

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

Факультет інженерії машин, споруд та технологій

(повна назва факультету)

Кафедра харчової біотехнології і хімії

(повна назва кафедри)

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

на здобуття освітнього ступеня

бакалавр

(назва освітнього ступеня)

на тему: Проект цеху з виробництва сиру кисломолочного
традиційним способом та виробів з нього потужністю 25 т молока за зміну

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

(шифр і назва спеціальності)

Кучарська І.Б.
(підпис) (прізвище та ініціали)

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

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

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

Рецензент
(підпис) (прізвище та ініціали)

Тернопіль
2022

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

Покотило О.С.

(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 _____

Кучарській Ірині Богданівні

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи Проєкт цеху з виробництва сиру кисломолочного традиційним способом та виробів з нього потужністю 25 т молока за зміну

Керівник роботи Сторож Людмила Анатоліївна, 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 студенткою завершеної роботи 15.06.2022 р.

3. Вихідні дані до роботи Асортимент:

1) Сир кисломолочний жирний, м.ч.ж. 18 %

2) Сиркова маса «Особлива» з мандариноювкою крупкою, м.ч.ж. 23 %

3) Сирки солодкі з корицею, м.ч.ж. 16,5%

4) Напій з сироватки кавовий

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. Сторож Л.А.		
Техніко-економічне обґрунтування	к.т.н., доц. Сторож Л.А.		
Безпека життєдіяльності, основи охорони праці	к.т.н., доц. Окіпний І.Б.		

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 і обґрунтування технологічних процесів та режимів виробництва молочних продуктів	04.02.2022 р.	
3	Технохімічний і мікробіологічний контроль виробництва молочних продуктів запроєктованого асортименту	07.02.2022 р.	
4	Підбір і розрахунок технологічного обладнання	10.02.2022 р.	
5	Розрахунок площ виробничих та допоміжних приміщень	13.02.2022 р.	
6	Викреслювання аркушів 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.	

Студентка

_____ (підпис)

Кучарська І.Б.

_____ (прізвище та ініціали)

Керівник роботи

_____ (підпис)

Сторож Л.А.

_____ (прізвище та ініціали)

АНОТАЦІЯ

Кваліфікаційна робота «Проект цеху виготовлення сиру кисломолочного жирного традиційним способом та виробів з нього потужністю 25 т молока за зміну» спрямована на розроблення виробничого цеху, у якому заплановано впровадити технологічні лінії жирного кисломолочного сиру 18% традиційним способом та продукції з нього. Дана робота містить *теоретичну частину*, що складається з трьох розділів і *графічну частину*, яка складається з чотирьох креслярських листів.

У першому розділі «**Технологічна частина**» охарактеризована сировина, яка буде використана при веденні технологічного процесу; виконано розрахунок продукту, а також наведено вимоги, яким повинна відповідати сировина для виробництва кисломолочного сиру та сиркової продукції. Також нами підібрано необхідне сучасне обладнання для забезпечення швидкої та якісної переробки сировини.

Другий розділ «**Техніко-економічне обґрунтування**» розкриває питання вибору та характеристики сировинної території, де буде розташоване виробництво, а також визначення каналів збуту готової продукції.

Третій розділ «**Безпека, основи охорони праці**» присвячений заходам охорони праці на підприємстві.

Графічна частина – це чотири аркуші паперу, формату А1, на яких зображено:

- апаратурно-технологічну схему;
- графік організації виробничого процесу;
- план спроектованого виробничого цеху;
- схему технологічної переробки молока-сировини на продукти запроектованого асортименту.

ЗМІСТ

Вступ.....	5
1 Технологічна частина.....	6
1.1 Технологічні розрахунки виробництва запроєктованого асортименту.....	6
1.1.1 Таблиця вихідних даних для розрахунку продуктів.....	6
1.1.2 Схема напрямків технологічної переробки сировини.....	7
1.1.3 Сировинно-продуктовий розрахунок.....	8
1.1.4 Таблиця розрахунку даного асортименту продукції.....	17
1.2 Вибір та обґрунтування технологічних процесів та режимів виробництва молочних продуктів	18
1.2.1 Вимоги до сировини, використовуваної для виробництва	18
1.2.2 Опис загальних операцій виробництва молочних продуктів запроєктованого асортименту.....	19
1.2.3 Опис технології виробництва молочних продуктів запроєктованого асортименту.....	20
1.2.4 Нормативні характеристики молочних продуктів запроєктованого асортименту.....	23
1.3 Технохімічний і мікробіологічний контроль виробництва молочних продуктів запроєктованого асортименту	25
1.4 Організація санітарно-гігієнічного оброблення технологічного обладнання.....	29
1.5 Підбір технологічного обладнання.....	29
1.6 Розрахунок площ виробничих та допоміжних приміщень	37
2 Техніко-економічне обґрунтування	41
3 Безпека життєдіяльності, основи охорони праці	44
Список використаних літературних джерел.....	48

