

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)
« » 2022 р.

**ЗАВДАННЯ
НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ**

на здобуття освітнього ступеня Бакалавр
(назва освітнього ступеня)

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

студентці Дзюбі Уляні Зіновіївні
(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи Проект цеху з виробництва незбираномолочних продуктів
потужністю переробки 21,5 т готової продукції заміну

Керівник роботи Дацишин Катерина Євгенівна, к.т.н.
(прізвище, ім'я, по батькові, науковий ступінь, вчене звання)

Затверджені наказом ректора від «28» квітня 2022 року № 4/7-304

2. Термін подання студенткою завершеної роботи 8.06.2022 р.

3. Вихідні дані до роботи Асортимент:

1) Молоко вітамінізоване м.ч.ж. 2,5%

2) Молоко пастеризоване м.ч.ж. 3,2%

3) Кефір нежирний м.ч.ж. 0,05 %

4) Сметана м.ч.ж. 20%

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 9.05.2022 р.

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів роботи	Термін виконання етапів роботи	Примітка
1	Технологічні розрахунки виробництва запроєктованого асортименту	9.05.2022 р.- 12.05.2022 р.	
2	Вибір і обґрунтування технологічних процесів та режимів виробництва молочних продуктів	14.05.2022 р.	
3	Технохімічний і мікробіологічний контроль виробництва молочних продуктів запроєктованого асортименту	16.05.2022 р.	
4	Підбір і розрахунок технологічного обладнання	18.05.2022 р.	
5	Розрахунок площ виробничих та допоміжних приміщень	20.05.2022 р.	
6	Викреслювання аркушів графічної частини	30.05.2022 р.	
7	Техніко-економічне обґрунтування	2.06.2022 р.	
8	Безпека життєдіяльності, основи охорони праці	5.06.2022 р.	
9	Висновки. Список використаної літератури	7.06.2022 р.	
10	Завершення оформлення розрахунково-пояснювальної записки. Подача роботи для перевірки на плагіат.	8.06.2022 р.	
11	Подання кваліфікаційної роботи до захисту	12.06.2022 р.	

Студентка

_____ (підпис)

Дзюба У.З.

_____ (прізвище та ініціали)

Керівник роботи

_____ (підпис)

Дацишин К.Є.

_____ (прізвище та ініціали)

АНОТАЦІЯ

Представлена робота присвячена проєктуванню цеху з виробництва незбираномолочних продуктів потужністю переробки 21,5 т готової продукції за зміну.

Структура роботи включає розділи розрахунково-пояснювальної записки та графічних листів.

У першому розділі проведено необхідні розрахунки для виробництва продуктів, що визначені завданням. Здійснено також підбір потрібного для їх отримання обладнання та обчислення площ приміщень на яких здійснюватиметься власне виробництво.

У розділі 2 описується характеристика розташування підприємства у разі будівництва, характеристика сировинної зони та каналів реалізації продуктів, що виготовлені. У даній частині роботи також обґрунтовано вибір асортиментного ряду.

Розділ 3 стосується опису інформації з безпеки життєдіяльності. Тут наведено дані про значення охорони праці, долікарську допомогу при пораненнях, особливості заходів електробезпеки на підприємствах.

Закінчується кваліфікаційна робота списком використаних літературних джерел та графічною частиною, що містить: апаратурно-технологічну схему, план цеху, графік організації виробничих процесів молокопереробного підприємства та схему технологічної переробки сировини.

ЗМІСТ

4

ВСТУП	5
1 ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА	7
1.1 Технологічні розрахунки виробництва запроєктованого асортименту.....	7
1.1.1 Технологічні розрахунки виробництва запроєктованого асортименту	7
1.1.2 Схема напрямків технологічної переробки сировини.....	8
1.1.3 Сировинно-продуктовий розрахунок.....	9
1.1.4 Зведена таблиця розрахунку продуктів.....	11
1.2 Вибір та обґрунтування технологічних процесів та режимів виробництва молочних продуктів.....	12
1.2.1 Вимоги до сировини, яка використовується для виробництва молочних продуктів.....	12
1.2.2 Опис загальних технологічних операцій виробництва продуктів запроєктованого асортименту.....	14
1.2.3 Опис технології продуктів запроєктованого асортименту.....	19
1.2.4 Нормативні показники продуктів запроєктованого асортименту.....	22
1.3 Технохімічний і мікробіологічний контроль виробництва продуктів запроєктованого асортименту.....	23
1.4 Організація санітарно-гігієнічного оброблення технологічного обладнання.....	28
1.5 Підбір технологічного обладнання.....	30
1.6 Розрахунок площ виробничих та допоміжних приміщень.....	34
2 ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНЕ ОБґРУНТУВАННЯ	36
3 БЕЗПЕКА ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ, ОСНОВИ ОХОРОНИ ПРАЦІ	42
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ЛІТЕРАТУРНИХ ДЖЕРЕЛ	48

ВСТУП

Виробництво продуктів молочної групи – це один з наймасштабніших напрямів спеціалізації сільськогосподарських підприємств України. Не беручи до уваги збитки останніх десяти років, багато молокопереробних виробників не відмовляється від цієї діяльності, оскільки збут продуктів молочних є методом постійного отримання грошових надходжень протягом цілого року. В середньому витрати на молокопродукти займають 15% від всіх витрат на харчування людей [1].

Молоком називають основний продукт молочного тваринництва, яке відіграє важливу роль для харчування населення всіх вікових категорій. Як описано в літературі, молоко є їжею, яку приготувала сама природа. Молоко містить понад 160 речовин, необхідних для росту і розвитку людей, які містяться у співвідношеннях, а беззаперечна цінність молочних продуктів полягає в легкому засвоєнні всіх його інгредієнтів. Молоко також допомагає легше засвоюватися поживним речовинам інших харчових продуктів. З молоком ми можемо приготувати різноманітну кількість страв, через що буде покращуватися смак інших продуктів. Молоко володіє також лікувально-профілактичними властивостями [1-2].

Поміж всіх природних продуктів, які ми можемо споживати, молочні продукти мають найбільшу харчову та біологічну цінність. В рідині молока знаходиться велика кількість компонентів, таких як: близько 20 різноманітних видів амінокислот, 64 види жирних кислот, 40 видів мінеральних речовин, 15 видів вітамінів, а також десятки різноманітних ферментів.

В 1л сирого молока знаходиться 2797 кДж., які забезпечують добові потреби дорослих людей в фосфорі, жирах, кальції, потреби в білках на 53% , потреби у вітамінах А, С і тіаміні на 35% , потреби в енергії на 26% .

За допомогою молока лікують багато захворювань пов'язаних з печінкою, нирками, легеньми, травним трактом, а також для харчування виснажених фізичною працею та ослаблених людей [2].

Основним завданням всіх виробників, які займаються виробництвом молочних продуктів, є збереження природніх властивостей молока і донесення його без значних змін до споживачів [3].

1 ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА

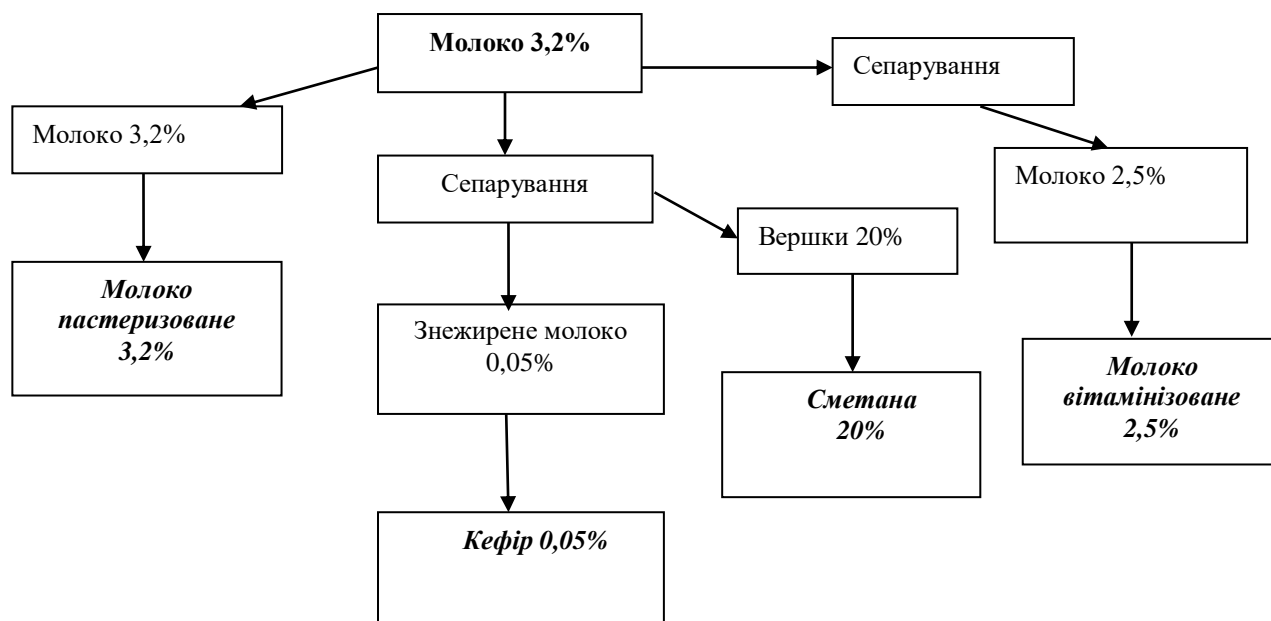
1.1 Технологічні розрахунки виробництва запроєктованого асортименту

1.1.1 Таблиця вихідних даних для розрахунку продуктів

Таблиця 1.1.1.1 –Таблиця вихідних даних для розрахунку продуктів [4]

Продукт	Жирність готового продукту, %	Кількість готового продукту, кг	Спосіб виробництва	Фасування	Норма витрат, кг/т	Нормативна документація
Молоко вітамінізоване	2,5	5000	Безперервний	Поліетил. пакет 500 см ³	1011,1	ДСТУ 2661:2010
Молоко пастеризоване	3,2	8000	Безперервний	Поліетил. пакет 1000 см ³	1011,1	ДСТУ 2661:2010
Кефір	0,05	7000	Резервуарний	Поліетил. пакет 500 см ³	1012,3	ДСТУ 4717:2005
Сметана	20	1502,4	Резервуарний	Поліетил. пакет 500 см ³	1009,8	ДСТУ 4414:2005

