавр

(назва освітнього ступеня)

на тему: Проєкт цеху з виробництва кисломолочних напоїв термостатним
способом потужністю 17 т за зміну готової продукції

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

(шифр і назва спеціальності)

(підпис)

Жук В.В.

(прізвище та ініціали)

Керівник

(підпис)

Дацишин К.Є.

(прізвище та ініціали)

Нормоконтроль

(підпис)

Сторож Л.А.

(прізвище та ініціали)

Завідувач кафедри

(підпис)

Покотило О.С.

(прізвище та ініціали)

Рецензент

(підпис)

(прізвище та ініціали)

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)

« »

20__ р.

ЗАВДАННЯ НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ

на здобуття освітнього ступеня _____ бакалавр

(назва освітнього ступеня)

за спеціальністю _____ 181 «Харчові технології»

(шифр і назва спеціальності)

студенту _____ Жуку Володимирі Вікторовичу

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи _____ Проєкт цеху з виробництва кисломолочних напоїв термостатним
способом потужністю 17 т за зміну готової продукції

Керівник роботи _____ Дацишин Катерина Євгенівна, к.т.н.

(прізвище, ім'я, по батькові, науковий ступінь, вчене звання)

Затверджені наказом ректора від « 20 » 01 2022 року № 4/7-16

2. Термін подання студентом завершеної роботи 15.06.2022 р.

3. Вихідні дані до роботи Асортимент:

1) Йогурт персиковий м.ч.ж. 2,5%.

2) Простокваша м.ч.ж. 3,2%.

3) Кефір м.ч.ж. 1%.

4) Напій «Сніжок» 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. Схема напрямків технологічної переробки сировини (креслення розрізу цеху), 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. Дацишин К.Є.		
Техніко-економічне обґрунтування.	к.т.н., доц. Дацишин К.Є.		
Безпека життєдіяльності, основи охорони праці			

7. Дата видачі завдання 24.01.2022 р.

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів роботи	Термін виконання етапів роботи	Примітка
1	Технологічні розрахунки виробництва запроєктованого асортименту	24.01.2022 р.- 31.01.2022 р.	
2	Вибір та обґрунтування технологічних процесів і режимів виробництва молочних продуктів	04.02.2022 р.	
3	Технохімічний і мікробіологічний контроль виробництва молочних продуктів запроєктованого асортименту	07.02.2022 р.	
4	Підбір технологічного обладнання	10.02.2022 р.	
5	Розрахунок площ виробничих і допоміжних приміщень	13.02.2022 р.	
6	Викреслювання листів графічної частини	06.06.2022 р.	
7	Техніко-економічне обґрунтування	10.06.2022 р.	
8	Безпека життєдіяльності, основи охорони праці	12.06.2022 р.	
9	Висновки. Список використаної літератури	13.06.2022 р.	
10	Завершення оформлення розрахунково-пояснювальної записки. Подача роботи для перевірки на плагіат	13.06.2022 р.	
11	Подання кваліфікаційної роботи до захисту	15.06.2022 р.	

Студент

_____ (підпис)

Жук В.В.

_____ (прізвище та ініціали)

Керівник роботи

_____ (підпис)

Дацишин К.Є.

_____ (прізвище та ініціали)

АНОТАЦІЯ

Завданням кваліфікаційної роботи передбачено проєктування підприємства, яке спеціалізується на виробництві кисломолочних напоїв, особливістю заводу буде те, що усі продукти виробляються термостатним методом. Вироблені напої будуть мати консистенцію непорушного згустку через те, що ферментація проводиться у запакованій тарі в термостатних камерах. Отже, у завданні вказано, що потрібно виробити 4 продукти:

- ✓ йогурт персиковий;
- ✓ простоквашу;
- ✓ кефір;
- ✓ напій «Сніжок».

В результаті роботи були виконані технологічні сировинно-продуктові обчислення, а також розрахунки обладнання і виробничих площ. Окрім цього, у технологічній частині містяться відомості технологій продуктів, нормативні показники асортименту відповідно до стандартів, порядок проведення технохімічного та мікробіологічного контролю, організація санітарної обробки установок.

Другий розділ присвячено обґрунтуванню техніко-економічних показників, які стосуються доцільності проєкту.

Останній розділ описує питання охорони праці.

ЗМІСТ

Вступ.....	5
1 Технологічна частина.....	8
1.1 Технологічні розрахунки виробництва запроєктованого асортименту.....	8
1.1.1 Таблиця вихідних даних для розрахунку продуктів.....	8
1.1.2 Схема напрямків технологічної переробки сировини.....	9
1.1.3 Сировинно-продуктовий розрахунок.....	10
1.1.4 Зведена таблиця розрахунку продуктів.....	19
1.2 Вибір та обґрунтування технологічних процесів і режимів виробництва молочних продуктів.....	19
1.2.1 Вимоги до сировини, використовуваної для виробництва молочних продуктів.....	19
1.2.2 Опис загальних операцій виробництва молочних продуктів запроєктованого асортименту.....	21
1.2.3 Опис технології виробництва молочних продуктів запроєктованого асортименту.....	26
1.2.4 Нормативні характеристики молочних продуктів запроєктованого асортименту.....	30
1.3 Технохімічний і мікробіологічний контроль виробництва молочних продуктів запроєктованого асортименту.....	31
1.4 Організація санітарно-гігієнічного оброблення технологічного обладнання.....	35
1.5 Підбір технологічного обладнання.....	37
1.6 Розрахунок площ виробничих і допоміжних приміщень.....	43
2 Техніко-економічне обґрунтування.....	47
3 Безпека життєдіяльності, основи охорони праці.....	50
Список використаних літературних джерел.....	55

ВСТУП

Кисломолочними продуктами називають вироби, що отримані внаслідок дії молочнокислих мікроорганізмів. В результаті цього молочний вуглевод – лактоза розщеплюється до молочної кислоти. Вміст останньої зумовлює підвищену кислотність таких продуктів і досягає показника 250 °Т, тоді як кислотність свіжого молока має лише 19 °Т [1 – 4].

Характерними для продукції є наявність кисломолочних органолептичних показників. Різноманітні споживчі властивості зумовлюються видами молочнокислих бактерій, їх кількістю, а також особливостями технології виробництва тих чи інших продуктів.

Кисломолочні напої мають низьку калорійність, і через це вважаються дієтичними продуктами. Їх лікувальні властивості полягають у здатності добре засвоюватись, а також покращувати процеси травлення. Порівняно із молоком, в них знаходиться більша кількість вітамінів, зокрема групи В та аскорбінової кислоти, через те, що мікроорганізми здатні їх виробляти. В результаті життєдіяльності бактерій утворюються корисні антибіотичні властивості. Останні, у свою чергу, беруть участь у знищенні хвороботворних мікроорганізмів [3 – 5].

Молочна промисловість займає питому частку ринку України, оскільки продукція входить до щоденного раціону споживачів. Наша держава повністю забезпечує потребу українців в молочних продуктах, але одночасно імпортує тверді сири і кисломолочні напої для більшої різноманітності асортименту. Україна експортує сири, масло, спреди, молочні консерви.

Усі виготовлені продукти повинні бути якісними і мати відповідність стандартам. Серед фальсифікації недобросовісними виробниками трапляється заміна у продукті масової частки жиру на менший вміст, порівняно із зазначеним на упаковці. Споживачі можуть спостерігати таку фальсифікацію, оскільки відчують відмінність в органолептиці. Окрім цього це зв'язано і з фальсифікацією ціни, адже продукт із вищим вмістом жиру коштує дорожче.

Ще один спосіб фальсифікації – додавання до незбираномолочної продукції води, а до сметани – молока. А також додавання барвника, стабілізатора, загущувача, ароматизатора чи консерванту, що не передбачені технологією виробництва продукту, або у гіршому випадку, при наявності цих речовин, вони не зазначені на маркуванні.

Фальсифікація молочних продуктів несе шкоду споживачу, як матеріальну, так і споживчу, адже неякісний продукт може нанести шкоду здоров'ю людини [3].

Якісні молочні продукти повинні бути вироблені з натуральної сировини, що пройшла перевірку, а технологія виготовлення має дотримуватись на виробництві неухильно.

Основні напрями, що дозволять покращити стан молочної промисловості:

- ✓ інвестиції від держави;
- ✓ упровадження новітніх технологій, що дозволяють розширити асортимент продуктів, а також знизять собівартість;
- ✓ підготовка кадрів, які будуть провідними фахівцями галузі;
- ✓ додавання рослинної сировини.

Останній доволі перспективний напрямок, оскільки може розгалужуватись на декілька способів:

- створення функціональних продуктів;
- додаванням смако-ароматичних наповнювачів (джемів, шматочків овочевої чи фруктової сировини, злакових культур, горіхів та іншого);
- заміна частки молочного жиру на рослинний. Відомо, що рослинні олії містять велику частку ненасичених жирних кислот, які корисні для організму. А ще олії багаті на цінні вітаміни. Такий спосіб дозволяє одночасно покращити біологічну цінність продуктів і знизити їх собівартість.

Кисломолочні продукти покращують апетит, добре впливають на фізіологію організму, пришвидшують моторику. Вони легше засвоюються, порівняно з молоком. Це пов'язано з тим, що молочні білкові сполуки під дією молочнокислих бактерій

розщеплюються на менші, які перебувають в легкозасвоюваній формі. Засвоювання продуктів проходить із мінімальною затратою енергії, що особливо потрібно для ослабленого організму [3].

Дане завдання передбачає вивчення ряду технологій кисломолочних напоїв, виробництво яких ґрунтується на термостатному методі виготовлення. Основною перевагою методу є те, що продукти мають однорідний непорушений згусток: він густий і добре утримує сироватку. Проте, на відміну від резервуарного, він потребує більших ресурсних затрат [1 – 4].

1 ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА

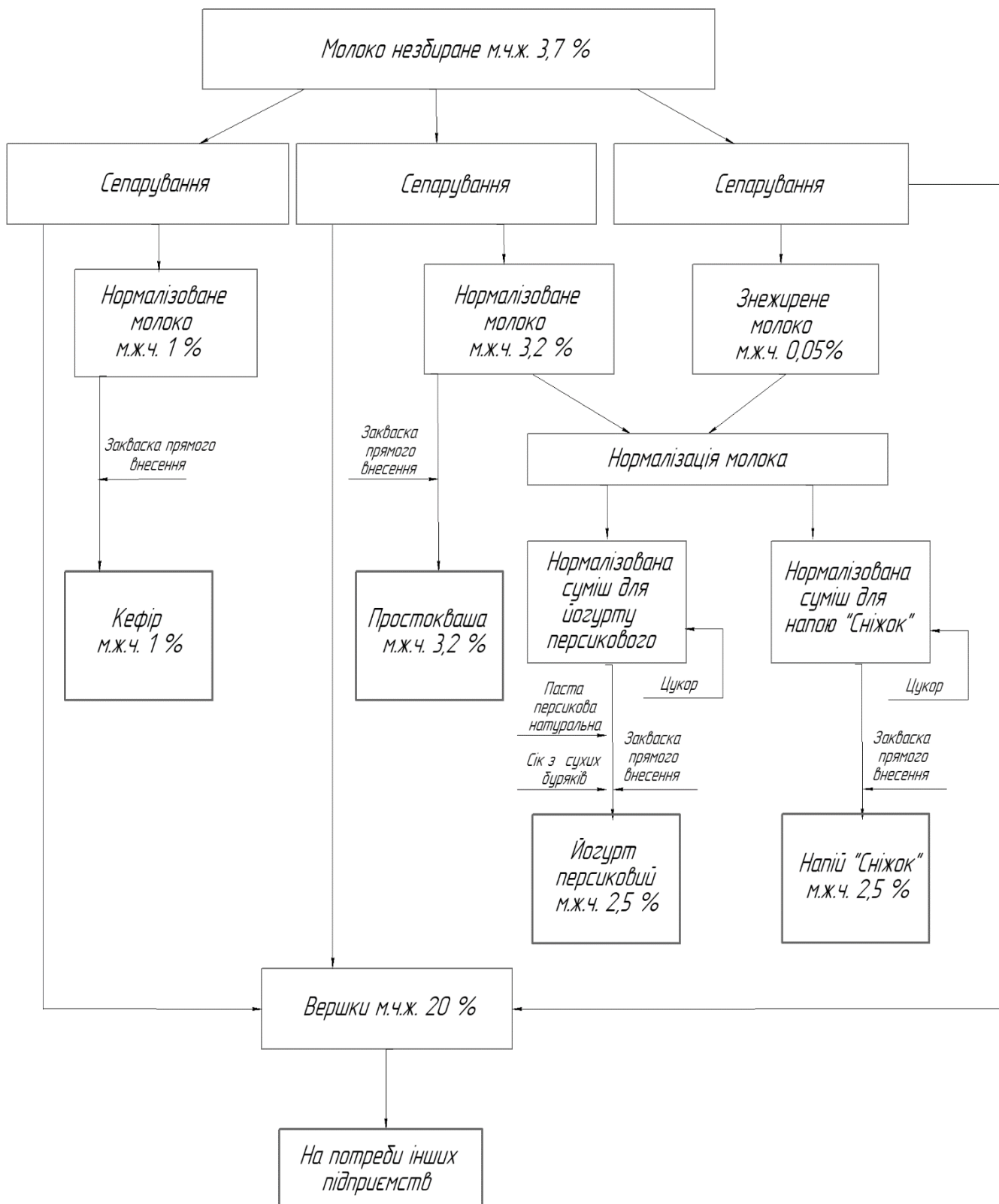
1.1 Технологічні розрахунки виробництва запроєктованого асортименту

1.1.1 Таблиця вихідних даних для розрахунку продуктів

Таблиця 1.1 – Таблиця вихідних даних для розрахунку продуктів

Назва	Жирність, %	Маса продукту, кг	Упаковка	Нормативні витрати, кг/т	Метод виготовлення	Чинні документи
Йогурт персиковий	2,5	6000	Поліетиленова плівка, 500 мл	1012,3	Термостатний	ДСТУ 4343:2014
Простокваша	3,2	4000		1010,8		ДСТУ 4539:2006
Кефір	1	5000	Тетра-Пак, 500 мл	1010,8		ДСТУ 4417:2005
Напій «Сніжок»	2,5	2000		1011,4		ТУ У 22572180.002-97

1.1.2 Схема напрямків технологічної переробки сировини



1.1.3 Сировинно-продуктовий розрахунок

Проведемо розрахування запланованих продуктів, при цьому, впроваджуючи сучасні технології. Для ферментації будуть використані заквашувальні препарати, які вносяться безпосередньо в нормалізоване молоко. Це гарантує добрі мікробіологічні показники продукції. Такі препарати дозволяють економити ресурси підприємства і полегшувати роботу. Концентрат молочнокислих бактерій, в якому відсутня стороння мікрофлора, має добру розчинність в молоці.