ВСТУП

Для повноцінного життя наш організм щодня потребує енергії. Їжа, яку ми споживаємо є тим паливом, що згоряє і дає нам необхідну для життя енергію. А поживні речовини, які містяться у харчових продуктах, після засвоєння організмом є будівельним матеріалом для створення нових клітин, тканин та органів. Молоко є одним з найцінніших харчових продуктів для людини. У ньому містяться усі необхідні для життя людини речовини – жири, білки, вуглеводи, вітаміни, мінеральні солі. У молоці міститься велика кількість лактози (молочного цукру), яку організм сприймає як енергію. Потрапляння лактози в кишківник забезпечує розвиток корисної мікрофлори, яка продукує молочну кислоту, що пригнічує гнильні процеси в організмі.

Із молока виготовляють багато різноманітної продукції, такої як кисломолочні продукти (сир, йогурт, сметана, ряжанка), вершкове масло, згущене молоко, морозиво тощо. Отже, харчування має забезпечувати розвиток і злагоджену роботу усього організму. Молоко і вироби з нього найкраще збагачують наш раціон необхідними нутрієнтами. Вони дуже смачні, корисні та цінні, особливо людям, які дотримуються правильного раціону харчування.

У кваліфікаційній роботі виконується проектування цеху по виготовленню сиру кисломолочного жирного. Цей харчовий продукт є дуже цінним, це пояснюється тим, що в ньому міститься велика кількість фосфору і кальцію, які потрібні для міцності кісток. Вторинною сировиною, яку отримують при пресуванні сиру, є сироватка, з якої виготовляють різні напої. Внаслідок використання сироватки, як джерела цінних білків, зростає кількість готової продукції, а також запроваджується безвідходне виробництво.

1 ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА

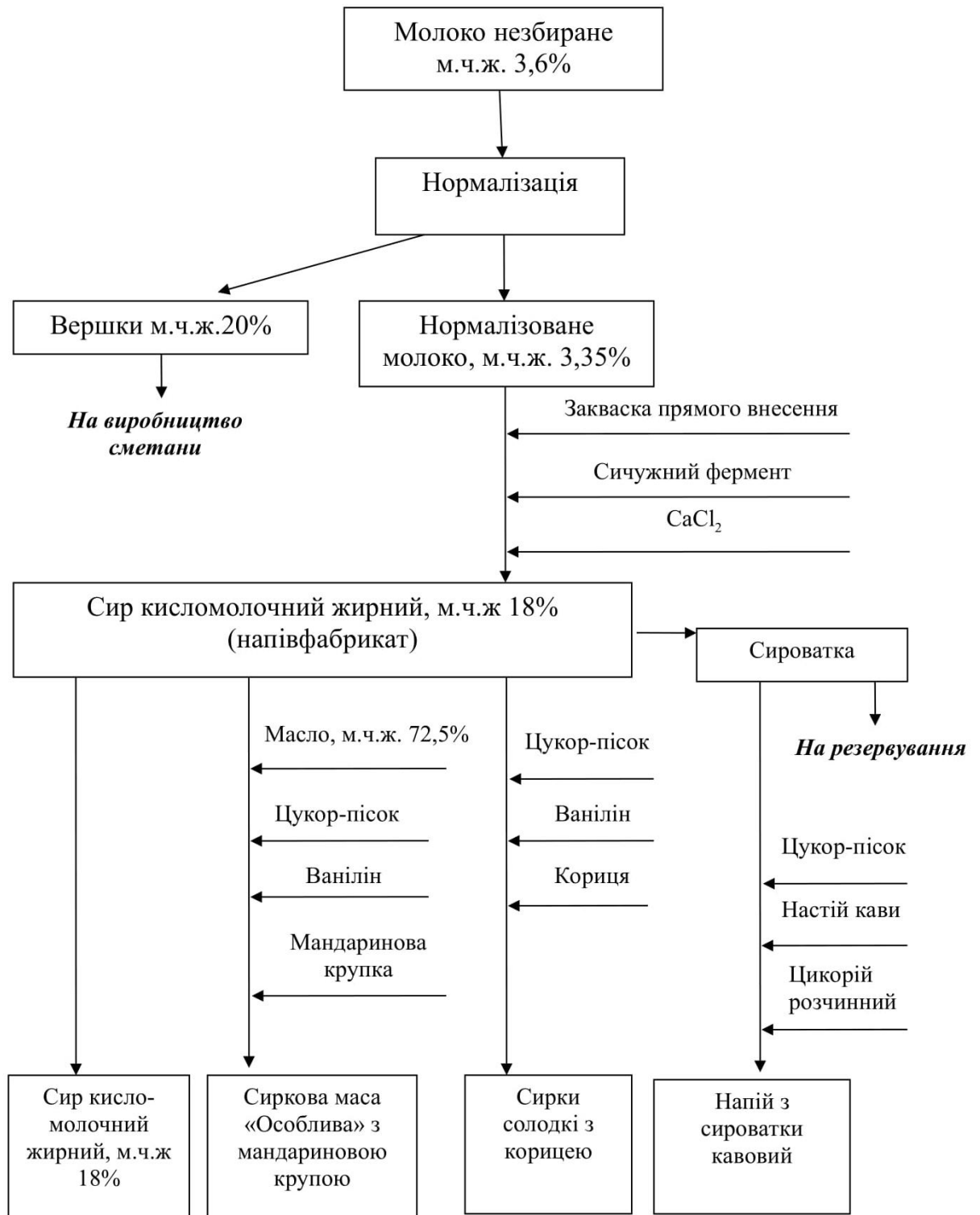
1.1 Технологічні розрахунки виробництва запроєктованого асортименту