1.1.2 Схема напрямків технологічної переробки сировини



1.1.3 Сировино-продуктовий розрахунок

Молоко пастеризоване 3,2% (8000 кг)

Відповідно до завдання, нами заплановано виготовити 8 т готового продукту. Щоб здійснити розрахунок потрібно визначити масу суміші, котра нам є необхідною для його отримання:

$$1011,1 \text{ кг/т} - 1000 \text{ кг}$$

$$X - 8000 \text{ кг}$$

$$X = \frac{1011,1 \times 8000}{1000} = 8088,8 \text{ кг}$$

Молоко вітамінізоване 2,5% (5000 кг)

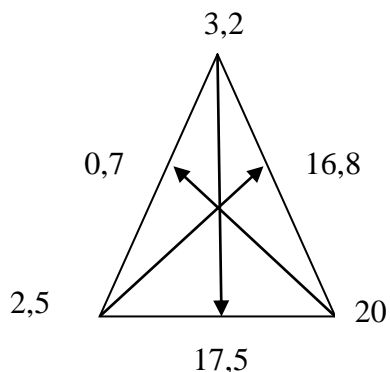
Для того, щоб визначити кількість молочної суміші, що піде на виготовлення 5 т продукту, складемо співвідношення:

$$1011,1 \text{ кг/т} - 1000 \text{ кг}$$

$$X - 5000 \text{ кг}$$

$$X = \frac{1011,1 \times 5000}{1000} = 5055,5 \text{ кг}$$

Розраховуємо кількість сировини, що нам знадобиться для сепарування, при отриманні 5055,5 кг молока із вмістом жиру 2,5%



По кутах трикутника розташовуємо жирність готової суміші, молока 3,2% та вершків. Починаємо з найменшої кількості жиру.

$$\frac{M_{2,5}}{16,8} = \frac{M_{3,2}}{17,5} = \frac{M_{20}}{0,7}$$

$$M_{20} = \frac{0,7 \times 5055,5}{16,8} = 210,65 * ((100 - 0,07) / 100) = 210,5 \text{ кг}$$

$$M_{3,2} = \frac{17,5 \times 5055,5}{16,8} = 5266,15 * (100 / (100 - 0,4)) = 5287,3 \text{ кг}$$

Відповідно до технологічної інструкції виготовлення молока вітамінізованого, нормою є кількість вітаміну, що дорівнює 110 г на одну тонну продукту. Тому враховуючи ці дані:

$$M_{\text{віт.С}} = \frac{5055,5 \times 110}{1000} = 556,105 \text{ г}$$

$$M_{\text{пр}} = 5055,5 + 0,556 = 5056,056 \text{ кг}$$

Кефір 0,05% (7000 кг)

1) Здійснимо обчислення кількості суміші молочної, що має бути приготовленою для отримання 7 т готового продукту:

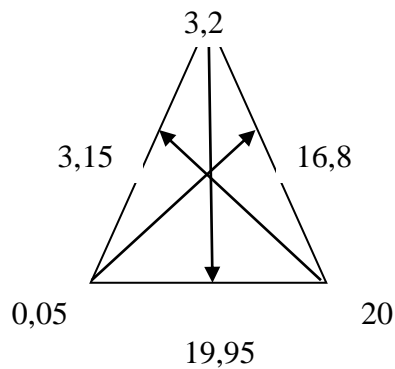
$$1000 \text{ кг} - 1012,3 \text{ кг/т}$$

$$7000 \text{ кг} - x$$

$$x = \frac{7000 \times 1012,3}{1000} = 7086,1 \text{ кг}$$

Нормалізація відбувається шляхом сепарування.

2) Визначаємо кількість незбираного молока, яке необхідно для отримання 7086,1 кг молока жирністю 0,05% під час нормалізації.



$$\frac{M_{0,05}}{16,8} = \frac{M_{3,2}}{19,95} = \frac{M_{20}}{3,1}$$

$$M_{3,2} = \frac{19,95 \times 7086,1}{16,8} = 8414,74 * (100 / (100 - 0,4)) = 8448,53 \text{ кг}$$

$$M_{20} = \frac{7086,1 \times 3,1}{16,8} = 1307,55 * ((100 - 0,07) / 100) = 1306,63 \text{ кг}$$

Сметана 20%

Визначаємо кількість сметани, яку можна отримати із вершків, які були отримані в процесі сепарування вихідної сировини при виготовленні молоко-продуктів запланованого асортименту.

$$m_B = 210,5 + 1306,63 = 1517,13 \text{ кг}$$

При виробництві даного виду продукту використаємо заквашу вальний препарат прямого внесення.

Маса сметани із врахуванням витрат становитиме:

$$1000 \text{ кг} - 1009,8 \text{ кг/т}$$

$$X - 1517,13 \text{ кг}$$

$$X = \frac{1000 \times 1517,13}{1009,8} = 1502,4 \text{ кг}$$

1.1.4 Зведена таблиця розрахунку продуктів

Таблиця 1.1.4.1 – Зведена таблиця розрахунку продуктів

№ п/п	Продукт	Маса отриманого продукту, кг	Кількість вихідної сировини, 3,2%	Кількість сировини, що пішла на виробництво, кг					Отримано при виробництві, кг
				Молоко 3,2%	Молоко 0,05%	Вершки 20%	Молоко 2,5%	Вітамін С	Вершки 20%
1.	Молоко вітамінізоване	5000	5287,3				5287,3	0,556	210,5
2.	Молоко пастеризоване	8000	8088,8	8088,8					
3.	Кефір	7000	8448,3		7086,1				1306,63
4.	Сметана	1502,4				1517,13			
	Всього	21502,4	21824,4	8088,8	7086,1	1517,13	5287,3	0,556	1517,13

1.2 Вибір та обґрунтування технологічних процесів і режимів виробництва молочних продуктів

1.2.1 Вимоги до сировини, яка використовується для виробництва молочних продуктів

Головною сировиною для застосування у виробництві запланованого асортименту є молоко незбиране. Сировина, котра надходить на виробництво, повинна бути від корів здорових, без жодних захворювань і має задовольняти вимоги ДСТУ 3662:2018 «Молоко коров'яче незбиране. Вимоги при закупівлі» [5]. У відповідності до вказаних вимог, уся сировина відразу після доїння тварин повинна відразу фільтруватися та охолоджуватися. В жодному разі не дозволяється приймати змішане молоко від здорових корів та хворих на інфекційні захворювання.

Молоко повинно відповідати високим органолептичним показникам, має бути натуральним, без сторонніх запахів та присмаків: миючих засобів, порошоків, антибіотиків, соди, аміаку, формаліну. Зовнішній вигляд молока повинен бути білого або світло-жовтого кольору, однорідною рідиною без згустків. В свіжому молоці не повинно бути ніяких осадів або пластівців [5].

При прийманні завжди молоко повинно мати при температурі 20°C густину 1027 кг/м³.

Масова частка жиру та білку повинна відповідати базисним нормам, які затверджені кабінетом міністрів України.

Таблиця 1.2.1.1 – Середній вміст основних компонентів в молочній сировині

Сировина	Масова частка, %				
	Сухих речовин	Білки	Жири	Лактози	Мінеральні речовини
Незбиране молоко	12,3	3,2	3,6	4,8	0,7
Знежирене молоко	8,8	3,2	0,05	4,8	0,75
Молочна сироватка	6,3	0,8	0,2	4,4	0,5
Вершки з коров'ячого	41,0	2,5	35,0	3,0	0,4

молока					
--------	--	--	--	--	--

Хімічний склад молока худоби залежить від різних чинників таких як: способу вигодовування, виду породи, віку тварин, умов утримання, лактації.

Відповідно до вимог ДСТУ 3662:2018 за фізико-хімічними, санітарно-гігієнічними показниками молоко поділяється на три гатунки: екстра, вищий і перший [5], так як подано на таблиці 1.2.1.2 і 1.2.1.3.

Таблиця 1.2.1.2

Показник, одиниця вимірювання	Норма для гатунків			Методи контролювання
	Екстра	вищий	Перший	
Густина не менше ніж, кг/м ³	1028	1027	1027	Згідно з ГОСТ 3625, або ДСТУ 6082
Кислотність, °Т	Від 16 до 18	Від 16 до 18	Від 16 до 18	Згідно з ГОСТ 3624
Масова частка сухих речовин, %	≥12,0	≥11,8	≥11,5	Згідно з ГОСТ 3626, або ДСТУ ISO 6731
Частота, група, не нижче ніж	1	1	1	Згідно з ГОСТ 8218, або ДСТУ 6083
Точка замерзання, не нижче ніж, °С	Мінус 0,520	Мінус 0,520	Мінус 0,520	Згідно з ГОСТ 25101, або ДСТУ 30562

Таблиця 1.2.1.3

Показник, одиниця вимірювання	Норма для гатунків		
	екстра	вищий	перший
Кількість мезофільних аеробних та факультативно-анаеробних мікроорганізмів (КМАФАМ), тис, КУО/см ³	≤100	≤300	≤500
Кількість соматичних клітин, тис/см ³	≤400	≤400	≤500
Патогенні мікроорганізми в т. ч. бактерії роду <i>Salmonella</i> , в 25 см ³	Не дозволено		
<i>Staphylococcus aureus</i> , в 0,1 см ³	Не дозволено		
<i>Listeria monocytogenes</i> , в 25 см ³	Не дозволено		

З молочної сировини відповідної якості можна виробити продукти з високими споживчими властивостями. Натуральне молоко – це секрет молочних залоз тварин, яке виробляється під час лактації у ссавців жіночої статі. Для молока характерні певні споживчі та технологічні властивості, котрі визначаються фізіологією тварини. Вони можуть змінюватись у випадку

фальсифікації або недостатнього миття обладнання чи транспортної тари. З цієї причини перевірка сировини при надходженні на підприємство є обов'язковою тому що від цього залежить якість продуктів.

Титрована кислотність свіжовидоєного молока коливається в межах від 16°Т до 18°Т. При скисанні молока титрована кислотність підвищується. При значенні цього показника більшому 24°Т в молоці накопичується велика кількість молочної кислоти, що може призвести до денатурації білків при тепловій обробці.

Відповідно до нормативної документації для виробництва молочних продуктів молозиво або стародійне молоко не придатні.

Варто зазначити, що вади наявні в молоці-сировині спричиняють появу недоліків в готовому продукті [1,3].

1.2.2 Опис загальних технологічних операцій виробництва продуктів запроєктованого асортименту

Прийняття і підготовка молока

Отримане на фермах молоко незбиране вважають якісним, якщо в ньому збережені усі корисні компоненти. В основному це залежить від правильного очищення і охолодження на фермах.