Усі вироби будуть виготовлені термостатним способом, тобто сам процес ферментації під дією закваски, буде проведений у камерах, з підтриманням температури сквашування [1, 2].

Завдання передбачає, що жирність привезеного молока складе 3,7 %. Його попередньо перевіряють на придатність для переробки

Йогурт персиковий

Потрібно одержати 6000 кг йогурту персикового, отже, маємо знайти кількість незбираного молока, що потрібно на виробництво заданої кількості.

Процес сквашування передбачаємо в термостатному відділенні.

Нормалізація буде проводитись змішуванням в резервуарі. Відповідно до методу виробництва норма витрат складе 1012,3 кг/т [6]. Знаючи це, складемо пропорцію:

$$M_{\text{норм.сум.йог.}} = \frac{1000 - 1012,3}{6000 - X} = \frac{6000 \times 1012,3}{1000} = 6073,8 \text{ кг}$$

Сумарна суміш йогурту персикового – 6073,8 кг.

Розрахування проводимо по рецептурі.

Таблиця 1.2 – Рецептурні компоненти йогурту персикового, 2,5 % [7]

Інгредієнт	Вага, кг	
	На 1000	На 6073,8
Молоко, 3,2 %	678,0	4118,04
Нежирне молоко, 0,05 %	152,0	923,22
Паста персикова натуральна	129,7	787,77
Цукор-пісок	40,0	242,95
Сік з сухого буряку	0,3	1,82
Разом	1000	6073,8

У виробництві застосуємо заквашувальний препарат прямого внесення. Це дозволить виробити якісний продукт із мінімальним потраплянням сторонніх бактерій.

Проводимо розрахунок мас інгредієнтів за рецептурою у перерахунку для фактичної маси суміші:

Молоко, 3,2 %:

$$M_{\text{мол.3,2\%}} = \frac{678 \times 6073,8}{1000} = 4118,04 \text{ кг}$$

Знежирене молоко:

$$M_{\text{мол.0,05\%}} = \frac{152 \times 6073,8}{1000} = 923,22 \text{ кг}$$

Паста персикова натуральна:

$$M_{\text{паста персик.}} = \frac{129,7 \times 6073,8}{1000} = 787,77 \text{ кг}$$

Цукор-пісок:

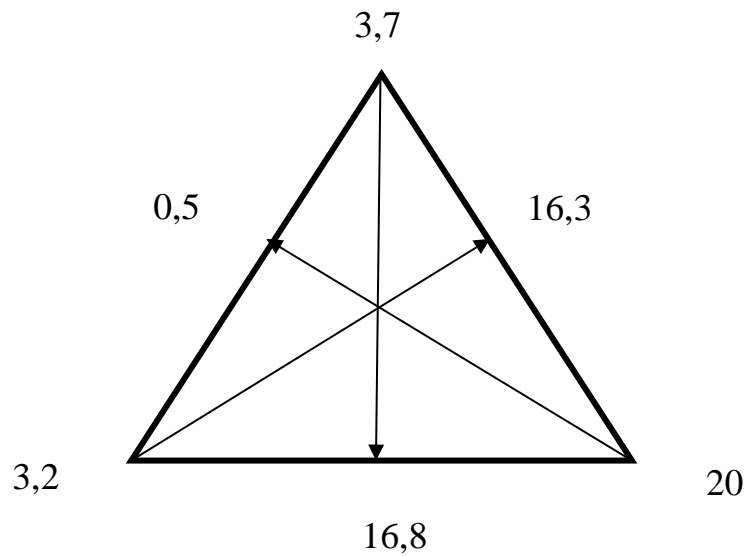
$$M_{\text{цук.}} = \frac{40 \times 6073,8}{1000} = 242,95 \text{ кг}$$

Сік буряку сухого:

$$M_{\text{сік бур.}} = \frac{0,3 \times 6073,8}{1000} = 1,82 \text{ кг}$$

Визначимо масу молока 3,7 %, яке будемо сепарувати для отримання молока 3,2 %.

Розрахунок за трикутником:



$$\frac{M_{3,2\%}}{20 - 3,7} = \frac{M_{3,7\%}}{20 - 3,2} = \frac{M_{20\%}}{3,7 - 3,2}$$

$$M_{3,7\%} = \frac{4118,04 \times 16,8}{16,3} = 4244,36 \text{ кг}$$

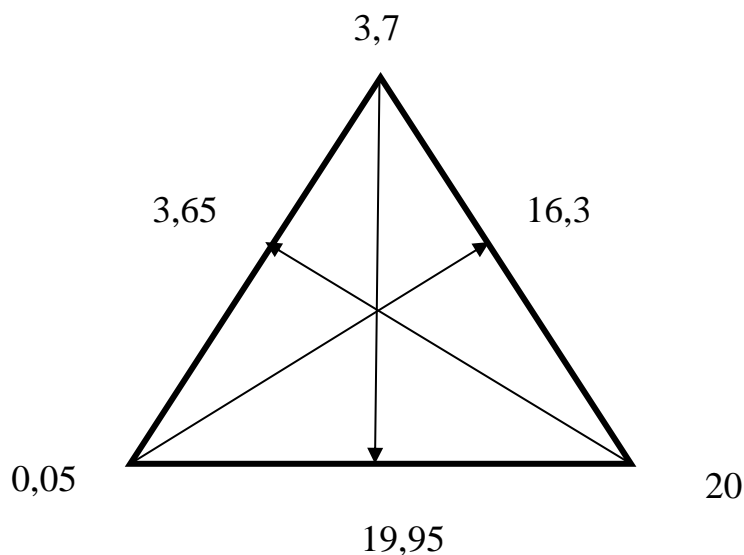
$$M_{20\%} = \frac{4118,04 \times 0,5}{16,3} = 126,32 \text{ кг}$$

Із втратами:

$$M'_{3,7\%} = 4244,36 \times \frac{100}{100 - 0,4} = 4261,34 \text{ кг}$$

$$M'_{20\%} = 126,32 \times \frac{100 - 0,07}{100} = 126,23 \text{ кг.}$$

Також знайдемо кількість незбираного, щоб одержати молоко 0,05 % (923,22 кг).



$$\frac{M_{0,05\%}}{20 - 3,7} = \frac{M_{3,7\%}}{20 - 0,05} = \frac{M_{20\%}}{3,7 - 0,05}$$

$$M_{3,7\%} = \frac{923,22 \times 19,95}{16,3} = 1129,95 \text{ кг}$$

$$M_{20\%} = \frac{923,22 \times 3,65}{16,3} = 206,73 \text{ кг}$$

Врахувавши втрати:

$$M'_{3,7\%} = 1129,95 \times \frac{100}{100 - 0,4} = 1134,47 \text{ кг}$$

$$M'_{20\%} = 206,73 \times \frac{100 - 0,07}{100} = 206,59 \text{ кг.}$$

Сумарна маса молока 3,7 %, що використовується:

$$M_{3,7\% \text{ заг.}} = 4261,34 + 1134,47 = 5395,81 \text{ кг}$$

Вершки загально:

$$M_{20\% \text{ заг.}} = 126,23 + 206,59 = 332,82 \text{ кг}$$

Простокваша

В результаті маємо одержати 4 т готової простокваші. При виготовленні застосуємо закваску безпосереднього внесення, що дозволить оптимізувати і полегшити процес. При цьому, не потрібно проводити розрахунок закваски, а жирність нормалізованої суміші повинна складати 3,2 %.

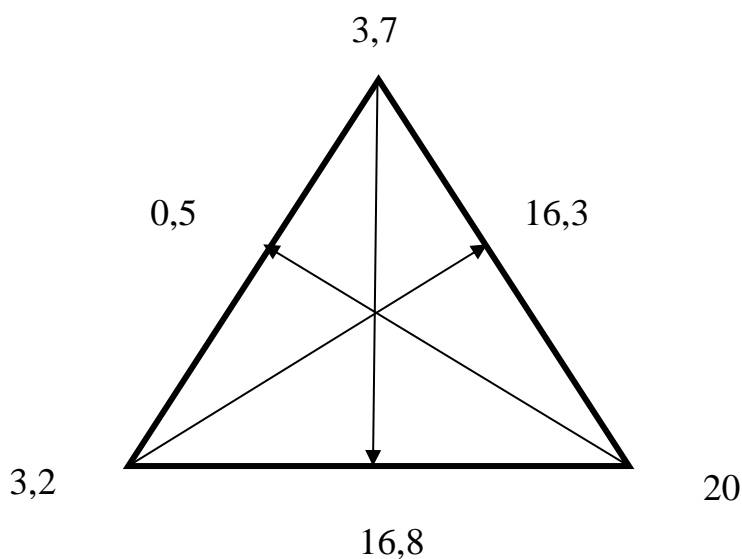
Нормалізацію проведемо на сепараторі-вершковідділювачі із нормалізуючим пристроєм.

Оскільки передбачимо термостатний спосіб виготовлення, то нормативні втрати – 1010,8 кг/т [6].

Звідси:

$$M_{\text{норм.сум.прост.}} = \frac{1000 - 1010,8}{4000 - X} = \frac{4000 \times 1010,8}{1000} = 4043,2 \text{ кг}$$

Розраховуємо кількість молока 3,7 %:



$$\frac{M_{3,2\%}}{20 - 3,7} = \frac{M_{3,7\%}}{20 - 3,2} = \frac{M_{20\%}}{3,7 - 3,2}$$

$$M_{3,7\%} = \frac{4043,2 \times 16,8}{16,3} = 4167,22 \text{ кг}$$

$$M_{20\%} = \frac{4043,2 \times 0,5}{16,3} = 124,02 \text{ кг}$$

Із втратами при процесі:

$$M'_{3,7\%} = 4167,22 \times \frac{100}{100 - 0,4} = 4183,89 \text{ кг}$$

$$M'_{20\%} = 124,02 \times \frac{100 - 0,07}{100} = 123,93 \text{ кг}$$

Кефір

Для отримання 5000 кг кефіру треба одержати молоко 1%. Для цього здійснимо сепарування незбираного молока. Зауважимо, нормалізацію здійснимо на сепараторі, а сквашування – у термостатній камері. Заквашувальний препарат – прямого внесення. Норма витрат на фасування така ж, як у простокваші.