1.1.1 Таблиця вихідних даних для розрахунку продуктів

Таблиця 1.1 – Вихідні дані для розрахунку продуктів

Найменування молочної продукції	Всіст жиру, %	Маса незбира- ного молока, кг	Спосіб виготовлення	Пакування, місткість	Норма- тивні витрат, кг/т	Документація на готовий продукт
Сир кисломолочний жирний	18	25000	Традиційний	Коробочки (полісти- рол), 400г	6144/ 1005,50	ДСТУ 4554:2006
Сирки солодкі з корицею	23		Періодичне змішування	Брикети (перга- ментний папір), 180г	1010,50	ДСТУ 4503:2005
Сирки солодкі з корицею	16.5		Періодичне змішування	Брикет (перга- ментний папір), 90г	1010,50	ДСТУ 4503:2005
Напій з сироватки кавовий	–		Періодичний	Пакет (поліети- ленова плівка), 500 см ³	1011,10	ДСТУ 8549:2015

1.1.2 Схема напрямків технологічної переробки молока



1.1.3 Сировинно-продуктовий розрахунок

Асортимент даної кваліфікаційної роботи, який розраховується:

Сир к/м м.ч.ж. 18%;

Маса сирна «Особлива» з мандариноюю крупкою;

Сирки солодкі з кориці;

Сироватковий напій кавовий.

Сир к/м м.ч.ж 18%

Визначаємо масову частку білка:

$$\text{Білок}_{\text{незб.молока}} = 0,5 \cdot \text{Жир}_{\text{незб.молока}} + 1,3$$

$$\text{Білок}_{\text{незб.молока}} = 0,5 \cdot 3,6 + 1,3 = 3,1 \%$$

У нормалізованому молоці м.ч.ж. буде дорівнювати:

$$\text{Жир}_{\text{норм.сум}} = K_{\text{незб.}} + \text{Білок}_{\text{незб.молока}}$$

де $K_{\text{незб.}}$ – коефіцієнт нормалізації ($K_{\text{незб. (18\%)}} = 0,15 \dots 0,35$ [7])

$$\text{Жир}_{\text{норм.сум}} = 3,1 + 0,25 = 3,35 \%$$

Обраховуємо масу молока яке пройшло нормалізацію:

$$m_{\text{норм.сум}} = \frac{m_{\text{незбир.молока}} (J_{\text{в}} - J_{\text{незб.м.}})}{J_{\text{в}} - J_{\text{н.с.}}} \cdot \frac{100 - V_{\text{н.с.}}}{100}$$

$$m_{\text{норм.сум}} = \frac{25000 (20 - 3,6)}{20 - 3,35} \cdot \frac{100 - 0,4}{100} = 24526,12 \text{ кг}$$

Маса вершків:

$$m_{\text{в}} = m_{\text{незбир.молока}} - m_{\text{норм.сум}} = 25000 - 24526,12 = 473,88 \text{ кг.}$$

Обраховуємо масу сиру к/м жирного, отриманого із 24526,12 кг молока. При цьому візьмемо до уваги, що норма витрат на сир к/м жирний вмістом жиру у молоці 3,35% становить 6144 кг/т.