Температура свіжовидоєного молока становить близько 37°С, яке практично не містить бактерій. Бактерії можуть потрапити у молоко через навколишнє середовище різного ступеня походження: солома, шерсть тварин, підстилки. Основним фактором є гігієна робочого місця, чистота вимені, стан підстилки, гігієнічні та кліматичні умови утримання.

Транспортують молоко із фермерських господарств за допомогою молоковозів у флягах та цистернах [1].

Перед охолодженням молока його очищають. Очищення на фермах проводять двома способами фільтруванням і центрифугуванням.

Фільтрування – це найпростіший спосіб за допомогою якого очищується молоко від сторонніх домішок. Фільтрувальні установки бувають двох типів: з періодичною або безперервною роботою. В якості фільтрувальних матеріалів використовують тканинні основи (з марлі, бязі, фланелі, лавсану та ін.). Найкращі при використанні під тиском фільтри з нетканих матеріалів.

Відцентрове очищення молока широко застосовується у молочній промисловості і є більш досконалим для очищення від механічних домішок. Здійснюють за допомогою сепараторів-молокоочисників. Сировину очищують при температурі 35-45°C.

Потім молоко охолоджують для продовження дії бактерицидної фази, до температури 4°C.

Нормалізація

Це процес який проводять для доведення потрібної масової частки жиру у продуктах. Здебільшого нормалізують молоко як вихідну сировину на молочних комплексах [3].

Способи проведення нормалізації:

- Періодичний – нормалізація змішуванням;
- Безперервний – змішування у потоці з допомогою сепараторів-нормалізаторів, або сепараторів вершковіддільників.

Сепарування – це один з важливих процесів переробки. У процесі цієї технологічної операції сировина розподіляється на дві фракції. Принцип сепарування ґрунтується на дії відцентрової сили при якій вершки, як легша фракція рухаються в центральній частині установки, а знежирене молоко відходить до периферії. Швидкість сепарування залежить від потужностей сепараторів та розмірів жирових кульок. Ефективність сепарування залежить від чистоти та свіжості молока [6, 7].

В першу чергу на процес сепарування впливає чистота та свіжість молока. Титрована кислотність не повинна перевищувати 22°Т. Чим менше молоко є забруднене механічними домішками та нижчою є титрована кислотність, тим довший час працює сепаратор без зупинки.

Температура також відіграє роль при проведенні процесу. Оптимальна температура сепарування, яка забезпечує знежирення, є 35°C - 45°C. При збільшенні температури сепарування до 60°C - 85°C збільшується продуктивність, проте є також і недоліки: сильно спінюються вершки і знежирене молоко, збільшується жирність молока знежиреного, зростає роздроблення жирових кульок [8].

При сепаруванні холодного молока висока в'язкість і кристалізація жиру буде ускладнювати процес до зниження продуктивності майже в 2 рази: жир налипатиме між тарілками барабану.

Частку жиру у вершках можна контролювати за допомогою регулювального вентиля.

Гомогенізація

Цей процес сприяє поліпшенню властивостей і смакових якостей молока шляхом подрібнення жирової структури та її рівномірне розподілення у продукті. Гомогенізація є обов'язковою операцією, котру використовують привиробництві молока та кисломолочних продуктів. Винятком є знежирені

продукти. Після гомогенізації консистенція молокопродукту є однорідною, і диспергований молочний жир краще засвоюється в організмі [1-3].

Наскільки ефективно проведена гомогенізація в першу чергу залежить від тиску, при якому проводиться технологічна операція. Чим більший тиск, тим більша швидкість подачі молока і тим менші утворюються жирові кульки.

Найбільш оптимальна величина тиску знаходиться в межах від 10МПа до 20МПа. Важливою умовою є гомогенізація підігрітого молока до температури 60°C - 80°C.

Процес забезпечують за допомогою гомогенізаторів клапанного типу. Цей процес є одним з найбільш енергозатратних в молокопереробній промисловості.

Пастеризація

Пастеризація – це обов'язкова технологічна операція яка проводиться при виготовленні молочних продуктів.

Пастеризацію проводять для того щоб:

- Знешкодити шкідливу мікрофлору. Разом з цим отримується продукт із задовільними санітарно-гігієнічними вимогами.

- Зменшити загальне бактеріальне обсіменіння та інактивувати ферменти, які містить сире молоко. Вони можуть спричинити псування готових продуктів.

- Змінити фізико-хімічні властивості молока для того, щоб отримати відповідні показники готового продукту: органолептичні властивості, в'язкість, щільність згустку.

Режими пастеризації на підприємстві:

- Тривала ($t=63\dots65^{\circ}\text{C}$, витримування 20-30 хв).

Недоліки: тривалий процес, не знищується вся мікрофлора.

- Короткочасна ($t=74\dots78^{\circ}\text{C}$, витримування 20 с).

Переваги: процес відбувається в потоці без доступу повітря, зберігаються вітаміни.

- Миттєва ($t=85\dots87^{\circ}\text{C}$, без витримування).

Недолік: відсутність у апараті секції регенерації [6].

Крім температурних режимів ефективність пастеризації визначається рядом інших факторів:

- Числа забрудненості молока. Під час пастеризації не всі мікроорганізми гинуть. Це нам показує, що чим більша забрудненість сирого молока, тим більша частка небажаних мікроорганізмів і ферментів залишається.

- Наявність механічних домішок. При вмісті сторонніх домішок в молоці, воно повільніше нагрівається. Саме в таких місцях залишаються мікроорганізми. Тому перед пастеризацією проводять очищення молока.

- Період в який отримали сировину. Молоко отримане від корів під час стійлового періоду у чотири рази більш забруднене після пастеризації, ніж молоко отримане під час пасовищного періоду.

- Складу молока. Чим більша частка жиру і сухих речовин, тим довше потрібно прогрівати молоко, тому необхідно застосовувати вищі температурні режими пастеризації.

- Кислотності молока. Коли кислотність більше 22°T , то в такому випадку молоко не можна пастеризувати. При пастеризації білки денатуруються і на поверхні обладнання з'являється нагар, який перешкоджає ефективній роботі обладнання [1, 3].

Заквашування

Після теплової обробки нормалізовану молочну суміш потрібно охолодити до температури при якій ми будемо її заквашувати, вона визначається складом мікроорганізмів в заквасці. Далі потрібно внести закваску, об'єм якої повинен становити 3-5% від загального об'єму суміші. В подальшому суміш потрібно перемішувати на протязі 15 хв.

Тривалість та температура заквашування встановлюється в залежності від виду продукту, який потрібно виготовити. Під час цього процесу кислотність продукту наростає до стандартної [2].

Способи за якими виготовляються кисломолочні напої [3]:

1. Резервуарний – характеризується тим, що суміш сквашується у ємностях. В час сквашування розмножується мікрофлора закваски, збільшується кислотність, коагулює казеїн і таким чином утворюється згусток. Після того як наросте кислотність, згусток потрібно перемішати, охолодити і подати на розлив.

2. Термостатний – заквашену суміш потрібно відразу подавати на розлив. Процес сквашування проводиться в тарі у термостатних камерах. За допомогою цього утворюється молокопродукт із непорушеним згустком. В деяких кисломолочних продуктах повинен відбуватися процес визрівання, наприклад в кефірі.

Фасування та зберігання

Перед фасуванням всі молокопродукти потрібно охолодити до температури нижче 6°C . Після того фасування проводиться у тарі дозволені для упакування харчових молокопродуктів відповідно до законодавства України. Зберігається вся молочна продукція в холодильних камерах, при температурах, які були встановлені нормативними документами [1].

1.2.3 Опис технології виробництва молочних продуктів запроєктованого асортименту

Все свіжовидоїне молоко, яке отрималося від постачальників, транспортується молоковозами на підприємство, де воно обробляється і очищається від сторонніх домішок на модульній установці, яка є призначена для приймання молока (поз. 1-1).

Проводяться такі операції:

- Визначають кількість молока;
- Відділяють повітря;
- Охолоджують сировину до встановленої температури резервування 2...6°C.

Після того, для майбутньої переробки, молоко накопичують і резервують в баку який є призначеним для приймання молока LTR (поз. 1-2), де воно може зберігатися менше як 6 годин.

В подальшому все незбиране молоко зазвичай перекачують із баку до урівнювального бачка, таким чином забезпечується беззатримкова робота всього обладнання в цеху. Після цього сировину направляють до пластинчастої ПОУ УПМ-10 (поз. 2-3), де відбуваються певні операції:

- молоко нагрівається до температури сепарування та гомогенізації;
- пастеризується;
- охолоджується.

Всю сировину у пластинчастій ПОУ потрібно підігріти до температури призначеної для проведення сепарування, 40-45°C. У сепараторі отримаємо нормалізоване молоко необхідних масових часток жиру для запроєктованого асортименту та вершки:

- молоко жирністю 3,2%;
- молоко жирністю 2,5%;
- молоко знежирене 0,05%;
- вершки жирністю 20%.

Молоко вітамінізоване (з вітаміном С) м.ч.ж. 2,5%

Аскорбінова кислота (вітамін С) міститься в недостатній кількості в молоці і молочних продуктах. В свіжовидоєному молоці вітамін С досягає 10 – 25 мг/кг. При зберіганні молока його кількість швидко падає. Добова потреба дорослої людини 75-100 мг/кг. При пастеризації молока, шляхом руйнування, знижується його вміст у продукті на 30%. При сквашуванні молока молочними бактеріями підвищується його вміст.

В такому випадку до охолодженого після нормалізації молока м.ч.ж. 2,5% вносимо вітамін С (аскорбінат натрію або аскорбінова кислота). Маса вітаміну С повинна бути не менша як 110 г на 1 тону молока. Таку дозу для молочних продуктів використовують для дорослих та дітей старшого шкільного віку. Такі добавки як сухий продукт або розчин зазвичай вносять в молоко.

Молоко разом з добавками вітаміну С змішується у потоці за допомогою змішувача (поз. 2-13). Потім вітамінізоване молоко повинно витримуватися протягом 30-40 хвилин у резервуарі Я1-ОСВ6 (поз. 2-14) і подаватися на розлив на пакувальному автоматі Milk-Pack (поз. 3-1) у пакети з поліетиленової плівки по 500 мл.

На підприємствах все нормалізоване молоко з вітаміном С зберігається у холодильній камері, температура в якій не повинна перевищувати 8°C.