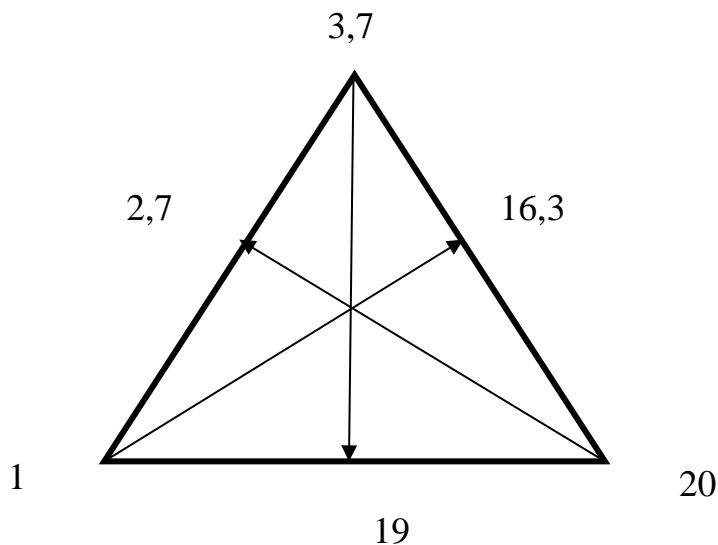
$$1000 - 1010,8$$

$$5000 - X$$

Звідси:

$$M_{\text{норм.сум.кеф.}} = \frac{5000 \times 1010,8}{1000} = 5054 \text{ кг}$$

Молоко 3,7 %.



$$\frac{M_{1\%}}{20 - 3,7} = \frac{M_{3,7\%}}{20 - 1} = \frac{M_{20\%}}{3,7 - 1}$$

$$M_{3,7\%} = \frac{5054 \times 19}{16,3} = 5891,17 \text{ кг}$$

$$M_{20\%} = \frac{5054 \times 2,7}{16,3} = 837,17 \text{ кг}$$

Порахувавши втрати:

$$M'_{3,7\%} = 5891,17 \times \frac{100}{100 - 0,4} = 5914,73 \text{ кг}$$

$$M'_{20\%} = 837,17 \times \frac{100 - 0,07}{100} = 836,58 \text{ кг}$$

Напій «Сніжок»

Необхідно виробити 2 т «Сніжок». Солодкий продукт виробляється сквашуванням болгарською паличкою і термофільним стрептококом.

Процес сквашування в термостатній камері. Нормалізацію забезпечимо в ємності.

Втрати на фасування – 1011,4 кг/т [6].

Обчислимо загальну масу, яка потрібна для одержання 2 т фасованого напою:

$$\begin{array}{l} 1000 - 1011,4 \\ 2000 - X \end{array}$$

Знаходимо:

$$M_{\text{норм.сум.нап.}} = \frac{2000 \times 1011,4}{1000} = 2022,8 \text{ кг}$$

Це означає, що загальна кількість до фасування складе 2022,8 кг.

У виробництві використаємо рецептуру подану нижче.

Таблиця 1.3 – Інгрідієнти напою «Сніжок» [7]

Складник	Маса, кг	
	На 1000	На 2022,8
Молоко, 3,2 %	794,8	1607,72
Нежирне молоко	134,9	272,88
Цукор	70,3	142,2
Всього	1000	2022,8

Застосовуємо заквашувальний препарат прямого застосування.

Здійснимо розрахування мас для 2022,8 кг суміші:

Молоко, 3,2 %:

$$\begin{array}{l} 1000 - 794,8 \\ 2022,8 - X \end{array}$$

$$M_{\text{мол.3,2\%}} = \frac{794,8 \times 2022,8}{1000} = 1607,72 \text{ кг}$$

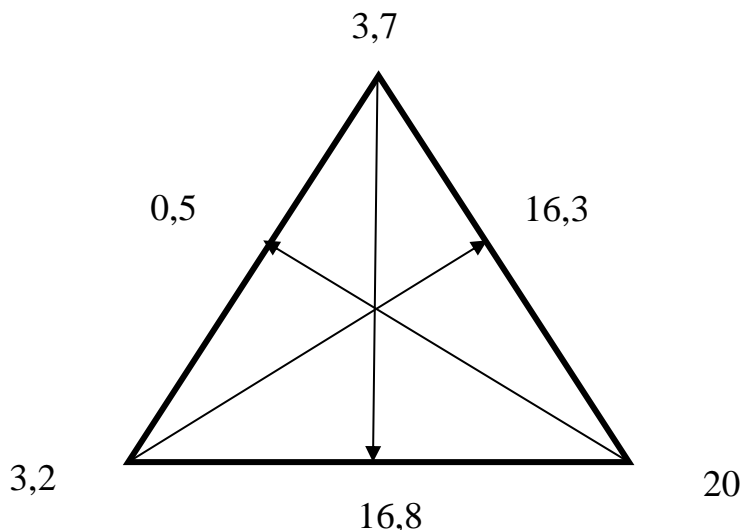
Молоко, 0,05 %:

$$M_{\text{мол.0,05\%}} = \frac{134,9 \times 2022,8}{1000} = 272,88 \text{ кг}$$

Цукор:

$$M_{\text{цук.}} = \frac{70,3 \times 2022,8}{1000} = 142,2 \text{ кг}$$

Молоко 3,7%, яке направиться на сепарування, для одержання молока 3,2%:



$$\frac{M_{3,2\%}}{20 - 3,7} = \frac{M_{3,7\%}}{20 - 3,2} = \frac{M_{20\%}}{3,7 - 3,2}$$

$$M_{3,7\%} = \frac{1607,72 \times 16,8}{16,3} = 1657,04 \text{ кг}$$

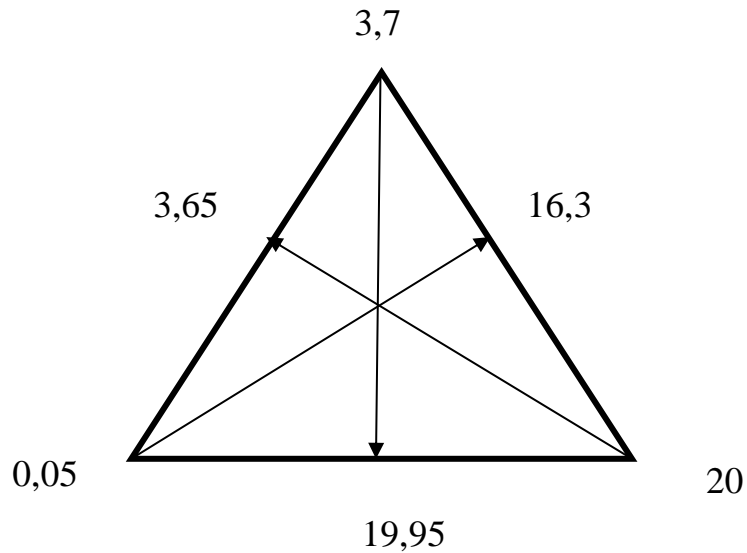
$$M_{20\%} = \frac{1607,72 \times 0,5}{16,3} = 49,32 \text{ кг}$$

Враховуючи втрати:

$$M'_{3,7\%} = 1657,04 \times \frac{100}{100 - 0,4} = 1663,67 \text{ кг}$$

$$M'_{20\%} = 49,32 \times \frac{100 - 0,07}{100} = 49,29 \text{ кг}$$

Обчислимо потрібне молоко 3,7 %, що ми просепаруємо для отримання 272,88 кг знежиреного.



$$\frac{M_{0,05\%}}{20 - 3,7} = \frac{M_{3,7\%}}{20 - 0,05} = \frac{M_{20\%}}{3,7 - 0,05}$$

$$M_{3,7\%} = \frac{272,88 \times 19,95}{16,3} = 333,99 \text{ кг}$$

$$M_{20\%} = \frac{272,88 \times 3,65}{16,3} = 61,11 \text{ кг}$$

Із втратами:

$$M'_{3,7\%} = 333,99 \times \frac{100}{100 - 0,4} = 335,33 \text{ кг}$$

$$M'_{20\%} = 61,11 \times \frac{100 - 0,07}{100} = 61,07 \text{ кг.}$$

Сумарно незбиране молоко, яке використовується:

$$M_{3,7\% \text{ заг.}} = 1663,67 + 335,33 = 1999 \text{ кг}$$

Вершки загалом:

$$M_{20\% \text{ заг.}} = 49,29 + 61,07 = 110,36 \text{ кг}$$

1.1.4 Зведена таблиця розрахунку продуктів

Таблиця 1.4 – Зведена таблиця розрахунку продуктів

Продукт		Йогурт персиковий	Простокваша	Кефір	Напій «Сніжок»	Усього
Маса напою, кг		6000	4000	5000	2000	17000
Маса молока, 3,7 %		5395,81	4183,89	5914,73	1999	17493,43
Витрачено, кг	Знежирене молоко,	923,22	-	-	272,88	1196,1
	Нормалізоване молоко, 1 %	-	-	5054	-	5054
	Нормалізоване молоко, 3,2 %	4118,04	4043,2	-	1607,72	9768,96
	Паста персикова натуральна	787,77	-	-	-	787,77
	Цукор-пісок	242,95	-	-	142,2	385,15
	Сік з сухого буряка	1,82	-	-	-	1,82
Отримано, кг	Вершки, м.ч.ж. 20 %	332,82	123,93	836,58	110,36	1403,69

1.2 Вибір та обґрунтування технологічних процесів і режимів виробництва молочних продуктів

1.2.1 Вимоги до сировини, використовуваної для виробництва молочних продуктів

Основною сировинною продукцією для запланованої продукції є молоко незбиране. Останнє повинно бути свіжим і одержаним від здорових корів [8].

Органолептика та фізико-хімічні якості не є постійними, проте повинні бути в межах норм, які вказані у ДСТУ 3662:2018 [9].

Кислотність має становити 16 – 19 °Т. Відхилення від норми може вказати на захворювання тварин, або неправильне зберігання молока. І те, і те спричинить ускладнення технологічного процесу та призведе до погіршення якості продукції, що виготовляється.

Сировина має характеризуватись густиною, не менше 1027 кг/м³. Проведення вимірювання здійснюють при 20 °С. Свіжовидоєне молоко має нижчу густину, аніж охолоджене, через фізичний стан жирових кульок, а також наявність газів. На густину впливає період лактації та пора року. Значення показника допомагає здійснювати перерахунок із літрів в кілограми, а також визначає натуральність і відсутність фальсифікації.

За еталоном чистоти сировина має бути першого класу. Механічні забруднення є джерелом контамінації і погано впливають на процес переробки, навіть можуть пошкодити технологічне обладнання. Тому молоко після видоювання одразу профільтровують, а на підприємствах застосовують сепаратори-молокоочисники.

Базисна жирність – 3,4 %. Перерахунок проводять на фактичний вміст відповідно договору закупівлі.

Органолептичні показники можуть залежати від періоду лактації, кормів, що споживає худоба, фізіологічних особливостей самих особин, пори року. Проте, це повинна бути однорідна рідина білого забарвлення або із кремовим відтінком. В молоці мають бути відсутні механічні включення, пластівці чи осад. Аромат – приємний молочний, якщо присутні небажані запахи (кормові, рослинні, або силосні), то молоко не можна пускати на переробку [8, 9].

Важливо приймати вчасно охолоджений продукт, перевезення якого здійснюють правильним чином.

Санітарну благонадійність ферм, з яких надходить молоко, визначають наявністю ветеринарних посвідок про відсутність хвороб корів [9].

Заборонене для перероблення видоєне молоко тварин, що мають наявні захворювання, оскільки збудники потрапляють в сировину, а звіти – у виготовлену

продукцію. Поза цим, така сировина має відхилення у нормативних показниках, сприяє погіршенню технологій.

Особливу увагу приділяють мікробіологічній якості. Кількість соматичних клітин не повинна перевищувати 300 тис/см³, а якщо наявні патогенні мікроорганізми – молоко забороняють переробляти на харчові продукти.

Паста персикова натуральна, яку використаємо у виготовленні йогурту, відбирається по ДСТУ 4556:2006. Це однорідний продукт помаранчевого забарвлення із приємним ароматом персика. Пасту готують шляхом звільнення персиків від шкірки та кісточок з наступним її перетиранням і пастеризацією.

Наповнювач постачається у герметично закритих упаковках, що дозволяє використовувати продукт одразу, без попереднього термічного оброблення.

Цукор-пісок, що його застосуємо у технології йогурту, а також напою «Сніжок» має відповідати ДСТУ 2316:93. Це сипуча маса білих кристалів і солодких на смак. Цукор не повинен містити сторонніх запахів. При приготуванні водного розчину в ньому не повинно виявлятися осад або механічні домішки. Розчин прозорий або має слабку опалесценцію. Вміст цукрози – не нижче 99,55 %, а вміст вологи – не більше 0,15 % [10].

Заквашувальні препарати прямого внесення, що використовуються для всіх продуктів мають бути дозволені МОЗ України. Виробник може бути як вітчизняний, так і закордонний.

1.2.2 Опис загальних операцій виробництва молочних продуктів

Сировину привозять на молочні заводи спеціальним транспортом, що придатний для перевезення молочних цистерн і фляг. При під'їзді до приймально-миючого відділення автомобілі очищують. Лаборант приймальної лабораторії перевіряє наявність опломбування на цистернах і їх цілісність. Тару відкривають і

щупом беруть проби, щоб провести органолептичні та фізико-хімічні дослідження. Серед основних визначень [8]:

- ✓ смакові якості;
- ✓ забарвлення;
- ✓ аромат;
- ✓ група чистоти;
- ✓ кількість соматичних клітин;
- ✓ густина;
- ✓ кислотність;
- ✓ вміст жиру.