Складаємо необхідну пропорцію для розрахунку:

1000 – 6144

X – 24526,12

$$X = \text{маса сиру} = \frac{1000 \cdot 24526,12}{6144} = 3991,88 \text{ кг}$$

Маса сироватки становить:

$$m_{\text{сироватки}} = m_{\text{норм.сум}} \cdot B$$

де B – збирання сироватки у нормах від 0,75 до 0,84.

$$m_{\text{сироватки}} = 24526,12 \cdot 0,75 = 18394,59 \text{ кг}$$

Таблиця 1.2 – Розподіл на всю продукцію сиру к/м жирного

Продукт запланованого асортименту	Відсоткове значення кількості сиру, %	Кількість даного сиру, кг
Сир кисломолочний м.ч.ж. 18%	50	1995,94
Сиркова маса «Особлива» з мандариновою крупкою	25	997,97
Сирки солодкі з корицею	25	997,97
Разом	100	3991,88

Розраховуємо масу сиру к/м з втратами у процесі фасування:

$$m_{\text{пр}} = \frac{m_c \cdot 1000}{H} = \frac{1995,94 \cdot 1000}{1005,5} = 1985,02 \text{ кг.}$$

Сиркова маса «Особлива» з мандариною крупкою

Розрахунок будемо виконувати, користуючись даними, взятими із рецептури [12], яка подана у таблиці 1.3. Втрати під час фасування – 1010,50 кг/т.

Направляється на даний вид продукту 997,97 кг сиру к/м жирного з м.ч.жиру 18,0 %.

Таблиця 1.3 – Рецептура маси сиркової з мандариною крупкою (кг)

Складові рецептури	Маса з розрахунку на :	
	1 тонну (без втрат)	наявну масу сиру
Сир к/м, м.ч. жиру 18%	503,75	997,97
Цукор білий	235,10	465,75
Масло вершкове, м.ч. жиру 72,5%	161,10	319,14
Мандаринова крупка	100,00	198,10
Ванілін	0,05	0,09
Разом	1000,00	1981,05

Визначаємо необхідну для складання замісу масу компонентів, зазначених у рецептурі. Зважаємо на те, що нормативні втрат при фасуванні виробів у брикети становлять 1010,50 кг/т.

Для розрахунку складемо пропорції:

- Сир кисломолочний (жирність – 18,0 %):

1000,00 кг – 503,75кг

1010,15 кг – x

$m_{\text{сиру кисл/мол. 18\%}} = 509,04 \text{ кг.}$

Цукор білий:

1000,00 кг – 235,10 кг

1010,15 кг – x

$m_{\text{цукор білий}} = 237,57 \text{ кг.}$

Масло вершкове (жирність – 72,5 %):

1000,00 кг – 161,10 кг

1010,15 кг – x

$m_{\text{вершк.масло}} = 162,79 \text{ кг.}$

Крупка мандаринова:

1000,00 кг – 100,00 кг

1010,15 кг – x

$m_{\text{манд.крупка}} = 101,05 \text{ кг.}$

Ванілін:

1000 кг – 0,05 кг

1010,15 кг – x

$m_{\text{ваніл.}} = 0,05 \text{ кг.}$

Тепер зробимо перерахунок визначеної маси компонентів взявши до уваги, що на приготування замісу буде відправлено 997,97 кг сиру кисломолочного (м.ч. жиру 18,0 %).