Молоко пастеризоване м.ч.ж. 3,2%

Для пастеризації нам знадобиться нормалізоване молоко м.ж.ч 3,2% підігріти до температури гомогенізації 60°C - 80°C на пластинчастій ПОУ А1-ОКЛ-10 (поз. 2-3) і гомогенізувати на гомогенізаторі SHZ-25 (поз. 2-6). Після завершення операції, суміш направляють для пастеризації на теплообмінну установку А1-ОКЛ-10 (поз. 2-3), де вона обробляється при 85...89°C без витримання. У цій установці проводиться також охолодження молока до температури 2...6°C. Далі продукт поступає в проміжний резервуар Я1-ОСВ6 (поз. 2-11). Фасують молоко пастеризоване м.ч.ж. 3,2% у пакети з поліетиленової плівки місткістю 1000 см³ на фасувальному автоматі Milk-Pack (поз. 3-1). Молоко

пастеризоване передбачено зберігати в холодильній камері, температура якої не повинна бути більшою як 8°C.

Кефір нежирний 0,05%

Для виготовлення кефіру нежирного нам знадобиться знежирене молоко м.ж.ч. 0,05%. Його потрібно пропастеризувати на пластинчастій установці А1-ОКЛ-10 (поз. 2-3) при 85-89°C, потім охолодити до 23-25°C, температури заквашування. Охолоджене молоко направляється в резервуар Я1-ОСВ6 (поз. 2-10) куди вносять закваску на основі кефірних грибків. Суміш потрібно вимішати і залишити сквашуватися до кислотності 85 - 100°Т. Після сквашування потрібно згусток охолодити. Охолодження проводиться таким способом: холодну воду подають у міжстінний простір резервуару. Згусток необхідно періодично перемішувати кожні 20 хвилин на протязі чотирьох годин. Таким чином потрібно охолодити молоко до температури 14°C. При цій температурі залишаємо згусток дозрівати на протязі 10 -13 годин. Готовий кефір нежирний м.ч.ж. 0,05% за допомогою насоса подають до фасувального автомату Milk-Pack (поз. 3-1а).

Сметана м.ч.ж. 20%

Отримані вершки м.ч.ж. 20% після сепаратора-нормалізатора ОСЦП-5 (поз. 2-5) надходять в трубчастий охолоджувач П8-ОТТ-5 (поз. 2-7), там вони охолоджуються до температури зберігання 2...6°C і направляються в резервуар Я1-ОСВ-3 (поз. 2-8). Після цього вершки потрібно нагріти до температури пастеризації на пластинчастій ПОУ А1-ОЛО/2 (поз. 2-16) і подати до трубчастої ПОУ А1-ОТЛ-2 (поз. 2-17). Далі нагріті вершки прямують до гомогенізатора SHZ-25 (поз. 2-18), там вони гомогенізуються. Гомогенізовані вершки повертаються назад до пластинчастої ПОУ А1-ОЛО/2 (поз. 2-16), там вони охолоджуються до температури заквашування. Охолодженні вершки прямують до резервуару марки Я1-ОСВ (поз. 2-19), де їх заквашують. Готова сметана м.ч.ж. 20% направляється через насос для в'язких продуктів до фасувального автомату Milk-Pack (поз. 3-1а).

1.2.4 Нормативні показники продуктів запроєктованого асортименту

Виготовлення незбираномолочних продуктів запланованого асортименту здійснюється у відповідності до чинної нормативної документації [9-11].

Органолептичні та фізико-хімічні вимоги до виробів асортиментного ряду подані в таблиці 1.2.4.1.

У всіх продуктах, що випускаються у проєктованому цеху не допускається наявність патогенних мікроорганізмів та палички кишкової.

Таблиця 1.2.4.1 – Органолептичні вимоги

Виріб	Характеристика		
	Консистенція	Смак і запах	Забарвлення
Молоко вітамінізоване 2,5%	Рідина однорідна без видимого осаду	Що відповідає молоку, без сторонніх присмаків	Білий, однорідний по всьому об'єму
Молоко пастеризоване 3.2%	Однорідна рідина, що не містить жирових сфер або білкових пластівців	Що відповідає молоку, без сторонніх присмаків	Білий, однорідний по всьому об'єму
Кефір нежирний	Згусток з порушеною консистенцією, однорідний	Освіжаючий кисломолочний	Білий, рівномірний за всією масою
Сметана 20%	Однорідна в'язка маса	Властивий кисломолочний	Кремовий, однаковий по всій масі

За фізико-хімічними показниками вироблені продукти повинні узгоджуватись із значеннями діючих норм. Молоко пастеризоване 2,5% та 3,2% має містити відповідну кількість жиру. Для кефіру цей показник не більший 0,05%, а для сметани – не нижче 20%. Також в усіх виробках нормується вміст білка. Він повинен становити не менше 2,8% для перших двох продуктів [9]. Для ферментованого напою його значення – не менше 2,7%. Рівень кислотності контролюється в усіх продуктах асортиментного ряду. Для молока кислотність титрована встановлюється на рівні не вище 19 градусів Тернера. Для ферментованих продуктів – в межах від 85 до 130⁰T для кефіру та 60–100⁰T для сметани. Відсутність фосфатази є обов'язковою вимогою [9-11].

1.3 Технологічний і мікробіологічний контроль виробництва запроєктованого асортименту

Такий контроль є обов'язковим на кожному молочному підприємстві. Він проводиться для контролювання на всіх етапах випуску якісних продуктів, щоб відповідали вимогам вказаним в нормативних документах та санітарно-гігієнічним нормам [12].

Ретельно контролюється приймання молочної сировини та її якість. Уся сировина, яка надходить на підприємство повинна відповідати нормативним документам якості. Контроль охоплює всі технологічні процеси і здійснюється на всіх технологічних операціях. Він сприяє покращенню якості вироблених молокопродуктів, скороченню втрат під час виробництва, зниженню собівартості продукту, запобігає випуску неякісної продукції. До реалізації допускається тільки якісна продукція.

Технохімічний і мікробіологічний контроль здійснюється спеціалізованими лабораторіями, які виконують такі функції:

- контролюють якість допоміжних матеріалів сировини;
- контролюють технологічні процеси виробництва;
- контролюють якість виробленої продукції, маркування, упаковки, порядку випуску готових товарів з підприємства;
- контролюють режими і якість миття та дезінфекції посуду, апаратури, обладнання;
- контролюють якість реактивів, дезінфікуючих та миючих засобів;
- контролюють витрати сировини.

Всі лабораторії є зобов'язаними дотримуватися певних вимог [12]:

- Стіни мають бути пофарбованими в світлий колір, на висоту стіни 1,5 – 2 м від підлоги потрібно обкласти плиткою.
- Висота виробничого приміщення повинна бути більше як 3,5м.
- Загальна площа виробничого приміщення повинна відповідати потужності цеху.

- Лабораторне відділення повинно бути із вогнетривких матеріалів.
- Для хорошого денного освітлення повинні бути великі вікна в лабораторії.
- Обов'язково вимагаються освітлення на стелях і на виробничих місцях.
- До лабораторного приміщення мають бути підведені: вентиляція, водопровід, електрика, газ, каналізація.

Вся продукція повинна перевірятися працівниками за органолептичними, фізико-хімічними, мікробіологічними показниками. Після того потрібно оформити документи про якість виготовленої продукції, надати дозвіл на реалізацію.

Впродовж останніх років якість українських продуктів є наближеною до європейських стандартів. Завжди оновлюються методи контролю за якістю виробництва та безпечністю продуктів харчування. В цьому випадку використовується система НАССР.

ТХК виготовлення кефіру та МБК молока пастеризованого показані у таблицях 1.3.1 і 1.3.2.

Таблиця 1.3.1 – Схема контролю технологічного процесу виробництва кефіру

№ п/п	Об'єкт	Контрольований показник	Періодичність	Відбір проб	Метод контролю, вимірювальні прилади
1	2	3	4	5	6
1	Молоко незбиране, молоко знежирене, вершки	Органолептичні показники	Щоденно з кожної партії	У кожній транспортній ємності	Органолептично
		Маса, кг	”	”	Ваги, лічильник ДСТУ 6066:2008
		Об'єм, дм ³	”	”	ДСТУ 6066:2008
		Температура, °С	”	Те саме	Термометр, логометр ДСТУ 6066:2008
		Кислотність, °Т	”	”	Титриметричний, ГОСТ 3624
		Масова частка жиру, %	”	”	Кислотний метод Гербера, ГОСТ 5867
Густина, кг/м ³	”	”	Ареометричний, ДСТУ 6082:2009		

Продовження таблиці 1.3.1.

		Температура замерзання, °С (для молока незбираного)	”	”	ГОСТ 25101-82
		Група чистоти	”	”	Фільтрування молока і порівнювання фільтру з еталоном, ДСТУ 6083:2009
		Бактеріальне обсіменіння	Раз в 10 днів	В об'єднаній пробі від кожної партії	Редуктазна проба, ДСТУ 7357:2013
2	Зберігання молока, що надійшло	Температура, °С	Кожні 3 години (t 4-6°C)	З кожної місткості	Термометр, логометр, ДСТУ 6066:2008
		Кислотність, °Т рН	”	”	Титрометричний ГОСТ 3634, рН-метр, ГОСТ 26781
3	Молоко перед нормалізацією	Органолептичні показники	Щоденно	У кожній партії	Органолептично
		Кислотність, °Т	”	”	Титрометричний ГОСТ 3634
		Масова частка жиру, %	”	”	Кислотний метод Гербера, ГОСТ 5867
		Густина, кг/м ³ ,	”	”	ДСТУ 6082:2009
		Маса, кг, об'єм, м ³	”	”	ДСТУ 6066:2008
4	Молоко після нормалізації	Органолептичні показники	”	”	Органолептично
		Масова частка жиру, %	”	”	Кислотний метод Гербера, ГОСТ 5867
		Кислотність, °Т	”	”	Титрометричний ГОСТ 3634
		Густина, кг/м ³	”	”	ДСТУ 6082:2009
		Маса, кг, об'єм, м ³	”	”	Ваги, лічильник ДСТУ 6066:2008
5	Очищення нормалізованої суміші	Температура, °С	”	”	Логометр, термометр, ДСТУ 6066:2008

Продовження таблиці 1.3.1.