Визначення показників проводять при температурі молока 20 °С. Сировина повинна надходити з фермерських господарств, що є благополучними відносно інфекційних хвороб. Для цього повинна бути посвідка, що видається ветеринаром терміном на 1 місяць [8].

Перший етап первинної обробки молока – це очищення. Воно призначене для звільнення від механічних домішок, що могли потрапити при перевезенні. Попереднє очищення від бактерій та спор покращує ефективність технологічного процесу і в результаті покращується якість готового продукту. Під час операції використовують наступне обладнання.

Фільтри – можуть бути тканинні або з нетканих матеріалів. Найбільш сучасними є керамічні. Фільтрування досить трудомісткий процес, проте не дає бажаного ефекту.

Сепаратори-молокоочисники – краще обладнання, ніж попереднє, основане на тому, що відцентрова сила є рушійною. Під її впливом, частинки, важчі від питомої маси молока, відділяються. Найкраще таким чином очищати від механічних часток, слизу, або великих частинок молока (денатурованих білків) [1].

Бактофуги – відмінність між молокоочисниками полягає у здатності барабана обертатись на високих швидкостях, таким чином, відбувається ще більший вплив відцентрової сили. При використанні цих установок ефективність досягає більше 90%

видалених спорових бактерій. При цьому, під час процесу не відбувається змін у складі.

Охолодження проводять до 4 – 6 °С. За такої температури бактерії стають не такими активними, через зниження життєдіяльності. Також його здійснюють для того, щоб подовжити дію бактерицидної фази. Для охолодження переважно використовують охолоджувачі пластинчастого типу. Зберігання молока відбувається при температурі не вище 6 °С у ємностях, або танках. Тривалість зберігання не повинна перевищувати 6 годин. При довшому зберіганні розвиваються психотропні мікроорганізми. Вони продукують ферменти, що розщеплюють білок та жир. А ще відбуваються зміни в складі молока та зниження термостійкості.

Молоко піддають сепаруванню для того, щоб провести розділення на вершки і молоко потрібної жирності (із меншим вмістом жиру, ніж у незбираного). Для процесу використовується сепаратор-вершковіддільник, дія якого полягає у відцентровій силі. Для полегшення роботи установки сировину нагрівають до 38 – 42°С, щоб жир із твердого стану перейшов у рідкий. При дії відцентрової сили, речовини із різним показником густини розділяються. Жирність вершків можна регулювати краном [1, 2, 11].

На операцію сепарування може вплинути: температура, кислотність, вміст жиру.

Якщо кислотність вище 20 °Т, то можуть утворюватись пластівці денатурованих білків. Внаслідок цього буде забиватись периферійний простір установки, що призведе до неякісного сепарування. Аналогічний вплив мають механічні забруднення.

Чим вищий відсоток жиру вихідного молока, тим нижча буде ефективність процесу. Для покращення останнього потрібно дещо підвищити температуру продукту, а також зменшити швидкість подачі молока до сепаратора. Зі зростанням вмісту жиру підвищується в'язкість. На процес також впливає конструкція самого сепаратора і його тип (відкритий, напівзакритий, закритий).

Нормалізація призначена для того, щоб жирність нормалізованої суміші або вміст сухих речовин були приведені до потрібних показників. Це може здійснюватись таким способом, що до незбираного молока додають вершки чи знежирене молоко. Потрібні кількості компонентів знаходять попередньо графічним методом чи за допомогою формул сепарування. Процес проводять в ємностях або в потоці. Нормалізацією ще називають отримання молока потрібної жирності за допомогою сепараторів. На підприємствах із невеликими потужностями переробки процес, зазвичай, проводять в резервуарах шляхом змішування [1, 2, 7].

Відстоювання жиру на поверхні кисломолочних напоїв – є вадюю. Щоб цього не відбувалось проводять гомогенізацію. Вона призначена, щоб подрібнити жирові кульки великого розміру на дрібні.

Ефективність процесу підтверджується, коли розмір кульок жиру становить не більше 2 мкм.

Під дією високого тиску жирова сфера розтягується у видовжену краплю у вузькому просторі між клапаном і соплом установки. При впливі поверхневого натягу крапля ділиться на дрібні сфери.

Гомогенізація – це дуже важливий процес при виготовленні кисломолочних напоїв [2]:

- забезпечує однорідний гомогенний вміст продукту;
- подовжує терміни зберігання;
- запобігає відстоюванню жиру на поверхні;
- відсутність водяного присмаку;
- утворення міцного згустку;
- запобігає розшаруванню.

На гомогенізацію впливають 2 параметри [1 – 4]:

температура 60 – 70 °С;

тиск 5 – 20 МПа.

Щоб знешкодити патогенні бактерії і інактивувати небажані ферменти, проводять пастеризацію. Основним її параметром є температура, яка лежить в межах

65 – 99 °С. Залежно від цього обирається час витримування при певній температурі. Чим вища температура, тим коротша потрібна витримка. Відношення інактивованих бактерій до загального їх числа визначається як ефективність процесу. В разі недостатнього результату молоко направляють на повторну пастеризацію.

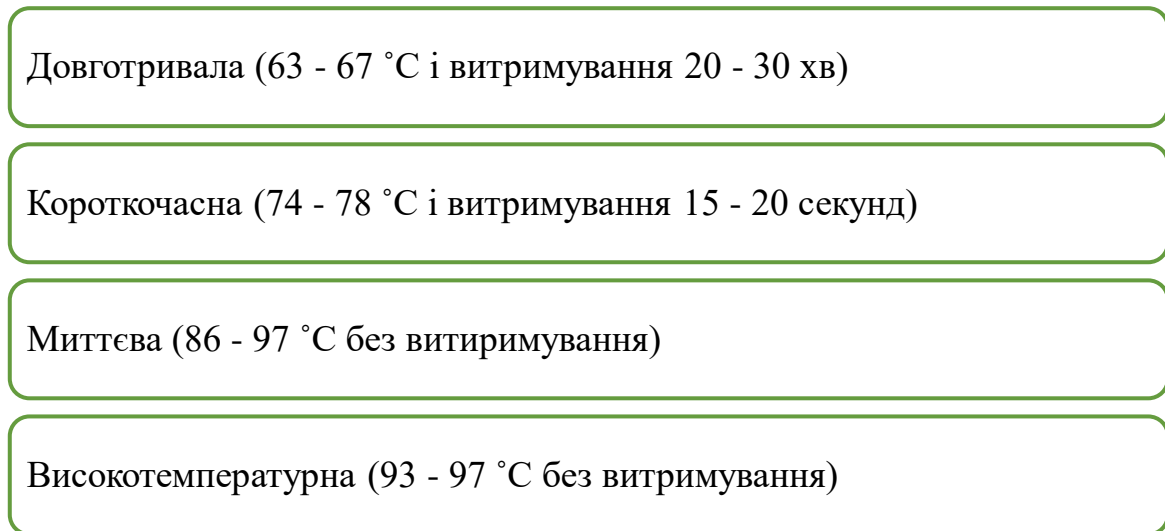


Рисунок 1.1 – Види пастеризації [2]

При виборі режиму керуються технологією продуктів, що виготовляються. Важливо пам'ятати, що при пастеризації потрібно зберегти складники молока у такому вигляді, якому вони присутні у незбираному продукті.

Заквашування нормалізованої суміші проводять зразу після охолодження молока. На температуру впливають штами молочнокислих бактерій. Краще використовувати препарати прямого внесення, які є одразу мікробіологічно-чистими і мінімізують потрапляння сторонніх бактерій. Суміш із закваскою одразу вимішується протягом декількох хвилин [11].

У термостатному способі наступним процесом є розлив заквашених сумішей в тару. Тривалість фасування не може бути довшим, ніж 40 хвилин, адже після цього білки під дією закваски починають коагулювати. Для пакування використовують пляшки і полімерні матеріали різних форм [2].

Паралельно з розливом відбувається маркування етикеток, на яких зазначають інформацію, що потрібна для споживача. Сквашування відбувається в термостатних

камерах. Останні призначені для підтримання постійної температури. В результаті операції отримується міцний згусток, консистенція якого є непорушною. Бактерії закваски спричиняють зростання кислотності, внаслідок чого проходять складні біохімічні процеси.

Завершення операції визначають по консистенції згустку і кислотності. Для кожного продукту ці показники мають своє значення [1, 2, 7].

Холодильні камери призначені для охолодження готових продуктів, з метою зниження активності закваски. Кисломолочні продукти охолоджуються нижче 6 °С. Після цього ще деякий час зберігаються на підприємствах перед реалізацією.

1.2.3 Опис технології виробництва молочних продуктів запроєктованого виробництва

Автомолцистерни, що приїжджають спочатку очищують, потім перевіряють наявність пломб на цистернах і беруть проби з кожної партії сировини. Основні показники якості перевіряють в лабораторії і лише після цього, в разі доброякісності незбираного молока, починається технологічний процес переробки [8].

Сировину викачують, визначають її кількість, очищують від забруднень, спор, бактерій, а також охолоджують до температури нижче 6 °С [1]. Усі вище перелічені процеси проводять за допомогою модульного обладнання (п. 1-1), що поєднує в собі насос, прилад для визначення кількості, молокоочисник і охолоджувач. Завдяки автоматизованій панелі управління можна контролювати якість ведення операцій. Рух продукту здійснюється по закритих трубопроводах, це забезпечує мінімальну контамінацію продукту. Модуль легко миється відділом централізованого миття. Обладнання виконане із якісних сучасних матеріалів, що придатні для застосування в харчовій промисловості.

Охоложене молоко надходить в резервуар (п. 1-2), де відбувається його накопичення перед наступною технологічною переробкою.

Для того, щоб отримати нормалізовані молочні суміші потрібно просепарувати сировину. Спочатку вона надходить в урівнювальний бак (п. 2-1), щоб накопичити потрібну кількість для роботи установок. Після цього вона насосом (п. 2-2) перекачується до пластинчастої ПОУ. Тут відбувається нагрівання до режиму сепарування 42 °С, оскільки, так частка молочного жиру стає рідкою. Тепле молоко на сепараторі розділяється на різні за жирністю продукти:

- молоко, 0,05 % - потрібне у рецептурах йогурту персикового і напою «Сніжок»;
- молоко, 1 % - потрібне для кефіру;
- молоко, 3,2 % - направимо на виробництво простокваші, а також продуктів, зазначених в першому пункті;
- вершки, 20 % - не використовуються на виробництві, будуть направлені на потреби інших підприємств.

Йогурт персиковий

Нормалізацію суміші проводять в резервуарі (п. 2-10), куди додають цукор. Після чого її направляють для очищення через фільтр (п. 2-12). Підігрів до температури гомогенізації проводимо на пластинчастій ПОУ (п. 2-13). Гомогенізація проводиться на обладнанні (п. 2-6а), при тиску 15 МПа, після чого перенаправляється до установки (п. 2-13), де здійснюється пастеризація (85 – 87 °С із витриманням 10 хв). Пастеризована суміш охолоджується до 43 °С та спрямовується в ємність (п. 2-14), куди одразу подаються заквашувальні культури болгарської палички та термофільного стрептококу [2, 7]. Також на цьому етапі додається паста персикова натуральна і сік з сухих буряків. Суміш ретельно вимішується та негайно спрямовується на фасування в пакети по 500 мл на фасувальному обладнанні (п. 3-2). Час розливу не перевищує 40 хв. Пакети спрямовують у термостатну камеру, де підтримується постійна температура 40 °С, час витримання в термостатах – 3,5 год. За цей час кислотність підвищується до 80 °Т [7]. Готовий продукт охолоджують до 5 °С, у холодильних камерах. Тут продукт зберігається перед реалізацією.

Простокваша

Нормалізоване молоко 3,2 % із сепаратора спрямовується на пластинчасту ПОУ (п. 2-4), для нагрівання до 60 °С. У гомогенізаторі воно обробляється при тиску 17,5 МПа, для подрібнення жирових кульок. Після цього молоко у пластинчастій ПОУ проходить теплову обробку при 87 °С, для знешкодження сторонніх бактерій і ферментів [1]. Тут же молоко охолоджується до 30 °С і направляється у ємність (п. 2-16), де вноситься закваска із вершкового і молочного лактококів, а також термофільного стрептококу. Після цього суміш перемішується та негайно подається на розлив у пакети по 0,5 л на автомат (п. 3-2). Далі продукт відправляється у термостатну камеру, де проходить утворення згустку протягом 6 – 8 годин [7]. У холодильній камері відбувається зниження до 6 °С і зберігання простокваші до реалізації.

Кефір

Кисломолочний продукт, виготовлення якого ґрунтується на змішаному молочнокислому та спиртовому бродінні. Заквашений препарат створений із кефірних грибків, а в готовому продукті присутні дріжджі. На виробництві застосовують DVS-закваску, що складається з усіх видів мікроорганізмів кефірного грибка.