Спочатку визначаємо загальну масу суміші:

$$m_{\text{суміш.}} = \frac{997,97 \cdot 1010,50}{509,04} = 1981,07 \text{ кг}$$

Маса вершкового масла м.ч. жиру 72,5% :

1010,50 кг – 162,79 кг

1981,07 кг – X

$m_{\text{вершк.масло}} = 319,14 \text{ кг.}$

Цукор білий:

1010,50 кг – 237,57 кг

1981,07 кг – X

$m_{\text{цукор білий}} = 465,75 \text{ кг.}$

Ваніліну потрібно:

1010,50 кг – 0,05 кг

1981,07 кг – x

$m_{\text{ваніл.}} = 0,09 \text{ кг.}$

Мандаринову крупку вносимо у кількості:

1010,50 кг – 101,05 кг

1981,07 кг – x

$m_{\text{манд.круп.}} = 198,1 \text{ кг.}$

Маса готового сиркового виробу становить:

$$m_{\text{готов.пр}} = \frac{1981,07 \cdot 1000}{1010,50} = 1960,48 \text{ кг.}$$

Сирки солодкі з корицею

Розрахунок сирків солодких з корицею починаємо за даними рецептури, яка наведена у таблиці 1.4 [12]. На виготовлення даного продукту подають 997,97 кг сиру к/м жирного. Норма витрат під час фасування 1010,5 кг/т .

Таблиця 1.4 – Рецептатура сирків солодких з корицею (кг)

Складові рецептури	Маса з розрахунку на :	
	1 тонну (без втрат)	наявну масу сиру
Сир к/м, 18%-й	918	997,97
Цукор білий	80,70	86,82
Кориця	1,25	1,34
Ванілін	0,05	0,05
Разом	1000	1086,18

Обчислимо яку кількість компонентів, зазначених у табл. 1.4, потрібно для приготування однієї тонни сирків, при умові, що під час є втрат, а норма витрат становить 1010,5 кг/т. Скористаємося для цього принципом пропорції:

Маса сиру к/м:

$$1000,00 \text{ кг} - 918 \text{ кг}$$

$$1010,50 \text{ кг} - x$$

$$m_{\text{сир к/м 18\%}} = 927,64 \text{ кг}$$

Цукру білого потрібно:

$$1000,00 \text{ кг} - 80,70 \text{ кг}$$

$$1010,50 \text{ кг} - x$$

$$m_{\text{цукор білий}} = 81,54 \text{ кг}$$

Маса ваніліну буде становити:

$$1000,00 \text{ кг} - 0,05 \text{ кг}$$

$$1010,50 \text{ кг} - x$$

$$m_{\text{ваніліну}} = 0,05 \text{ кг}$$

Кориці потрібно:

$$1000,00 \text{ кг} - 1,25 \text{ кг}$$

$$1010,50 \text{ кг} - x$$

$$m_{\text{кор.}} = 1,26 \text{ кг}$$

Після цього знайдемо, скільки потрібно взяти кожного із компонентів суміші для приготування сирків, коли на виготовлення направляють 997,97 кг сиру к/м.

Знайдемо масу суміші для виготовлення сирків :

$$m_{\text{сум.}} = \frac{1010,5 \cdot 997,97}{927,64} = 1087,11 \text{ кг}$$

Кориця вноситься у кількості:

$$1010,50 \text{ кг} - 1,25 \text{ кг}$$

$$1087,11 \text{ кг} - x$$

$$m_{\text{кор.}} = 1,34 \text{ кг}$$

Розраховуємо масу цукру білого:

$$1010,50 \text{ кг} - 80,70 \text{ кг}$$

$$1087,11 \text{ кг} - x$$

$$m_{\text{цукор білий}} = 86,82 \text{ кг}$$

Маса ваніліну:

$$1010,50 \text{ кг} - 0,05 \text{ кг}$$

$$1087,11 \text{ кг} - x$$

$$m_{\text{ваніл.}} = 0,05 \text{ кг}$$

Отже, маса готових сирків:

$$m_{\text{готов.пр}} = \frac{1087,11 \cdot 1000}{1010,5} = 1075,81 \text{ кг}$$

« Напій з сироватки кавовий»

При виробництві сиру к/м було отримано 18394,59 кг сироватки. Частину сироватки використаємо для приготування 8000 кг напою, решту подаємо на резервування. Норма витрат при фасуванні – 1011,1 кг/т.

Таблиця 1.5 – Рецептатура для «Напю з сироватки кавового» (кг) [9]

Рецептурний компонент	Для 1000 кг	Для 1011,1 кг	На фактичну масу готового напою
Сироватка	942	952,46	7619,6
Цукор білий	50	50,56	404,4
Цикорій розчинний	7	7,07	56,56
Настій кави	1	1,01	8,08
Разом	1000	1011,1	8088,8

Розрахунок починається з обрахунку рецептурних компонентів, норма витрат підчас фасування – 1011,1 кг/т.