6	Гомогенізація	Температура, °С	”	”	Автоматична система контролю
		Тиск, Мпа	”	”	Манометр
		Ефективність гомогенізації	”	”	Центрифугуванням
7	Пастеризація суміші	Температура, °С	”	”	Логометр, термометр, ДСТУ 6066:2008
		Тривалість витримки, с	”	”	Годинник
		Ефективність пастеризації	”	”	Проба на фосфатазу ДСТУ 7380:2013
8	Охолодження суміші дотемператури заквашування	Температура, °С	”	”	Логометр, термометр, ДСТУ 6066:2008
9	Заквашування суміші (закваска)	Маса, кг	”	”	Ваги, ДСТУ 6066:2008
		Кислотність, °Т	”	”	Титрометричний, ГОСТ 3624
		Кислотність, рН	”	”	рН-метр, ГОСТ 26781
		Температура, °С	”	”	Логометр, термометр, ДСТУ 6066:2008
10	Заквашена суміш	Масова частка жиру, %	Щоденно	В кожній місткості	Кислотний метод Гербера, ГОСТ 5867
		Температура, °С	”	”	Логометр, термометр, ДСТУ 6066:2008
		Тривалість сквашування, год	”	”	Годинник
		Кислотність, °Т	В кінці	”	Кислотний метод Гербера, ГОСТ 5867
		Кислотність, рН	”	”	рН-метр, ГОСТ 26781
		В'язкість	”	”	Прилади ВКН або ІК
12	Перемішування згустку і охолодження	Тривалість витримки, хв	Щоденно	”	Годинник
		Температура, °С	”	”	Логометр, термометр, ДСТУ 6066:2008
13	Дозрівання	Температура, °С	”	”	Логометр, термометр, ДСТУ 6066:2008
		Тривалість, год	”	”	Годинник
14	Продукт перед розливом	Органолептичні показники	”	”	Органолептично
		Температура, °С	”	”	Логометр, термометр, ДСТУ 6066:2008
		Масова частка жиру, %	”	”	Кислотний метод Гербера, ГОСТ 5867

Продовження таблиці 1.3.1.

		Ефективність пастеризації	”	”	Наявність фосфатази чи пероксидази, ДСТУ 7380:2013
		Кислотність, °Т	”	”	Титрометричний, ГОСТ 3624
15	Продукт у процесі розливу	Масова частка жиру, %	”	2-3 одиниці упаковки в цеху розливу	Кислотний метод Гербера, ГОСТ 5867
		Кислотність, °Т	”	”	Титрометричний, ГОСТ 3624
		Кислотність, рН	”	”	рН-метр, ГОСТ 26781
		Температура, °С	”	”	Логометр, термометр, ДСТУ 6066:2008
		Органолептичні показники	”	”	Органолептично
		Витікання з пакета	Періодично	Періодично	Візуально
16	Готовий продукт	Органолептичні показники	Щоденно	У кожній партії	Органолептично
		Температура, °С	”	”	Логометр, термометр, ДСТУ 6066:2008
		Кислотність, °Т	”	”	Титрометричний, ГОСТ 3624
		Масова частка жиру, %	”	”	Кислотний метод Гербера, ГОСТ 5867
		В'язкість	”	”	Прилади ВКН або ІК
		Об'єм, дм ³	”	”	Вимірювання у мірних циліндрах
		Ефективність пастеризації	”	”	Наявність фосфатази чи пероксидази, ДСТУ 7380:2013
		Відстій сироватки, %	Періодично	”	Вимірювання об'єму відповідно НТД
17	Зберігання	Температура, °С	Щоденно	У кожній партії	Термометр
		Тривалість, год	”	”	Годинник

Таблиця 1.3.2 – Схема мікробіологічного контролю виробництва молока

Об'єкт контролю	Показник, що контролюється	Місце відбору проб	Періодичність контролю	Розведення
1	2	3	4	5
Молоко сире	Редуктазна проба	Середня проба від кожного постачальника	Один раз на декаду	
Нормалізоване молоко	КУОМАФAM	Єдність для нормалізації	Не менше 1 раз на місяць	4-5-6

Продовження 1.3.2

	Каліформні бактерії			3 2 по 5
Молоко після пастеризації	КУОМАФAM Бродильна проба Перевірка термограми	Кран на виході із секції охолодження З усіх працюючих установок	Не менше одного разу на місяць Один раз на декаду	1-2-3 10мл
Пастеризоване молоко	КУОМАФAM Бродильна проба	Танк Танк	Один раз на місяць Один раз на місяць	1-2-3 0-1-2-3
Молоко з пляшки	КУОМАФAM Бродильна проба	Пляшку в цеху розливу	Один раз на місяць Один раз на місяць	1-2-3 3 0 до 7
Санітарно-гігієнічний стан приміщення. 1)труби і резервуари,	КУОМАФAM		Не рідше одного разу на декаду	
2)посуд, інвентар, 3)повітря.	Коліформні бактерії Загальна кількість колоній дріжджів і плісняви	З виробничих приміщень, складів	Один раз на місяць	
Руки робітників	Коліформні бактерії Йодокрохмальна проба	З рук робітників З рук робітників	Не менше одного разу на декаду Один раз в тиждень	

1.4 Організація санітарно-гігієнічного оброблення технологічного обладнання

Все виробниче обладнання на підприємствах миють та дезинфікують [13].

Для миття виробничого обладнання однієї кальцінованої соди буде замало, у зв'язку з цим використовують пимол.

Також існують миючі засоби, які поєднують миття та дезінфікування виробничого обладнання на одному етапі.

До них відносяться такі миючі засоби:

- фан;
- салікон;
- саніфект та інші;

За допомогою таких речовин відповідно до інструкцій готується розчин, яким уважно промивають обладнання, особливо у важкодоступних місцях. Потім необхідно ретельно промити все виробниче обладнання водою, щоб не залишилося жодних миючих засобів на ньому.

Після закінчення промивання виробничого обладнання його дезінфекують спеціально для того призначеними речовинами, які дозволяється використовувати при контакті з виробничим обладнанням при виготовленні молокопродуктів. Дезинфікуючі засоби повинні відповідати строгим вимогам.

Все обладнання на виробництвах повинно оброблятися відразу після його застосування для того, щоб молочні продукти не засихали на поверхнях молочного обладнання.

Потрібно відразу після застосування всі фільтри промити теплою водою, дезінфікувати і стерилізувати.

Сепаратори на початку потрібно розібрати і очистити від забруднення, старанно промити за допомогою щіток та провести дезінфекцію. Після того як всі деталі висохнуть, сепаратор потрібно зібрати.

Все обладнання для приймання молока (баки), та подальшого зберігання (резервуари) повинні бути помитими і дезинфікованими після кожного використання. Перед тим необхідно ретельно перевірити чи не залишилися в середині рештки продуктів. Завжди в резервуари всі рідини миючих засобів та води подаються під тиском.

Пастеризаційно-охолоджувальні установки на початку необхідно сполоскати теплою водою, ретельно промити для видалення молочного каменю, який утворюється при високих температурах після денатурації білків. Якщо

виникне така потреба, тоді потрібно пластини помити йоршиком, щіткою, або замочити на 5 – 10 хв у концентрованих мийних розчинах. Потім необхідно пастеризаційні установки дезінфікувати. Зібрані пастеризаційні установки необхідно промити теплою водою і завжди перед використанням необхідно простерилізувати на протязі 10 хв гарячою водою.

В Україні на молокопереробних підприємствах дозволяється використовувати всі мийно-дезінфікуючі засоби, які є зареєстровані і дозволені нормативно-методичними документами.

1.5 Підбір технологічного обладнання

Підбираємо технологічне обладнання для ділянки виробництва незбираномолочних продуктів [14].

Обладнання приймального відділення:

Оскільки ведучим устаткуванням цієї ділянки є насоси відцентрові, тому розрахунок розпочинаємо з їх продуктивності:

$$T_{\text{розр.УПМ}} = 21824,4 / 3 = 7274,8 \text{ кг/год.}$$

Для нашого виробництва використаємо обладнання марки УПМ-10, продуктивністю 10 м³ за год. На основі цього розраховуємо фактичну тривалість перекачування сировини:

$$T_{\text{факт.УПМ}} = 21824,4 / 10\,000 = 2,18 \text{ год} = 2 \text{ год } 11 \text{ хв.}$$

За виключенням зазначеної операції, у цьому устаткуванні забезпечуються також інші процеси - облік маси, очищення вихідної сировини і її охолодження.

Оскільки дане підприємство працює в 2 зміни, тому передбачено 2 резервуари ємністю тридцять тонн молока, марки LTR.

На виробництві також передбачена лінія для приймання негатункового молока.

Устаткування апаратної ділянки:

Визначаємо продуктивність теплообмінної установки.

$$T_{\text{розрах.ППОУ}} = 21824,4 / 6 = 3637,4 \text{ кг/год.}$$

В цьому випадку використовуємо теплообмінну установку А1-ОКЛ-10, з потужністю 5 л/год. Її фактична тривалість роботи обчислюється за наступною формулою:

$$T_{\text{фак.ППОУ}} = 21824,4 / 5000 = 4,36 \text{ год} = 4 \text{ год } 22 \text{ хв.}$$

Враховуючи той факт, що ведучим устаткуванням на цій ділянці є пастеризаційно-охолоджувальна установка, то інше наявне тут обладнання повинно працювати у відповідності до її продуктивності.

Для нормалізації молока обираємо сепаратор із нормалізуючим пристроєм марки ОСЦП – 5. Його продуктивність є такою ж як і теплообмінної установки.

Тривалість теплового оброблення молока м.ч.ж. 3,2% становитиме:

$$T_{3,2} = 8088,8 / 5000 = 1,62 \text{ год} = 1 \text{ год } 37 \text{ хв.}$$

Час операції отримання та обробки суміші м.ж.ч. 2,5% розрахуємо наступним чином:

$$T_{2,5} = 5287,3 / 5000 = 1,057 \text{ год} = 1 \text{ год } 3 \text{ хв.}$$

Для молока м.ч.ж. 0,05%:

$$T_{0,05} = 8448,3 / 5000 = 1,69 \text{ год} = 1 \text{ год } 41 \text{ хв.}$$

Для здійснення процесу гомогенізації молока нормалізованого обираємо апарат марки SHZ – 25. Тривалість цієї технологічної операції буде рівною за часом теплової обробці. Для виробництва кефіру ми використовуємо нежирне молоко, котре не потребує проведення даної обробки.

Для змішування молока м.ч.ж 2,5% із вітаміном С обираємо ємність марки Я1-ОСВ-6 місткістю 10000 л. Із нього готовий продукт подаватимемо на ділянку фасування.