Молоко жирністю 1 %, що отримали при сепаруванні на установці (п. 2-5), направляємо до пластинчастої ПОУ (п. 2-4), для нагріву, щоб провести ефективну гомогенізацію. Дроблення жирової фази відбувається на гомогенізаторі (п. 2-6). Тиск процесу – 15 МПа, температура – 70 °С [1].

Гомогенізоване молоко пастеризується на установці (п. 2-4) і витримується при температурі 93 °С 5 хвилин у витримувачі (п. 2-3). Процес здійснюється для знешкодження патогенної і небажаної мікрофлори, що заважає проведенню технологічного процесу і негативно впливає на якість готового виробу. У потоці молоко охолоджують до 24 °С і спрямовують в резервуар (п. 2-17), де, власне, здійснюється заквашування. Суміш із заквашувальним препаратом добре вимішують

і подають на розлив у Тетра-Пак (0,5 л). Час розливу складає 30 – 40 хв. У цей проміжок часу ще не відбувається утворення коагульованих згустків білку.

В термостатах сквашування здійснюється, поки кислотність продукту не зросте до 90 °Т. Зазвичай, сквашування триває близько 10 годин. Особливість виготовлення кефіру також в тому, що після ферментування потрібно провести визрівання. Це поступове охолодження до 6 °С і витримування протягом 8 – 12 годин [7, 11]. Лише після цього процес виготовлення вважають завершеним.

Напій «Сніжок»

Нормалізація суміші в даному випадку здійснюється в резервуарі (п. 2-11). Тут змішується молоко жирністю 3, 2 та 0,05 %, яке надходить із сепаратора (п. 2-5). Після цього до молока вносять цукор. Суміш нагрівають до 70 °С на пластинчастій ПОУ (п. 2-13), яка призначена для виробництва кисломолочних продуктів. Гомогенізація проводиться при 15 МПа (п. 2-6а). Термічне оброблення суміші здійснюється для того, щоб знищити небажані бактерії і забезпечити сприятливе середовище для розвитку мікроорганізмів закваски. Режим пастеризації – 87 °С і витримування 10 хвилин на обладнанні установок (п. 2-13, 2-3б). Охолодження суміші проводять до 40 °С і подають в резервуар (п. 2-15). Сюди вносять закваску (мікрофлора така ж, як і в йогурту) [1]. Суміш ретельно перемішують, щоб рівномірно розподілити заквашувальний препарат в об'ємі і направляють для розливу у Тетра-Пак на фасувальне обладнання (п. 3-1). Сквашування здійснюється в термостатній камері, поки не утвориться щільний згусток, а показник кислотності не становитиме 80 °Т. Готовий виріб відправляють у холодильну камеру, де підтримується температура не вище 6 °С.

1.2.4 Нормативні характеристики молочних продуктів запроєктованого асортименту

Таблиця 1.5 – Органолептична оцінка

Характеристика	Продукт			
	Йогурт персиковий	Простокваша	Кефір	Напій «Сніжок»
Консистенція	Щільний згусток із непорушною консистенцією, пов'язано з термостатним методом виготовлення. Для йогурту – із рівномірно розподіленим персиковим пюре. Для простокваші характерна глянсувата поверхня			
Запах і смак	Кисломолочний, з нотами персика, солодкий	Характерний кисломолочним продуктам, такий, що не містить сторонніх присмаків і ароматів	Свіжий, кисломолочний, злегка щипкий	Кисломолочний, ніжний, солодкий
Колір	Біло-помаранчевий через додавання персикового пюре	Білий або світло-кремовий		

Таблиця 1.6 – Фізико-хімічна і мікробіологічна оцінка [12 – 15]

Характеристика	Продукт			
	Йогурт персиковий	Простокваша	Кефір	Напій «Сніжок»
Вміст, %:				
Жиру	2,5	3,2	1	2,5
СЗМЗ	9,5	-	-	9,5
Білку	-	2,7	2,7	-
Сахарози	5	-	-	5
Кислотність, °Т	80	90	100	80
Температура випускання з заводу, °С	4±2			
Фосфатаза	Відсутня			
Кількість молочнокислих бактерій (відповідно до заквашувальних культур кож-ного продукту), КУО в 1 см ³	10 ⁷			
Патогенні бактерії і кишкова паличка	Не дозволено			
Термін придатності, при температурі 2 – 6 °С, діб	14	7	5	14

1.3 Технохімічний і мікробіологічний контроль виробництва молочних продуктів запроєктованого асортименту

Завдання ТХК:

Запобігання випуску в реалізацію виробів, що не відповідають стандартам якості.

Покращення роботи працівників на всіх етапах виробництва.

Оптимізація виробництва, а також раціональне застосування ресурсів, максимальна переробка усіх складників молока.

Зниження використання електроресурсів та фінансів.

Щоб здійснювати реалізацію вище зазначених пунктів потрібно постійно покращувати ТХК. Це, у свою чергу, залежить і від рівня організації відділу технічного контролю і технічних засобів, що дозволяють проводити метрологію. Для молокопереробних підприємств створюються інструкції про організацію праці у відділі технічного контролю з вказівками щодо організації робочих місць і поліпшення умов роботи праці.

Сучасним підходом для покращення рівня ВТК вважається розроблення та впровадження інструментальних методик контролювання. Цього можна досягти, зокрема, завдяки установленню якісного метрологічного обладнання, що дозволяє здійснювати точні вимірювання. А, як відомо, точність показів дає можливість гарантовано випускати якісну продукцію.

ВТК у своїй діяльності мають строго контролюватись нормативною документацією (яка є дійсною). Сюди відносять [16]:

- стандарти та технічні умови для сировини, готових виробів, тари, допоміжних матеріалів;
- стандартизовані методики проведення аналізів;
- інструкції ТХК і МБК;
- технологічні карти для виробництва тих чи інших продуктів;
- інструкції та форми, що стосуються закупівлі молока;

- інструкції щодо приймання і первинного оброблення молока, а також зберігання продукції в холодильниках;
- правила щодо санітарії та гігієни на підприємстві, в тому числі для апаратів та приміщень;
- накази про нормативні витрати сировини.

Таблиця 1.7 – Схема ТХК виробництва кисломолочних напоїв

Об'єкт або технологічна операція	Показник, що контролюється	Періодичність контролю	Відбір проб	Методи контролю, вимірювальні прилади
1	2	3	4	5
Приймання сировини та основних матеріалів				
Молоко незбиране	Смак і запах, колір, консистенція	Щоденно з кожної партії	З кожної транспортної ємкості	Органолептично
	Температура, °С	Щоденно з кожної партії	„	Термометр, ДСТУ 6066:2008
	Кислотність °Т	Щоденно з кожної партії	З кожного відсіку цистерн, точкова проба	Термометричний за ГОСТ3624-92
	pH	Щоденно з кожної партії	З партії фляг в пробі для аналізу, що виділяється із об'єднаної проби	Потенціометрично
	Ступінь чистоти по еталону	Щоденно з кожної партії	„	Фільтрування Молока порівняння фільтра з еталоном за ДСТУ 6083:2009
	Густина, кг/м ³	Один раз на місяць	З кожної партії	Ареометричний, ДСТУ 6082:2009
	Маса, кг	Періодично один раз на місяць	Кожна ємкість	Ваговий, ваги Середньої точності
	Об'єм, м ³	Щоденно	З кожної партії	Лічильник
Гомогенізація суміші	Температура °С	„	„	Термометр, ДСТУ 6066:2008
	Тиск, МПа	„	„	Манометр
	Ефективність гомогенізації	„	„	Центрифугування, оптичний
Пастеризація суміші	Температура °С	„	„	Термометр, ДСТУ 6066:2008
	Час витримки	„	„	Годинник за ГОСТ 2387419
	Ефективність пастеризації	„	„	Проба на фосфатазу

Продовження таблиці 1.7

1	2	3	4	5
Охолодження суміші до температури заквашування	Температура °С	”	”	Логометр, термометр, ДСТУ 6066:2008
Заквашування суміші	Температура °С	”	”	Термометр за ДСТУ 6066:2008
	Маса, кг	”	”	Ваги
	Кислотність °Т	”	”	Титрометричний за ГОСТ 3624-92
Продукт перед розливом	Органолептичні показники	”	”	Органолептичний
	Температура °С	”	”	Логометр, термометр ГОСТ 26754
	Масова частка жиру, %	”	”	Кислотний метод Гербера ГОСТ 5867
	Ефективність пастеризації	”	”	Наявність фосфатази чи пероксидази, ГОСТ 3623
	Кислотність °Т	”	”	Титрометричний, ГОСТ 3624 рН-метр, ГОСТ 26781
Кисломолочний продукт у процесі розливу	Масова частка жиру, %	”	2-3 одиниці упаковки	Кислотний метод Гербера ГОСТ 5867
	Кислотність °Т	”	3 кожної партії	Титрометричний, ГОСТ 3624
	Температура °С	”	3 кожної партії	Термометр за ДСТУ 6066:2008
	Витікання з пакету	Періодично	Періодично	Візуальний
Сквашування	Температура °С	Щоденно	Щоденно	Термометр за ДСТУ 6066:2008
	Тривалість, год	”	Щоденно	Годинник
Готова продукція	Органолептичні показники	”	У кожній партії	Органолептичний
	Температура °С	”	”	Термометр за ДСТУ 6066:2008
	Кислотність °Т	”	”	Титрометричний за ГОСТ 3624-92
	Об'єм, дм ³	”	”	Вимірювання в мірних циліндрах
	Ефективність пастеризації	”	”	Наявність фосфатази чи пероксидази, ГОСТ 3623
	В'язкість	”	”	ВКН або ИК-1
	Масова частка білка, %	”	”	Формольним титруванням
	Масова частка жиру, %	”	”	Кислотний метод Гербера ГОСТ 5867
Зберігання	Температура, °С	”	”	Термометр за ДСТУ 6066:2008
	Кислотність, °С	”	”	Титрометричний, рН-метр

Таблиця 1.8 – Мікробіологічний контроль на виробництві

Технологічні процеси	Досліджувані об'єкти	Назва аналізу	Об'єкт проби	Періодичність контролю	Розведення
Сировина, що надходить	Молоко сире	Редуктазна проба	Середня проба від кожного постачальника	1 раз в декаду	II,III
Виробництво кисломолочних напоїв	Пастеризована суміш	КУО-МАФАМ	У відповідності з інструкцією	1 раз в декаду	IV,V,VI
	Заквашена суміш	Коліформні бактерії	У відповідності з інструкцією	1 раз в декаду	I, II, III
	Готовий продукт	КУО-МАФАМ	У відповідності з інструкцією	1 раз в 5 днів	-
		Коліформні бактерії	У відповідності з інструкцією	1 раз в 5 днів	-
Допоміжні матеріали	Пакувальні матеріали	Коліформні бактерії	--/--	2-4 рази на рік	-
Санітарно-гігієнічний стан виробництва	Труби, резервуари	КУО-МАФАМ	--/--	1 раз в декаду	-
	Обладнання	Коліформні бактерії	--/--	1 раз у квартал	-
	Повітря	Загальна кількість колоній	--/--	1 раз у квартал	-
	Вода	КУО-МАФАМ	--/--	1 раз у квартал	-
	Руки працівників	Коліформні бактерії	--/--	1 раз в декаду	-
		Йодно-крохмальна проба	--/--	1 раз в тиждень	-

1.4 Організація санітарно-гігієнічного оброблення технологічного обладнання

Для того, щоб запобігти вторинній контамінації сировини через технологічні установки чи трубопроводи проводиться їх санітарно-гігієнічна обробка, оскільки однією з умов виготовлення якісної продукції є ретельне проведення заходів санітарії та гігієни на підприємстві [17].

Забруднення, що залишається на стінках установок, може бути різного характеру і, в основному, залежать від температур проведення процесу в цих апаратах. В установках, що здійснюють пастеризацію до 80 °С спостерігається м'який осад, до складу якого входять денатуровані білки чи фосфати кальцію. Якщо пастеризація проводиться вище 80 °С, то в апаратах з'являється молочний камінь. Ці забруднення є джерелом розвитку таких бактерій, як: кишкова паличка, стафілокок, стрептокок, дріжджі, пліснява, бактеріофаги.

На ефективність процесу санітарної обробки обладнання впливають: ступінь забруднення, вид та концентрація мийного розчину, режиму миття, а також хімічного складу води, що використовується при процесі [17].

На концентрацію мийного розчину впливає його температура: чим вона вища, тим менша потрібна концентрація. При 62 °С – потрібен 0,80 % розчин, а при 42 °С – один відсотковий.

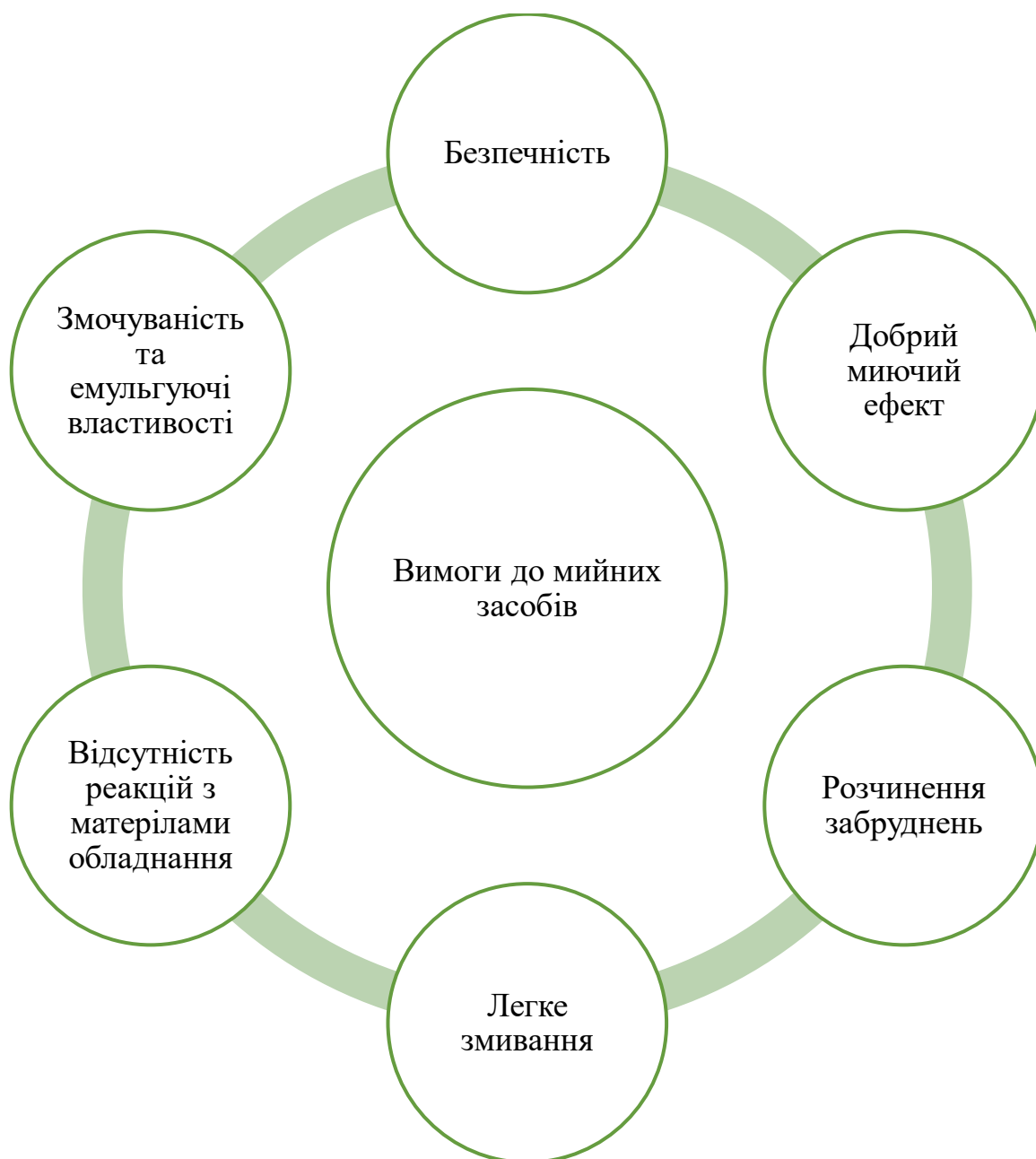


Рисунок 1.2 – Вимоги до мийних засобів

Хоча при митті деяка частина бактерій вимивається, проте дезінфекція проводиться за допомогою спеціальних хімічних засобів. Для цього часто використовують хлорвмісні сполуки. Їх застосовують холодними, при температурі до 10 °С.

Дезінфекцію можна проводити фізичними способами:

- ✓ споліскуванням водою із температурою 90 – 100 °С;
- ✓ обробка ультрафіолетом;

✓ використання гострого пару;

По завершенні санітарної обробки усе устаткування добре прополіскується водою.

На сучасних підприємствах оброблення відбувається відділом централізованого миття, що розташоване у приміщенні поблизу виробничого відділу.

1.5 Підбір технологічного обладнання

Приймальне відділення

Відомо, що основна установка, що є в цьому відділенні – це насос [18]. Він призначається для викачування з цистерн, в яких перевозиться молоко. Від його продуктивності залежать паспортні дані наступного устаткування відділу.

Тож знайдемо розрахункове значення, якщо тривалість викачування 17 493,43 кг молока повинна орієнтовно складати 3 години.

$$P_p = \frac{17493,43}{3} = 5831,14 \text{ кг/год}$$

Найближчим значенням до цього є 10 м³/год. Відповідно вихідному значенню установимо модуль, що поєднує в собі одразу декілька одиниць обладнання, що робить операції приймання злагодженими та одночасними.

Отже, обираємо УПМ-10, що поєднує:

- насос, який здійснює викачування молока;
- лічильник здійснює облік молока як в кілограмах, так і в літрах.
- молокоочисник для первинного очищення від небажаних домішок, крупних частинок молочного походження, що могли утворитись внаслідок транспортування та очищення від бактеріальних спор;
- пластинчастий охолоджувач здійснює охолодження до температури 2 – 6 °С, що забезпечить максимальне зниження активності бактерій, які є в незбираному продукті, а також його ферментів. При цьому зберігаються усі природні властивості молока без змін його хімічного складу;

- опціонально можна додавати ще допоміжне обладнання, залежно від потреб підприємства.

Перевага модуля є в тому, що це сучасне обладнання, яке має автоматизовані датчики, що фіксують зміни при проведенні операцій. Це потребує мінімального втручання персоналу і виключає можливість ризику людської помилки. Знайдемо тривалість виконання процесів модулем:

$$T_{\text{ф.мод.}} = \frac{17493,43}{10000} = 1 \text{ год } 45 \text{ хв}$$

Протягом 1 год 45 хв буде наповнюватись резервуар LTR, в якому буде зберігатись молоко для подальшої технологічної переробки.

Ще по одній одиниці обладнання потрібно для негатункового молока (в разі його надходження).

Апаратне відділення

Розрахунок відділення розпочнемо від знаходження розрахункової продуктивності теплової установки, що є основною. Тривалість її роботи має складати 5 годин у зміну [18].

$$P_{\text{р.ппоу}} = \frac{17493,43}{5} = 3498,69 \text{ кг/год}$$

Функції, що виконуватиме пластинчаста ПОУ стосуються теплового оброблення молока. Спочатку це підігрів всієї маси до режиму сепарування, а пізніше пастеризації і охолодження нормалізованого молока для кефіру та простокваші.

Установимо обладнання марки А1-ОК2Л-5 і обчислимо підігрів:

$$T_{\text{ф.підігр.}} = \frac{17493,43}{5000} = 3 \text{ год } 30 \text{ хв}$$

Сепарування молока забезпечимо установкою Ж5-ОС2Т-3, однакової продуктивності з попереднім обладнанням.

Час для йогурту

$$T_{3,2\%} = \frac{4261,34}{5000} = 51 \text{ хв}$$

$$T_{0,05\%} = \frac{1134,47}{5000} = 14 \text{ хв}$$

Час для простокваші

$$T_{3,2\%} = \frac{4183,89}{5000} = 50 \text{ хв}$$

Для кефіру

$$T_{1\%} = \frac{5914,73}{5000} = 1 \text{ год } 11 \text{ хв}$$

Для напою «Сніжок»

$$T_{3,2\%} = \frac{1663,67}{5000} = 20 \text{ хв}$$

$$T_{0,05\%} = \frac{335,33}{5000} = 4 \text{ хв}$$

Пастеризація та гомогенізація молока м.ч.ж. 3,2 % і 1 %, що підуть на виробництво простокваші і йогурту персикового проводиться на вище зазначеній ПОУ у потоці з установкою для гомогенізації SHZ-25.

Час теплової обробки і гомогенізації:

Для простокваші

$$T_{\text{м. прост.}} = \frac{4043,2}{5000} = 49 \text{ хв}$$

Для кефіру

$$T_{\text{м. кеф.}} = \frac{5054}{5000} = 1 \text{ год } 1 \text{ хв}$$

Нормалізацію сумішей йогурту і напою «Сніжок» здійснимо в резервуарах В2-ОМВ місткістю 6,5 та 2,5 т відповідно. Попередньо розраховані маси молока жирністю 3,2 % та 0,05 % змішуються в цих ємностях. На даній стадії додаємо цукор. Усе вимішується і після цього вони направляються на фільтрування.

Теплове оброблення нормалізованих сумішей забезпечимо за допомогою ОПК-5. Це спеціальна установка для обробки сумішей перед виготовленням кисломолочних продуктів.

Знайдемо час роботи:

Йогурт персиковий

$$T_{\text{йог. перс.}} = \frac{5284,21}{5000} = 1 \text{ год } 4 \text{ хв}$$

Напій «Сніжок»

$$T_{\text{нап. "Сніж."}} = \frac{2022,8}{5000} = 24 \text{ хв}$$

Паралельно з цим часом буде проведено гомогенізацію на установці SHZ-25.

Тривалість така ж.

Для заквашування нормалізованих сумішей обираємо ємності Я1-ОСВ.

Розрахуємо необхідну кількість одиниць обладнання:

Простокваша

$$N_{\text{р. пр.}} = \frac{4043,2}{6300 \times 0,85} = 1 \text{ шт}$$

Кефір

$$N_{\text{р. кеф.}} = \frac{5054}{6300 \times 0,33} = 1 \text{ шт}$$

Йогурт персиковий

$$N_{\text{р. йог.}} = \frac{6073,8}{6300 \times 0,85} = 1 \text{ шт}$$

Напій «Сніжок»

$$N_{\text{р. "Сн."}} = \frac{2022,8}{2500 \times 0,85} = 1 \text{ шт}$$

Резервуари призначені саме для операції заквашування, оскільки, облаштовані терморегулюючою сорочкою, що підтримує постійну температуру продукту. Ємності оснащені мішалками, що дозволяють вимішувати нормалізовані суміші із заквасками та із пастою персиковою натуральною у випадку йогурту.

Після заквашування суміші негайно спрямовують для розливу в тару.

Вершки 20 %, які не перероблятимуться на підприємстві пропастеризуємо і охолодимо для зберігання. Використаємо установку ОП1-У1, яка придатна для термічної обробки вершків.

Фактична тривалість оброблення вершків:

$$T_{\text{ф. верш.}} = \frac{1403,69}{1000} = 1 \text{ год } 24 \text{ хв}$$

Зберігання і періодичне вимішування вершків буде проводитись в резервуарі MAR.

Фасувальна дільниця

Кефір та напій «Сніжок» буде фасовано у Тетра-Пак по 0,5 л. Ця тара дозволяє вирішення питання якісної упаковки, в якій продукт може довго зберігатись без консервантів. Пакет складається з паперових шарів, які ламіновані поліетиленом. Безпосередньо контактує з кисломолочним продуктом в упаковці харчовий поліетилен. Папір забезпечує міцність пакування, а поліетилен – герметичність. Окремої етикетки не потрібно, оскільки, зображення наноситься безпосередньо на упаковку за допомогою флексодруку.

Використаємо пакувальний пристрій TetraPak Tr/G7 і розрахуємо фактичний час розливу:

Кефір

$$T_{\text{ф. кеф.}} = \frac{5054}{3 \times 6500 \times 0,5} = 31 \text{ хв}$$

Напій «Сніжок»

$$T_{\text{ф. "Сн."}} = \frac{2022,8}{3 \times 6500 \times 0,5} = 12 \text{ хв}$$

Йогурт персиковий та простоквашу пакуватимемо в пакети з поліетилену (0,5 л). Таке пакування є недорогим, що дозволяє знижувати собівартість продукції. Для цього використаємо автомат Milk Pack. Розрахуємо час фасування:

Йогурт персиковий

$$T_{\text{ф. йог.}} = \frac{6073,8}{3 \times 6000 \times 0,5} = 40 \text{ хв}$$

Простокваша

$$T_{\text{ф. прост.}} = \frac{4043,2}{3 \times 6000 \times 0,5} = 27 \text{ хв}$$

Таблиця 1.9 – Зведена таблиця підбору технологічного обладнання

Назва	Тип, марка	Продуктивність кг/год.	К-ть	Габаритні розміри, мм			Площа, яку займає обл., м ²	Загальна площа, м ²
				довжина	ширина	висота		
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Приймальне відділення								
Модуль	УПМ-10	10000	1/1	2200	1200	1700	2,64	5,28
Резервуар	LTR	20000	2	2800	2800	4850	7,84	15,68
Всього								20,96
Апаратне відділення								
Пластинчаста пастеризаційно-охолоджуюча установка	A1-OK2Л-5	5000	1	3700	3600	2500	15	15
Сепаратор	Ж5-OC2Т-3	5000	2	800	590	1445	0,47	0,94
Гомогенізатор	SHZ-25	5000	2	1360	1130	1440	1,54	3,08
Пластинчаста пастеризаційно-охолоджуюча установка	A1-ОПК-5	5000	1	4500	4000	2500	18	18
Резервуари для нормалізації йогурту і напою «Сніжок»	B2-OMB-6,5	6500	1	2324	2280	2855	5,3	5,3
	B2-OMB-2,5	2500	1	1640	3165	620	5,2	5,2
Резервуар для заквашування нормалізованих сумішей	Я1-OCB-5	6300	3	2500	2135	3230	5,33	15,99
	Я1-OCB-3	2500	1	1735	1535	2750	2,66	2,66
Пластинчаста пастеризаційно-охолоджуюча установка	ОП1-У1	5000	1	3400	2400	2500	15	15
Резервуар для вершків	MAR	1500	1	1260	1260	2350	1,59	1,59
Всього								82,76
Фасувальна ділянка								
Фасувально-пакувальна машина	Tetra Pak TR/G7	6500	3	6500	1500	3425	9,75	29,25
Пакувальний автомат	Milk-Pak	6000	3	1550	1050	3150	1,63	4,89
Всього								34,14

1.6 Розрахунок площ виробничих і допоміжних приміщень

Проектуємо цех по виготовленню кисломолочних напоїв. Процес виготовлення термостатний, тому знадобляться додаткові площі для розміщення термостатів.