Для накопичення знежиреного молока, його заквашування та сквашування обираємо резервуари марки Я1-ОСВ-6 місткістю 10000 л. Їх кількість обчислимо наступним чином:

$$N_{\text{рез.для кеф.}} = 7086,1 / (10000 \cdot 0,33) = 2 \text{ шт.}$$

У зазначених місткостях також здійснюватимемо процеси дозрівання кефіру та охолодження його до температури фасування. Цих ємностей необхідно нам у кількості 2 для кожної зміни.

Отримані в процесі сепарування вершки жирністю 20%, охолодимо перед тимчасовим їх зберіганням у ємності марки Я1 – ОСВ – 3. Процес зниження температури до необхідної проведемо за допомогою установки П8-ООТ-5, потужністю 2500-5000 кг/год.

Для пастеризації та охолодження вершків до температури заквашування та сквашування обираємо трубчасту пастеризаційно-охолоджуючу установку марки А1-ОТЛ-2 та пластинчасту ПОУ А1 - ОЛЮ/2 продуктивністю 3000 л/год.

Час теплової обробки вершків м.ч.ж. 20%:

$$T_{\text{факт.}} = 1517,13/3000 = 0,50 \text{ год} = 30 \text{ хв.}$$

Для їх гомогенізації обираємо гомогенізатор марки SHZ-25. Для накопичення вершків, їх заквашування та сквашування встановимо 2 резервуари марки Я1 – ОСВ – 4 місткістю 4000 л.

Розрахуємо їх кількість:

$$N_{\text{рез.для смет.}} = 1517,13 / (4000 \cdot 0,5) = 0,76 = 1 \text{ шт.}$$

Обладнання фасувального відділення:

Для фасування готових продуктів у поліетиленові пакети по 1л обираємо 2 фасувальних апарати марки Milk-Pack 60000 уп/год:

Фактичний час фасування становитиме:

- Для кефіру знежиреного м.ч.ж 0,05%

$$T_{\text{фас.кефіру нежирн.}} = 7086,1 / (6000 \cdot 0,5) = 2,36 \text{ год} = 2 \text{ год } 22 \text{ хв}$$

- Для сметани м.ч.ж 20%

$$T_{\text{фас.сметани}} = 1517,13 / (6000 \cdot 0,5) = 0,5 \text{ год} = 30 \text{ хв}$$

- Для молока пастеризованого вітамінізованого м.ч.ж 2,5%

$$T_{\text{фас.мол.з віт.С.}} = 5056,056 / (6000 \cdot 0,5) = 1,68 \text{ год} = 1 \text{ год } 41 \text{ хв}$$

- Для молока пастеризованого м.ч.ж 3,2%

$$T_{\text{фас.мол.паст.}} = 8088,8 / (6000 \cdot 1) = 1,35 \text{ год} = 1 \text{ год } 21 \text{ хв}$$

Таблиця 1.5.1 – Зведена таблиця підбору технологічного обладнання

Назва установки	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								
Установка приймання і охолодження	УПМ-10	10000 кг/год	2	2200	1200	1700	2,64	5,28
Бак для приймання молока	LTR	30 м ²	2	2800	2800	5200	7,84	15,68
Всього:								20,96
Апаратне відділення								
Пластинчаста ПОУ	A1-ОКЛ-10	000 л/год	1	3700	3600	2500	13,32	13,32
Сепаратор-нормалізатор	ОСЦП-5	000 л/год	2	930	685	1230	0,64	1,28
Гомогенізатор	SZH-25	2000-8000 кг/год	2	1480	1100	1640	1,63	3,26
Трубчастий охолоджувач	8-ООТ-5	500-5000 кг/год	1	1336	550	1100	0,73	0,73
Резервуар для тимчасового зберігання молока вітамініз.	Я1-ОСВ-6	10м ³	1	2900	2535	3380	7,35	7,35
Резервуар для заквашування, сквашування та визрівання кефіру нежирного	Я1-ОСВ-6	10м ³	4	2900	2535	3380	7,35	29,4
Резервуар для сквашування сметани	Я1 – ОСВ – 4	4м ³	2	2100	1735	3869	3,64	7,28
Резервуар для зберігання охолоджених вершків	Я1 – ОСВ – 3	2,5м ³	1	1735	1535	2750	2,66	2,66
ПОУ для вершків	A1-ОТЛ-2	3000 л/год	1	3100	1300	2000	4,03	4,03
ПОУ для вершків	A1 - ОЛО/2	3000 кг/год	1	2700	700	1500	1,89	1,89
Всього								74,91
Фасувальне відділення:								
Автомат для фасування	Milk-Pack	6000 уп/год	2	1550	1050	3150	1,63	3,26
Всього:								3,26

1.6 Розрахунок площ виробничих та допоміжних приміщень

На підприємство сировина доставляється за допомогою автотранспорту. Щоб обчислити площу ділянки для приймання та миття, в першу чергу розрахуємо яка кількість молоковозів є потрібною:

$$N_{\text{маш}} = 10\,000 / 6\,800 = 2 \text{ машини}$$

Враховуючи вищерозраховану інформацію, обчислимо час приймання сировини на підприємство:

$$T_{\text{прийм.мол.заг.}} = 2 \cdot (25 + 5 + 13) = 86 \text{ хв}$$

Відділення має бути забезпечене необхідною кількістю постів для здійснення забору проб при контролюванні якості вхідної сировини. Визначимо їх кількість з розрахунку годинної роботи ділянки.

$$P_{\text{кількість}} = 86 / 60 = 1,43 = 2 \text{ пости}$$

Один пост має площу рівну 72 метрам квадратним. Обчислимо загальну площу відділення для приймання молока та миття транспорту:

$$F_{\text{пост}} = 72 \text{ м}^2$$

$$F_{\text{прийм.-мий.від.}} = 2 \cdot 72 = 144 \text{ м.кв.}$$

Розрахуємо площу, що необхідна для ділянки, що забезпечуватиме приймання молока. Тут проводяться операції первинної обробки сировини. Беремо коефіцієнт запасу площі – 4.

$$F_{\text{прийм.від.}} = 4 \cdot 5,28 = 21,12 \text{ м.кв.}$$

У відділенні апаратному здійснюються всі основні операції по виробництву продуктів запланованого асортиментного ряду. Коефіцієнт, що враховує запас площі для цього приміщення буде таким же як і у попередньому випадку.

$$F_{\text{апарат.від.}} = 5 \cdot 52 + (13,32 + 1,89 + 4,03) = 280 \text{ м.кв.}$$

Для проведення операції фасування готових продуктів проведемо розрахунок площі відповідного відділення.

$$F_{\text{фас.від.}} = 4 \cdot 3,26 = 13,04 \text{ м.кв.}$$

Розфасовані молочні продукти, відповідно до вимог нормативних документів, повинні зберігатись при температурах нижче від 10⁰С. З цією метою

проектуюмо у нашому цеху відповідне приміщення, площу якого обчислимо для кожного окремого виробу.

$$F_{\text{мол. 3,2\%}} = ((2 \cdot 8000) \cdot 1) / 700 \cdot 1 = 22,85 \text{ м.кв.}$$

$$F_{\text{мол. з віт. С}} = ((2 \cdot 5000) \cdot 0,5) / 700 \cdot 0,5 = 14,28 \text{ м.кв.}$$

$$F_{\text{кеф.неж.}} = ((2 \cdot 7000) \cdot 0,5) / 700 \cdot 0,5 = 20 \text{ м.кв.}$$

$$F_{\text{смет.}} = ((2 \cdot 1502,4) \cdot 0,5) / 700 \cdot 0,5 = 4,76 \text{ м.кв.}$$

Визначимо загальну площу холодильної камери:

$$F_{\text{хол.кам}} = 22,85 + 14,28 + 20 + 4,76 = 61,89 \text{ м.кв.}$$

Таблиця 1.6.1 – 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	280	9	324
Фасувальне відділення	13,04	0,5	18
Холодильна камера	61,89	2	72
Приймальна лабораторія		1	36
Виробнича лабораторія		1	36
СІР-мийка		1	36
Склад миючих засобів		0,5	18
Склад тари		1	36
Склад допоміжної сировини		1	36
Експедиція		2	72
Компресорна		1	36
Бойлерна		1	36
Гардероб		0,5	18
Їдальня		2	72
Кімната начальника цеху		1	36
Кімната технолога		1	36
Сан вузол		1	36
Душові		0,5	18
Коридори		2	72
Всього		34	

2 ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНЕ ОБГРУНТУВАННЯ

2.1 Характеристика місця розташування підприємства у разі будівництва

У випадку будівництва наше молокопереробне підприємство буде знаходитися в місті Волочиськ, яке нараховує близько 33,5 тисяч населення, межує разом з Тернопільською областю містом Підволочиськом – 7,7 тисяч населення і знаходиться на заході Хмельницької області у Волочиському районі.

Завдяки сприятливим умовам кліматичного та географічного розташування, тваринництво займає друге місце сільського господарства Хмельницької області. На цій території 78,7% корів, від всієї кількості, утримуються сільськими господарствами. Такі умови є сприятливими для створення невеликих сімейних молочних ферм.

На території Волочиська, а також найближчих територіях Тернопільської області, нема жодного великого молокопереробного заводу. Через вигідне географічне розташування наше молочне підприємство буде знаходитися в цій місцевості. Це сприятиме зайнятості місцевого населення, буде поступово збільшуватися розведення молочної рогатої худоби, збільшуватимуться податки до місцевого бюджету, зменшиться кількість мігрантів за кордон, населення буде забезпечене здоровими продуктами харчування.

Раціональні норми споживання молока і молочних продуктів на одну особу згідно з рекомендацій міністерства охорони здоров'я наведені у таблиці 2.1.1.