Основною на заводі буде виробнича будівля. Тут розташовуватимуться усі технологічні відділення, склади, камери зберігання, мийка, а також побутові приміщення.

Завдання передбачає проектування підприємства, а це відноситься до нового будівництва. Це означає, що потрібно будувати завод на новому майданчику, чи замість старого підприємства, реконструкція якого є недоцільною. Перед будівництвом обов'язково проводять обґрунтування доцільності проєкту, включаючи можливі кошториси. Після здійснення техніко-економічного обґрунтування складають завдання на проектування. Зацікавлені організації можуть брати участь в передпроектних роботах, залучаючи додаткові засоби фінансування.

Майданчик, що виділяється під забудову, повинен розташовуватись на непридатних для сільськогосподарської праці землях, і при його оформленні дотримуються земельного законодавства нашої держави, а також актів про довколишнє середовище і користування природними ресурсами. Враховують норми і правила проектування будівництва згідно утвердженого генерального плану міста (чи населеного пункту).

Відділ архітектури міста видає паспорт на погоджений майданчик. На підприємстві передбачено ряд виробничих відділень, площа яких залежить від потужностей виробництва [19].

Приймально-миюче відділення

Проектується на молокопереробних підприємствах для приймання автомобілів, що здійснюють перевезення сировини. Прийmemo, що місткість однієї автомолцистерни складає 6300 л, а продуктивність насосу в складі модуля УПМ

становить 10000 кг/год. Розрахуємо число автомолцистерн, що забезпечують годинне безперебійне надходження сировини:

$$N_{\text{авт.}} = \frac{10000}{6300} = 2$$

Приймання одного авто буде складати 33 хв. Час миття цистерни – 14 (із обробкою лугом) і додатковий час на операцію – 5 хв.

Підсумуємо:

$$T_{\text{прийм.}} = 33 + 14 + 5 = 52 \text{ хв}$$

Оскільки, за годину надходить 2 авто, то час складе:

$$T_{\text{заг.}} = 52 + 52 = 104 \text{ хв}$$

Під'їзд автомолцистерн відбуватиметься до спеціально облаштованих постів, площа одного складає 72 м². Знайдемо їх кількість, що потрібна для 1 години:

$$П = \frac{104}{60} = 2$$

Знаходимо площу двох постів:

$$F_{\text{п-м.}} = 2 \times 72 = 144 \text{ м}^2$$

Приймальне відділення

Із попереднього відділу молоко поступає сюди. Тут проводиться його очищення і охолодження. Резервуари по 20 т будуть розташовані на вулиці близько відділення, їх конструкція передбачена для цього. Приміщення буде вмщувати лише модулі, тому:

$$F_{\text{п.}} = 4 \times 5,28 = 21,12 \text{ м}^2$$

Апаратне відділення

Основний виробничий цех, в якому зосереджується найбільша кількість обладнання і проводиться більшість технологічних операцій. Тут також проводиться заквашування сумішей. Усе передбачене обладнання повинне знаходитись тут, тому його площа буде найбільшою:

$$\begin{aligned} F_{\text{ап.}} &= 4 \times (0,94 + 3,08 + 5,3 + 5,2 + 15,99 + 2,66 + 1,59) + 15 + 15 + 18 \\ &= 187,04 \text{ м}^2 \end{aligned}$$

Фасувальна дільниця

Продукти заплановано пакувати в тару двох видів:

- ✓ Тетра-Пак;
- ✓ пакет із поліетилену.

Для цього установимо 2 різновиди пакувальних машин, що здійснюють фасування періодом до 40 хв.

Площа відділення:

$$F_{\text{ф.}} = 4 \times 34,14 = 136,54 \text{ м}^2$$

Термостатна камера

Тут проводиться сквашування асортименту із постійно сталими параметрами температури і вологості. Площі, які необхідні для сквашування кожного продукту наведено нижче:

Йогурт персиковий:

$$F_{\text{йог.}} = \frac{2 \times 6000}{346} = 34,68 \text{ м}^2$$

Простокваша:

$$F_{\text{пр.}} = \frac{2 \times 4000}{346} = 23,12 \text{ м}^2$$

Кефір:

$$F_{\text{кеф.}} = \frac{2 \times 5000}{346} = 28,9 \text{ м}^2$$

Напій «Сніжок»:

$$F_{\text{«СН.»}} = \frac{2 \times 2000}{346} = 11,56 \text{ м}^2$$

Загально:

$$F_{\text{т.к.}} = 34,68 + 23,12 + 28,9 + 11,56 = 98,26 \text{ м}^2$$

Холодильні камери

Йогурт персиковий:

$$F_{\text{йог.}} = \frac{2 \times 6000 \times 0,75}{700 \times 0,5} = 25,71 \text{ м}^2$$

Простокваша:

$$F_{\text{пр.}} = \frac{2 \times 4000 \times 0,75}{700 \times 0,5} = 17,14 \text{ м}^2$$

Кефір:

$$F_{\text{кеф.}} = \frac{2 \times 5000 \times 0,75}{200 \times 0,5} = 75 \text{ м}^2$$

Напій «Сніжок»:

$$F_{\text{«СН»}} = \frac{2 \times 2000 \times 0,75}{200 \times 0,5} = 30 \text{ м}^2$$

Сума:

$$F_{\text{х.к.}} = 25,11 + 17,14 + 75 + 30 = 147,85 \text{ м}^2$$

Таблиця 1.10 – Зведена таблиця розрахунку площ

Приміщення	Площа		
	Розрахункова м ²	Компоновочна	
		Буд. кв.	м ²
Приймально-миюче відділення	144	4	144
Приймальне відділення	21,12	1	36
Апаратне відділення	187,64	7	252
Фасувальна дільниця	136,54	4	144
Термостатна камера	98,26	3	108
Холодильні камери	147,85	4	144
Приймальна лабораторія	-	1	36
Виробнича лабораторія	-	1,5	54
Склад допоміжної сировини	-	1	36
Відділення підготовки допоміжної сировини	-	1	36
Склад тари	-	2	72
Склад миючих засобів	-	0,5	18
СІР мийка	-	2	72
Побутові приміщення	-	4	144
Бойлерна	-	1	36
Компресорна	-	1,5	54
Експедиційна	-	1,5	54
Кабінет начальника виробництва	-	1	36
Кімната технолога	-	0,5	18
Всього		41,5	

2 ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНЕ ОБГРУНТУВАННЯ

2.1 Характеристика місця розташування підприємства

Місце для розміщення підприємства вибирається з урахуванням ряду факторів серед яких: число населення, наявність сировинних зон, присутність кваліфікованого персоналу, ресурсні джерела та ін.

Підприємство, що спеціалізується на виробництві молочних товарів, зокрема кисломолочних напоїв повинні розташовуватись близько до місць збуту. Тому найперше визначається чисельність міста, в якому плануємо здійснити будівництво.

$$П = П_{зм.} \times K_{зм.}$$

$$П = 17\,000 \times 600 = 10\,200\,000 \text{ кг}$$

$$Ч = \frac{П}{Н}$$

$$Ч = \frac{10\,200\,000}{60} = 170\,000 \text{ чол.}$$

Для такого значення підходить місто Мелітополь.

Здійснюємо SWOT-аналіз, щоб дослідити доцільність ведення будівництва.

Таблиця 2.1 – SWOT-аналіз

<p style="text-align: center;"><i>Сильні сторони</i></p> <p>Кисломолочні продукти дуже корисні і поживні, тому на них завжди є попит Виробляється продукція лише з якісної та свіжої сировини Для виробництва використовуються якісні заквашувальні культури, що забезпечують хороші органолептичні показники.</p>	<p style="text-align: center;"><i>Слабкі сторони</i></p> <p>Погано розвинутий маркетинг і рекламні інтеграції Недостатня кваліфікація робітників На виробництво товарів витрачається багато ресурсів, тому в них висока собівартість</p>
<p style="text-align: center;"><i>Можливості</i></p> <p>Розширення асортименту, за рахунок виробництва кисломолочних напоїв із наповнювачами Збільшення числа торгових точок Збільшення поставок сировини</p>	<p style="text-align: center;"><i>Загрози</i></p> <p>Мала кількість поголів'я худоби в регіоні Дороговизна усіх видів ресурсів, що використовуються</p>

2.2 Характеристика сировинної зони

Мелітополь – це місто Запорізької області. Її площа займає майже 30 тис. км². Тут переважно рівнинний рельєф, із чорноземними ґрунтами. В регіоні панує помірно-континентальний клімат, при чому він досить м'який через близькість до Азовського моря.

Запорізька область – це важливий індустріальний комплекс України, що представлений в основному металургійною, електроенергетично, машинобудівною галузями. Як відомо, саме тут функціонує Запорізька АЕС.

Водночас з цим, регіон є одним з найбільших виробників сільськогосподарської продукції, в якій переважає рослинництво. Перспективний напрямок відведений зерновому підкомплексу, як основа для розвитку тваринництва. В області існує понад 2300 фермерських господарств, а площа сільськогосподарських ділянок складає 2246,3 тис. га.

Родючі ґрунти, сприятливий клімат і розвинена промисловість сприяють втіленню проєкту цеху кисломолочних напоїв.

2.3 Обґрунтування асортименту молочної продукції

Йогурт – корисний для здоров'я. Він містить рекордну кількість поживних речовин. Йогурт отримують з молока шляхом ферментації молочної суміші бактеріями термофільного стрептококу та болгарської палички. Продукт покращує травлення і сприяє схудненню, корисний для кісток і суглобів, добре впливає на імунну систему і є прекрасним джерелом вітаміну В₁₂. Йогурт (як перекус після тренажерного залу) рекомендують тим, хто стежить за фігурою і тренується.

Простоквашу одержують сквашуванням незбираного або знежиреного молока на культурах ацидофільної та болгарської палички. Залежно від різновиду культури

розрізняють декілька продуктів. Простокваша корисна при захворюваннях шлункової системи, при зниженій кислотності, ожирінні, атеросклерозі.

Кефір – це кисломолочний напій, виготовлений із застосуванням особливого кефірного гриба, який взаємодіє з більш ніж 20 чистими культурами. Кефір корисний для кишечника і добре засвоюється організмом.

Напій «Сніжок» за технологією виробництва схожий із йогуртом. Але в нього солодкий смак, через додавання цукру.

2.4 Характеристика каналів реалізації продукції

Канал реалізації – це шлях товарів від виробників до споживачів, наданий різними учасниками або групами юридичних або фізичних осіб, які виступають посередниками збуту, і призначаються для передачі інших товарів. Все це забезпечується організаційними, технічними та іншими процесними системами з використанням різних методологій і каналів реалізації. В результаті їх взаємодії продукція передається від виробників до споживачів.

Кисломолочні напої – це дуже популярні товари у споживачів. Солодкі йогурти дуже люблять діти і дорослі. Для реалізації асортименту можна використати такі способи:

- дистрибуція через торгівельні мережі;
- дистрибуція через посередників, які через свої зв'язки будуть розповсюджувати продукт на ринку;
- постачання продуктів у місцеві школи і садочки;
- постачання асортименту у їдальні підприємств, що функціонують в області.

3 БЕЗПЕКА ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ, ОСНОВИ ОХОРОНИ ПРАЦІ

3.1 Долікарська допомога при ураженні електричним струмом

Дотик до струмопровідних частин (мережі під напругою) здебільшого призводить до судом м'язів, тобто людина самостійно не в силі відірватися від провідника. Тому необхідно швидко відключити ту частину електрообладнання, до якої дотикається людина.

Звільнення потерпілих в електроустановках напругою до 1000 В.

Для цього використовують сухий одяг, палицю, дошку, шапку, сухі рукавиці, рукав одягу, діелектричні рукавиці.