Таблиця 2.1.1

Номенклатура продукції	Норма на одну особу, кг.
Молоко незбиране	60
Молоко з малим вмістом жиру	65
Сметана	5

Розрахуємо кількість всього населення даного місця розміщення за такою формулою:

$$Ч = П / Н$$

де Ч – загальна кількість всього населення, тис. чол.;

Н – раціональна споживча потреба кожного з видів молока (молочного продукту) на одну особу продовж одного року, кг;

П – річний випуск молокопродуктів асортименту кг, розраховується за наведеною формулою:

Таблиця 2.1.2 – Режим роботи молокопереробних підприємств

Підприємства	Кількість робочих змін у рік	Розрахункова кількість змін роботи	
		на добу максимального завантаження	в рік
Молокопереробні підприємства потужністю від 15 т і більше готової продукції в зміну, підприємства по виробництву морозива	300	2	600
Молокопереробні підприємства (цехи) потужністю до 15т готової продукції в зміну	300	1	300
Молокопереробні підприємства по виробництві м'яких сирів, що не потребують визрівання	250	2	500
Молочноконсервні підприємства:			
згущеного молока з цукром	240	2,7	650
Згущеного стерилізованого молока	180	2,5	450
Сухих дитячих молочних продуктів	180	2,5	450
Сухого незбираного молока	240	2,7	650
Підприємства виробництва сухого знежиреного молока, сухої сироватки та замітника незбираного молока	200	2,5	500
Цехи згущеного молока на молокопереробних підприємствах та сироробних заводах	250	2	500
Підприємства виробництва сиру сичужного і плавленого, молочного цукру, згущеної сироватки, казеїну та казеїнату	250	2	500
Цехи із виробництва масла вершкового, морозива	170	1	170
Маслоробні підприємства	200	2,5	500

В нас отримується $300 \cdot 2 = 600$ – змін роботи в рік.

Отже, проведемо розрахунок кількості населення типового міста, беручи до уваги те, що рекомендована норма споживання молока та кисломолочних на одну особу на рік наведено у таблиці 2.1.1:

$M_{\text{паст.}} + M_{\text{вітамін.}} = 8088,8 + 5056,056 = 13144,856$ загальна кількість молока незбираного виготовляється на запроектованому молокозаводі в дві зміни.

$Ч = 13144,856 / 60 = 219\ 080$ чол. споживають молока незбираного;

$Ч = 7086,1 / 65 = 109\ 016$ чол. споживають молока з малим вмістом жиру;

$Ч = 1502,4 / 5 = 30\ 048$ тис. чол. споживають сметани.

В цьому випадку проєкт молокопереробного заводу може бути розміщеним в місті Волочиськ і забезпечити продуктами поданого асортименту місто Підволочиськ і весь Волочиський район, а виробництвом сметани будуть також забезпечені навколишні райони.

Для того, щоб збут молочних продуктів відповідав очікуваним результатам зробимо матрицю сильних та слабких сторін для підприємства за допомогою ситуаційного аналізу SWOT.

Таблиця 2.1.3 – Приклад SWOT – аналізу для молокопереробного підприємства, що планує реалізувати продукцію на ринку

<u>Сильні сторони</u>	<u>Можливості (зовнішні фактори)</u>
<ul style="list-style-type: none"> • Позитивний імідж підприємства; • Територіальне охоплення; • Правильний вибір у позиціонуванні торгової марки; • Присутність у всіх крупних торгових мережах; • Потенціал персоналу; • Налагодження безперебійної системи постачання продукції; • Широкий асортимент продукції (понад 100 найменувань) з урахуванням різних цінових сегментів ринку; • Сегментація товарних лінійок (зовнішній вигляд); • Експорт молочної продукції у країни СНД. 	<ul style="list-style-type: none"> • Підвищення споживчої здібності; • Збільшення кількості торгових точок великих торгових мереж; • Зниження цін на сировину; • Урегулювання сировинної проблеми (збільшення чисельності поголів'я худоби) або придбання ферм, створення власного підсобного господарства, заключення взаємовигідних договорів (угод) на довготривале постачання сировини).

<p><u>Слабкі сторони</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Високий рівень збитковості підприємства; • Відсутність рекламної підтримки (несприймання споживачем торгової марки); • Нестабільна якість продукції; • Високий рівень споживчих цін на продукцію; • Недостатня організація рекламних акцій (дегустаційні стойки, підготовка маркетологів, промоутерів); • Слабка взаємодія служб при розробці нових позицій (несвоєчасність, неоперативність); • Обмежені ресурси при виробництві брендированих позицій; • Слабке оновлення асортименту; • Низький рівень інноваційної діяльності за рахунок обмеження фінансових ресурсів; • Плинність кваліфікованих кадрів через низьку оплату праці та складні соціально трудові проблеми виробництва молочної продукції. 	<p><u>Загрози (зовнішні фактори)</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Стрімке зростання конкурентів у популяризації своїх торгових марок шляхом рекламних компаній; • Відсутність сировини через занепад тваринництва; • Імпортозалежність за сировиною; • Демпінг зі сторони малих підприємств для виходу на ринок; • Відсутність жорсткого контролю за роботою підприємств зі сторони державних органів; • Відсутність чіткої галузевої стратегії розвитку; • Відсутність публічної статистичної інформації про діяльність приватних підприємств галузі.

2.2 Характеристика сировинної зони

В Україні недостатньо переробляється молочної сировини, щоб повністю забезпечити молокопродуктами українське населення. Імпорт молочних продуктів з-за кордону з кожним роком збільшується. Ціни українських виробників є вищими, і тим самим не конкурентноспроможними відносно європейських цін, які є нижчими і продукція яких є якіснішою.

У Хмельницькій області, так само як і в інших областях країни, 70% молока рогатої худоби надходить з приватних сільських господарств, де утримується 1-2 корови. А отже молоко після видоїння не охолоджується до +4°C і таким чином воно закупається як молоко низької якості, яке є непридатним для дитячого

харчування і потребує додаткових витрат на оброблення, що і впливає на вартість готової продукції.

На територіях Хмельницької і Тернопільської областей є сприятливі кліматичні умови для утримання рогатої худоби, а тим самим значні обсяги виробництва сирого молока при невеликих обсягах промислового виробництва молокопродуктів. На цих територіях, особливо в межах Волочиського району, рекомендується створювати сімейні господарства, від яких буде зручніше закупляти молоко на молокопереробне підприємство.

Запроектованим підприємством буде використовуватися власний транспорт (молокоцистерни) для перевезення молока. Це дає змогу самостійно контролювати санітарний паспорт, який видається на кожну молокоцистерну не більше як один раз на 6 місяців; санітарний стан, який повинен відповідати всім вимогам стандартів та справну технічну частину.

2.3 Обґрунтування асортименту молочної продукції

Асортимент запроєктованого виробництва складається з таких молочних продуктів:

- Молока вітамінізованого з вітаміном С м.ч.ж. 2,5%, якого за 24 год в дві зміни виготовляється 5000 кг готового продукту;
- Молока пастеризованого м.ч.ж. 3,2%, якого за 24 год в дві зміни виготовляється 8000 кг готового продукту;
- Кефіру нежирного м.ч.ж. 0,05%, якого за 24 год в дві зміни виготовляється 7000 кг готового продукту;
- Сметани м.ч.ж. 20%, якої за 24 год в дві зміни виготовляється 1502,4 кг готового продукту;

Молочні продукти відчизняного виробника завжди будуть мати перевагу і користуватися більшим попитом ніж молокопродукти імпортовані з країн ЄС. В Україні середньостатистично громадянин споживає 220 кг молока на рік, в той

час як в країнах ЄС припадає 260 кг молока на рік на особу. Головною задачею українських виробників є виготовлення молокопродуктів високої якості, з високими гігієнічними стандартами і без добавок рослинних жирів. Для цього необхідно завжди оновлювати техніку на підприємствах та дотримуватися точних стандартів виготовлення продукції. Доброякісно виготовлена продукція буде завжди користуватися попитом особливо у місцевих споживачів. Таким чином в Україні збут молочної промисловості буде набирати щораз більших оборотів і витіснити імпортовані молокопродукти закордонних виробників.

2.4 Характеристика каналів реалізації продукції

На сьогоднішній день є широкий різновид каналів реалізації молочної продукції. Ними можуть бути як великі оптові бази, постачально-збутові організації, школи-інтернати, лікарні, дитячі садки, будинки пристарілих, так і безпосередньо супермаркети та продуктові магазини.

Наше молочне підприємство знаходитиметься в місті Волочиськ. Поблизу нема жодних великих молокопереробних заводів, як із сторони Хмельницької області так, і з сторони Тернопільської області. Імпорт закордонних молокопродуктів є дуже високий, який сильно перевищує продаж молокопродуктів українських виробників в вказаних двох областях. Отже, розміщення молокопереробного заводу на цій території буде вигідним і прибутковим. Проєкт вказаного молокопереробного заводу не перероблятиме масштабну кількість молока на добу, а отже буде спрямований тільки на внутрішній експорт між районами вказаних областей. Через високий дохід молочної сировини в цих регіонах, високу якість місцевого виробництва по сприятливих цінах, уможлиблюється беззбитковий збут молокопродуктів запроєктованого асортименту.

3 БЕЗПЕКА ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ ОСНОВИ ОХОРОНИ ПРАЦІ

3.1 Соціальне значення охорони праці

Соціальне значення охорони праці відіграє важливу роль в житті людей. Основною метою якого є зберегти трудові ресурси держави і довгі роки працездатності людини. А саме сприяє покращенню умов праці під час виробництва; зменшити робочі місця, які не відповідають вимогам техніки безпеки; підвищити рівень безпеки на робочих місцях; запобігає виникненню різного роду нещасних випадків, травм, захворювань. Таким чином збільшується продуктивність виробництва, і запобігається втрата здоров'я людини, або життя, яке не можна компенсуватися і надається людині лише один раз [14].

На сьогоднішній день нараховано близько 38% від всієї кількості хвороб, які пов'язані з втратою працездатності у процесі роботи на підприємствах. Держава зобов'язана виплачувати більше 1 мільйона гривень на рік потерпілим на виробництвах у зв'язку з втратою працездатності або пов'язаних з шкідливими умовами праці.

29 травня 1999 року в Україні прийняли Закон про «Про загальнообов'язкове державне соціальне страхування від нещасних випадків на виробництві, а також професійних захворювань, які спричинили втрату працездатності» [15].

3.2 Долікарська допомога при пораненнях

Рани – це пошкодження ділянки тіла за допомогою механічних подразнень. Кожна рана супроводжується болем та кровотечею. Рани бувають різного типу: глибокі та поверхневі, різані, колені, рубані, рвані, від укусу, вогнепальні.

Всі рани, за винятком хірургічних стерильних, відносяться до інфекційних ран.

При поверхневих ранах подразнюється тільки поверхнева частина тіла та слизова оболонка.

При глибоких ранах відбувається подразнення нервів, сухожилів, кісток, внутрішніх органів.

Також розрізняють проникаючі рани, при яких ушкоджується черевно, череп, грудина, суглоби.