Можна використати для звільнення від джерела струму суху дошку, одяг, підстилку, на які стають ногами. Можна діяти і рукою, не дотикаючись до металевих частин другою. Можна перерубати або перерізати провід. Можна відкинути оголений провід сухою палицею від потерпілого.

Звільнення потерпілих в електроустановках з напругою понад 1000 В.

Натягнути діелектричні рукавиці і взути діелектричні боти; діяти ізольованою штангою або ізольованими кліщами. Вимкнути електроустановку. Замкнути або заземлити проводи ПЕЛ (замкнути дроти на коротко, накинувши на них попередньо заземлений провід).

Три стани людського організму внаслідок дії електричного струму [20, 21].

I стан – потерпілий може бути при свідомості. Слід забезпечити повний спокій, 2 годинне спостереження, викликати лікаря.

II стан – потерпілий може бути непритомним, але дихати – його слід покласти горизонтально, розстебнути комір і пасок, дати нюхати нашатирний спирт, викликати лікаря.

III стан – потерпілий не дихає, або дихає з перервами, уривчасто, як вмираючий. Роблять штучне дихання і непрямий масаж серця.

Долікарська допомога потерпілому. Способи штучного дихання.

Кожен працівник, обслуговуючий оперативний персонал повинні знати правила долікарської допомоги, способи штучного дихання і масажу серця.

Долікарську допомогу потерпілому надають на місці нещасного випадку. Констатувати смерть має право тільки лікар.

Способи штучного дихання бувають ручні та апаратні.

Ручні способи – «з рота до рота», та «з рота до носа». В рот або в ніс потерпілого рятівник видихає зі своїх легенів у легені потерпілого об'єм повітря в кількості 1000 – 1500 мл.

Цей метод найефективніший, правда, можливе передавання інфекції, тому використовують носовичок, марлю, спеціальну трубку. Підготовка до штучного дихання полягає у поетапному виконанні таких операцій: розстібають комір, краватку, пояс; кладуть потерпілого на спину, на стіл чи на підлогу; закидають його голову максимально назад, щоб підборіддя було на одній лінії із шиєю (підклавши попередньо під спину валик з будь-якого матеріалу); натягнутою на пальці стерильною ватою обстежують ротову порожнину (витягнути згустки крові, слиз, штучні зубні протези), повертають голову і плечі вбік; повертають голову в попереднє положення (максимально закинути назад).

Глибоко вдихнувши, рятівник видихає повітря до рота потерпілого, попередньо закривши пальцями його ніс; звільняється рот і ніс потерпілого для пасивного видиху, тим часом рятівник знову набирає повітря; коли рот потерпілого відкрити неможливо внаслідок судорожного затискання щелепи, тоді роблять штучне дихання «з рота до носа»; і так ритмічно протягом 1 год.

Масаж серця. Коли у потерпілого розширені зіниці і не промацується пульс навіть на шії, то паралізоване не тільки дихання, а й зупинилося серце. Тоді штучне дихання чергується з масажем серця.

Після припинення натискань грудна клітка і серце розпрямляються і серце заповнюється кров'ю, що надходить з артерій. Мета масажу серця – штучна підтримка кровообігу в організмі потерпілого і відновлення нормальних природних скорочень серця.

Підготовка до масажу серця є одночасно підготовкою до штучного дихання, оскільки масаж серця треба проводити водночас із штучним диханням.

Поклавши потерпілого на спину, на стіл чи на підлогу, роздягають його до пояса; натискаючи на третину грудної клітки потерпілого (але не під грудьми), швидкими поштовхами долонь, покладених одна на одну з двох рук рятівника, роблять 5 поштовхів-натискань з частотою 1 раз за 1 с, щоб груди змішувалися у напрямку до хребта на 4-5 см. Серце стискається і проганяє кров через кровоносну систему. Чергується вдмухування повітря (штучне дихання) і натискання (масаж серця). За 1 хв. проводиться 50 натискань на груди і 10 – 12 вдувань в легені. Коли починає рожевіти шкіра, звужуються зіниці при освітленні, може з'явитися пульс, тобто відновиться робота серця, тоді штучне дихання можна проводити без масажу серця.

Коли груди потерпілого за вищевказаних умов залишаються нерухомими, тоді після двох глибоких вдмухувань роблять 15 натискань. Ефективність зовнішнього масажу серця визначається появою чіткого пульсу, звуженням зіниць, появою самостійного дихання, зменшенням синюватості шкіри та видимих слизових оболонок.

Для підвищення ефективності масажу серця рекомендується підняти вгору на 0,5 м. ноги потерпілого, чим досягається кращий прилив крові до серця з вен нижньої частини тіла.

Коли все-таки пульс відсутній, значить, настала фібриляція серця. Тоді необхідно виконати дефібриляцію серця, який робить тільки лікар.

3.2 Методи боротьби з монотонністю праці на виробництві

Найважливішим інструментом є розробка розумних робочих процесів і операцій на основі оптимізації розподілу праці. Завдання – зробити кожну операцію змістовною, що сприятиме розвитку творчого мислення працівників.

Другий важливий принцип розробки робочого процесу полягає в тому, щоб забезпечити належний рівень енергії для роботи. Спеціальні дослідження показали, що негативні психічні стани більш виражені при низькоенергетичних завданнях, які не сприяють фізичному функціонуванню. Якщо монотонна робота досить напружена в плані енерговитрат, то не буде нудьги, млявості, психічної насичення. Виходить, що енерговитрати для підтримки активного тону не повинні опускатися нижче 2,5 ккал/хв (150 ккал/год) під час фізичної роботи.

Консолідація роботи допомагає уникнути монотонності та збільшує навантаження. Бізнес-інтеграція призводить до більш складних трудових стереотипів, які позитивно впливають на стан психофізіологічного функціонування. Як показує досвід, дії повинні містити щонайменше 5-6 елементів, щоб зберегти цільовий зміст.

Важливим способом боротьби з одноманітністю є чергування операцій, кожна з яких одноманітна. Науковою основою змінної хірургії є ефект Сеченова, який по суті активує інший набір нервових центрів, коли ви змінюєте свою діяльність, а попередня ефективна робота полягала в «підживленні» енергії. Тому принцип альтернативної дії полягає у зміні та компенсації психофізіологічних функцій, активізації інших груп м'язів, нервових центрів, зниженні надмірної напруги працюючих м'язів. Тому важливість змінної операції полягає в усуненні негативного впливу навантаження з одного боку. На практиці існує кілька варіантів чергування операцій: щогодини, кожні 2,5 години, протягом зміни, через день. Якщо говорити про усунення фактора монотонності, то найефективніше чергувати роботу один раз за зміну, хоча в конкретних виробничих умовах вирішення цієї проблеми різне. Враховуються умови праці, структура діяльності, навички співробітників.

Чергування операцій передбачає поєднання професій і посадових функцій. Слід зазначити, що здобуття другої та суміжних професій, окрім подолання монотонності роботи та підвищення привабливості праці, також підвищує конкурентоспроможність працівників на ринку праці та мобільність компаній.

Основними умовами, що знижують монотонність поєднання професійної та трудової функцій, є:

- Комбіновані спеціальності повинні відрізнятися за рівнем навантаження в різних установах і системах;
- Комбінування операцій має бути простіше, ніж основні операції. Ефективно змінюватися складніше при виконанні завдань, які легко одноманітні;
- Більш монотонну роботу слід поєднувати з менш монотонною роботою;
- Спільний трудовий комплекс повинен включати роботу із залученням м'язів-антагоністів, а також зміну робочого положення;
- Статичне навантаження має бути компенсовано середнім динамічним навантаженням.

При організації монотонної роботи важливо підібрати ритм роботи. Темп може бути вільним або вимушеним. У кожного є свої переваги та недоліки. Тому при виборі ритму роботи слід враховувати конкретні обставини конкретної конструкції. У деяких випадках рекомендується оптимізувати швидкість налаштування, регулюючи швидкість конвеєра відповідно до робочої кривої. Зміна швидкості не повинна перевищувати 10-15%.

Зменшити негативний вплив монотонної роботи на психологічний стан працівників та їх діяльність можуть такі заходи: раціоналізація праці та відпочинку; відновити виробниче середовище; використовувати функціональну музику.

До факторів, що зменшують монотонність, належать психологічні заходи щодо підвищення внутрішньої мотивації. Це дає працівникам відповідну інформацію про виконання роботи, особливо при встановленні проміжних виробничих завдань для психологічного стимулювання праці. Особливе значення має залучення працівників до управління та вирішення виробничих проблем, а також сприятливий соціально-психологічний клімат, який по можливості сприяє спілкуванню в процесі роботи. Все це створює у співробітників позитивний емоційний стан, підвищує їх монотонність.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ЛІТЕРАТУРНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Технологія незбираномолочних продуктів : навч. посібник / Т. А. Скорченко, Г. Є. Поліщук, О. В. Грек, О. В. Кочубей ; Нац. ун-т харч. технол. – Вінниця : Нова Книга, 2005. – 264 с
2. Технологія молочних продуктів : підручник / Г. Є. Поліщук, О. В. Грек, Т. А. Скорченко та ін.; М-во освіти і науки України, Нац. ун-т харч. технол. – Київ : НУХТ, 2013. – 502 с.
3. Товарознавство молочних товарів : навч. посібник / А. Б. Рудавська, Г. В. Дейниченко, В. М. Козлов, Г. І. Дюкарева. – Київ : Професіонал, 2004. – 312 с
4. Горбатова К. К. Химия и физика молока и молочных продуктов : учебник / К. К. Горбатова, П. И. Гунькова ; под ред. К. К. Горбатова. – Санкт-Петербург : Гиорд, 2012. – 336 с.
5. Машкін М.І., Париш Н.М. Технологія виробництва молока і молочних продуктів. Навчальне видання. – К.: Вища освіта, 2006. – 351 с.
6. Технологічні розрахунки у молочній промисловості : навч. посібник / Г. Є. Поліщук, О. В. Грек, Т. А. Скорченко та ін. ; Нац. ун-т харч. технол. – Київ : НУХТ, 2013. – 343 с.
7. Степанова Л.И. Справочник технолога молочного производства. Технологии и рецептуры. Том 1. Цельномолочные продукты СПб: ГИОРД, 1999. — 384 с.
8. Кочубей-Литвиненко, О. В. Технологія отримання та первинного оброблення молока : підручник / О. В. КочубейЛитвиненко, Н. М. Ющенко ; Нац. ун-т харч. технол. – Київ : НУХТ, 2013. – 211 с.
9. ДСТУ 3662-2018. Молоко-сировина коров`яче. Технічні умови. [На заміну ДСТУ 3662:2015; чинний від 2019-01-01]. Вид. офіц. Київ: Державне підприємство «Український науково-дослідний і навчальний центр проблем стандартизації, сертифікації та якості», 2018.
10. ДСТУ 4623:2006. Цукор білий. Технічні умови. [чинний від 2007-07-01]. Вид. офіц. Київ: Держспоживстандарт України, 2007.

11. Твердохлеб Г. В. Технология молока и молочных продуктов. Учебник для вузов./, З. Х. Дилонян. Под ред. Е. М. Соколовой. - М.: Агропромиздат, 1991.- 463с.
12. ДСТУ 4343:2004. Йогурти. Загальні технічні умови. [чинний від 2005-10-01]. Вид. офіц. Київ: Держспоживстандарт України, 2005.
13. ДСТУ 4539:2006. Простокваша. Технічні умови. [чинний від 2007-04-01]. Вид. офіц. Київ: Держспоживстандарт України, 2007.
14. ДСТУ 4417:2005. Кефір. Технічні умови. [чинний від 2006-07-01]. Вид. офіц. Київ: Держспоживстандарт України, 2006.
15. ТУ У 22572180.002-97 Напій «Сніжок». Технічні умови.
16. Ромаданова В.О., Костенко Т.П. Лабораторный практикум по технохимическому контролю предприятий молочной промышленности. - К.: УДУХТ, 1997.-102 с.
17. Шульга Н. М., Млечко Л. А. Санітарія та гігієна. Навчальний посібник. – К.: ІПДО НУХТ, 2011. – 34 с. 19.
18. Ростроса Н. К., Мордвинцева П. Курсовое и дипломное проектирование предприятий молочной промышленности: Учебники и учебные пособия для учащихся техникумов. – М.: Агропромиздат, 1989. — 303 с.
19. Білоус Н.В. Курс лекцій по проектуванню підприємств галузі. Курс лекцій для студентів спеціальності 6.091700 Технологія зберігання, консервування та переробки молока (укр. мовою) для денної та заочної форм навчання. – К.: НУХТ, 2006. – с. 130.
20. Бедрій І.Я., Нечай В.Я. Безпека життєдіяльності. Навчальний посібник. – Львів: Манголія 2006, 2007. 499 с.
21. Скобло Ю.С., Соколовська Т.Б., Морозенко Д.І. та ін. Безпека життєдіяльності. Навчальний посібник для вищих навчальних закладів 3-4 рівнів акредитації. – К.: Кондор, 2003. 424 с.