Кожна рана, без значного інфекційного захворювання повинна загоїтися через 3 – 4 дні. В іншому випадку, при потраплянні в рану інфекції, виникає запальний процес: набряк навколо рани, почервоніння. Через це кожну рану потрібно:

- Звільнити від одягу;
- При можливості промити рану теплою водою з милом;
- Ретельно обробляти 3% розчином перекису водню, зеленкою, йодом спиртом. При необхідності попередньо дезінфікувати пальці своїх рук.
- Наклеїти на рану антисептичний лейкопластир, або перев'язати рану пов'язкою.
- При сильних болях рекомендується випити анальгін або пенталгін.

Незалежно від виду рани, забороняється доторкатися до рани руками або забирати згустки крові, засипати порошками, змашувати мазями.

При отриманні глибоких ран, необхідно негайно викликати швидку допомогу.

3.3 Особливості заходів електробезпеки на підприємствах

Електрика широко використовується на всіх виробничих підприємствах. Заходи електробезпеки є важливим фактором, який повинний бути всім відомий, щоб уникнути нещасних випадків на підприємстві.

Велика кількість нещасних випадків на підприємствах відбувається через недостатнє проінформування правил техніки безпеки. 80% всієї кількості смертей населення припадає на враження електричним струмом в межах 220В – 380В (до 1000В) [16].

З досвіду можна побачити як на підприємствах уражаються працівники електричним струмом:

- В момент доторкнення частин установки, по яких проводиться струм;
- Під час наближення на заборонено-близьку відстань неізольованих струмоведучих частин;
- Під час появи аварійного режиму в установці по якій проводиться струм;
- Під час недотримання правил устрою електроустановок (ПЕУ), правил безпечної експлуатації електроустановок (ПБЕЕ).

Всі підприємства на виробництві можна поділити на три групи. До них відносяться: приміщення без підвищеної небезпеки, приміщення з підвищеною небезпекою, приміщення особливо небезпечні.

До приміщень без підвищеної небезпеки відносять такі, які мають:

- Вологість повітря до 75%;
- Температуру 5° – 25°С;
- Покриття підлоги є пластмасове або дерев'яне.

До приміщень з підвищеною небезпекою відносять такі, які мають:

- Вологість повітря більше 75%;
- Температуру більше 35°С;
- Струмopрoвідне покриття підлоги (земля, цегла, бетон, метал);

- Є можливість доторкнутися до електропровідних частин устаткування.

- Струмопровідний пил.

До приміщень особливо небезпечних відносяться такі, які мають одну з таких небезпек:

- Вологість повітря в межах 100%;
- Наявність пари чи їдких газів;
- При присутності не менше двох факторів, які відносяться до приміщень з підвищеною безпекою.

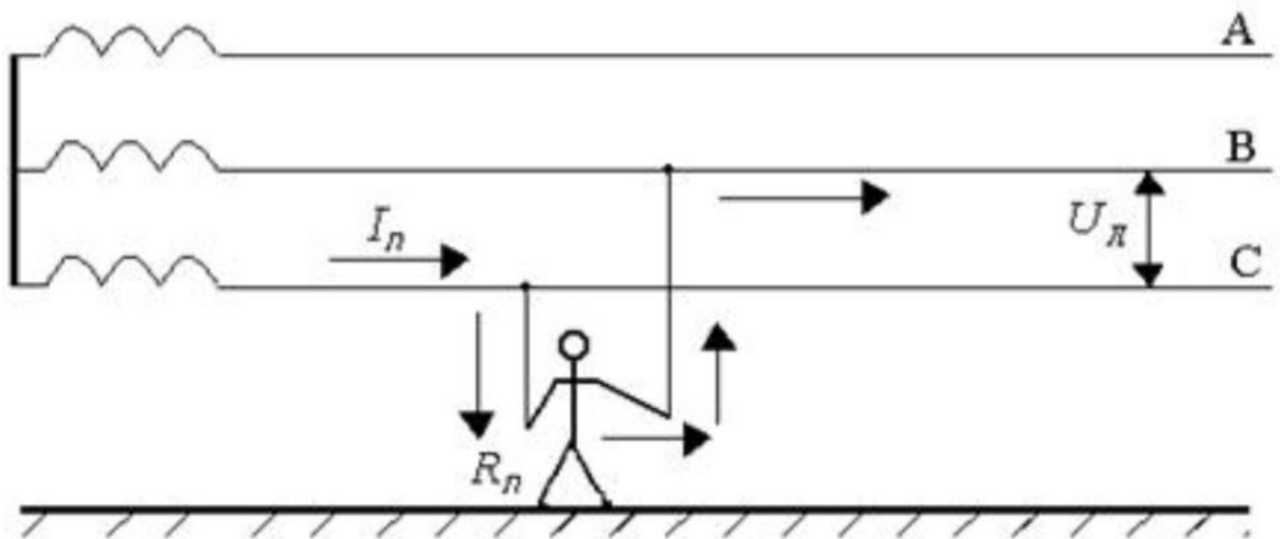


Рисунок 3.2.1– двофазове включення людського тіла в електричне коло:

I_n – напрям електричного струму, який переходить через людське тіло;

R_n – опір, який віддає людське тіло на протидію електричному струму;

U_n – лінійна напруга.

Стандартно-прийнята для розрахунків величина опору тіла людини становить $R_n = 1000$ Ом. Наприклад візьмемо напругу джерела живлення 380В і розрахуємо величину електричного струму протікаючого через людське тіло:

$$I_n = 380 / 1000 = 0,38\text{A}$$

На основі цього прикладу можна побачити, що величина електричного струму протікаючого через тіло людини є значно більшою за смертельну.

Порогове значення смертельного струму для людини складає 100 мА [16].

На всіх підприємствах передбачуються аптечки, щоб мати змогу негайно надати першу долікарську допомогу. Також рекомендовано мати носилки, апарат для надання штучного дихання, щипці для витягування язика та інструменти для розкриття рота.

При наданні першої долікарської допомоги під час ураження електричним струмом, в першу чергу потрібно звільнити людину від джерела струму. Тим більше отримає постраждалих пошкоджень, чим довше довше проходить електричний струм через людське тіло.

Необхідно положити постраждалого на спину на тверду поверхню, щоб визначити стан людини: дихання і пульс. У випадки у відсутності дихання потрібно провести штучне дихання. Перевіряємо пульс по сонній артерії. При відсутності пульсу кров не циркулює по організмі, зірниці в потерпілого є розширеними і в такому випадку потрібно зробити непрямий масаж серця.

Перевірку стану потерпілого потрібно проводити дуже швидко, на протязі 15-20секунд.

Після ураження електричним струмом потерпілий знаходиться в клінічній смерті протягом 5-6 хв. За той час його можна ще врятувати наданням кваліфікаційної долікарської допомоги: штучним диханням «рот у рот» або «рот у ніс» та непрямим масажем серця.

Потерпілому потрібно поставити руку під шию, а іншою рукою відхилити голову назад так, щоб у потерпілого язик відстав від піднебіння і був вільний доступ повітря до легень. Вдихнувши глибоко повітря, видихаємо потерпілому в рот до легень. Під час цього грудна клітка потерпілого піднімається і відбувається пасивний видих. Потрібно штучне дихання робити кожні 5 секунд (12 штучних вдихань на хвилину).

При зупинці серця необхідно зразу робити непрямий масаж серця. Звільнити грудну клітку від одягу. Визначити місце для натискання: два пальці вище від м'якої поверхні грудини. Потрібно дві руки поставити одна на одну під кутом 90° і натискати швидким поштовхом 0,5 сек. з інтервалом 0,5сек. Грудна клітка у дорослого потерпілого повинна прогинатися на 3-5см.

У випадку появи пульсу потрібно негайно припинити непрямий масаж серця. Це означає, що серце почало самостійно функціонувати.

Штучне дихання та непрямий масаж серця потрібно продовжувати до появи дихання і цілковитої діяльності серця, або до передачі потерпілого медичному персоналу [16].

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ЛІТЕРАТУРНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Поліщук Г.Є., Грек О.В., Скорченко Т.А. та ін. Технологія молочних продуктів: підруч. – К. : НУХТ, 2013. – 502 с.
2. Біохімія молока і молочних продуктів: курс лекцій/О.С.Крамаренко. – Миколаїв: МНАУ, 2017– 96 с.
3. Машкін М.І., Париш Н.М. Технологія виробництва молока і молочних продуктів: Навч. видання. –К.: Вища освіта, 2006. – 351 с.
4. Поліщук Г.Є., Грек О.В., Скорченко Т.А. та ін. Технологічні розрахунки у молочній промисловості: навч. посіб. – К.: НУХТ, 2013. – 394 с.
5. 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.
6. Власенко В.В., Машкін М.І. /В.В.Власенко «Технологія виробництва і переробки молока та молочних продуктів» Вінниця, ГПАНІС 2000 р.
7. Крусь Т.Н., Хромцев А.Г. Технология молока и молочных продуктов. - М.: Колос, 2004
8. Технология молока и молочных продуктов. Учебник для вузов./ Г. В. Твердохлеб, З. Х. Дилонян. Под ред. Е. М. Соколовой. - М.: Агропромиздат, 1991. – 463с.
9. ДСТУ 2661:2010. Молоко коров'яче питне. Загальні технічні умови. [чинний від 2011-10-01]. Вид. офіц. Київ: Держспоживстандарт України, 2011.
10. ДСТУ 4417:2005. Кефір. Технічні умови. [чинний від 2006-07-01]. Вид. офіц. Київ: Держспоживстандарт України, 2006.
11. ДСТУ 4418:2005. Сметана. Технічні умови. [чинний від 2006-07-01]. Вид. офіц. Київ: Держспоживстандарт України, 2006.
12. Ромаданова В.О., Костенко Т.П. Лабораторный практикум по теххимическому контролю предприятий молочной промышленности. - К.: УДУХТ, 1997. – 102с.

13. Шульга Н.М., Млечко Л.А.. Санітарія та гігієна. Навчальний посібник. – К.: ПДО НУХТ, 2011. – 34 с.
14. Грибан В.Г., Негодченко О. В.. Охорона праці: навчальний посібник (для студ. вищ. навч. закл.): - К центр учбової літератури, 2009. – 280 с.
15. Гандзюк М.П., Желібо Є.П., Халімовський М.О. Основи охорони праці: Підручник. 5-е вид. / За ред. М.П. Гандзюка. – К.: Каравела, 2011. – 384 с.
16. Березюк О.В., Лемешев М.С.. Безпека життєдіяльності: навчальний підручник ВНТУ 2011. – 204 с.