Обраховуємо масу сироватки :

$$m_{\text{сиров.}} = \frac{1011,1 \cdot 942}{1000} = 952,45 \text{ кг}$$

Обраховуємо маса цукру білого:

$$m_{\text{ц.}} = \frac{1011,1 \cdot 50}{1000} = 50,55 \text{ кг}$$

Обраховуємо масу цикорію :

$$m_{\text{цикор.}} = \frac{1011,1 \cdot 7}{1000} = 7,07 \text{ кг}$$

Обраховуємо масу настою кави :

$$m_{\text{наст. кав.}} = \frac{1011,1 \cdot 1}{1000} = 1,01 \text{ кг}$$

Визначаємо необхідну масу компонентів, якщо відомо що необхідно виготовити 8000 кг напою.

Маса нормалізованої суміш:

$$m_{\text{н.с}} = \frac{1011,1 \cdot 8000}{1000} = 8088,8 \text{ кг}$$

Обраховуємо масу сироватки:

$$m_{\text{сироватки}} = \frac{8088,8 \cdot 952,46}{1011,1} = 7619,68 \text{ кг}$$

Обраховуємо масу цукру білого:

$$m_{\text{ц.}} = \frac{8088,8 \cdot 50,56}{1011,1} = 404,48 \text{ кг}$$

Обраховуємо масу цикорію:

$$m_{\text{цикор.}} = \frac{8088,8 \cdot 7,07}{1011,1} = 56,56 \text{ кг}$$

Обраховуємо масу настою кави :

$$m_{\text{наст.кави}} = \frac{8088,8 \cdot 1,01}{1011,1} = 8,08 \text{ кг}$$

1.1.4 Таблиця розрахунків асортименту продукції

Таблиця 1.6 – Таблиця розрахунків асортименту продукції

Назва продукту		Сир кисломолочний м.ч.ж. 18%	Сиркова маса «Особлива» з мандариною	Сирки солодкі з корицею	Напій з сироватки кавовий	Всього
Маса готового продукту		1985,02	1960,48	1075,81	8000	13021,31
Маса незбираного молока 3,6%		25 000				25 000
Витрачено на виробництво, кг	Нормалізована суміш на сир к/м з м.ч.ж. 18 %	24526,12				24526,12
	Сир кисломолочний жирний 18%	1995,94	997,97	997,97	–	3991,88
	Сироватка	–	–	–	7619,68	7619,68
	Масло м.ч.ж. 72,5%	–	319,14	–	–	319,14
	Цукор-пісок	–	465,75	86,82	404,48	957,05
	Ванілін	–	0,1	0,05	–	0,15
	Кориця	–	–	1,34	–	1,34
	Мандаринова крупка	–	198,1	–	–	198,1
	Цикорій розчинний	–	–	–	56,56	56,56
	Настій кави	–	–	–	8,8	8,8
Отримано при виробництві, кг	Сир кисломолочний жирний 18%	3991,88				3991,88
	Сироватка з-під сиру кисломолочного	18394,59				18394,59
	Вершки з м.ч.ж. 20 %	473,88				473,88

1.2 Вибір та обґрунтування технологічних процесів та режимів виробництва сиру кисломолочного та сиркових виробів

1.2.1 Вимоги до сировини, використовуваної для виробництва

Молоко, яке надходить з ферм, на підприємства має відповідати низці вимог. Дотримання цих вимог забезпечують виробництво високоякісних продуктів харчування та гігієнічно чистих молочних продуктів.

Молоко має надходити від корів, які мають ветеринарне свідоцтво про те, що вони здорові, тобто не мають жодних інфекційних захворювань.

Наявність інгібуючих і фальсифікуючих речовин у молоці не допускається.

Органолептичні показники молока:

Консистенція – рідка та однорідна без осаду і білкових пластівців.

Колір – білий.

Фізико-хімічні норми для молока:

Щільність – 1027 кг / м^3

Кислотність – від 16 до $19 \text{ }^{\circ}\text{T}$

Група чистоти – не нижче I

Температура замерзання – $0,520 \text{ }^{\circ}\text{C}$

Температура молока $8 \text{ }^{\circ}\text{C}$

Допоміжною сировиною від сиру к/м є молочна сироватка. З неї виготовляють сироваткові напої з добавками і без них. Сироватка, яка призначена для реалізації відповідає вимогам:

Зовнішні ознаки – рідина (допускається наявність незначної кількості) осаду;

Смак – притаманний сироватці;

Колір – прозорий, допускається із зеленим відтінок.

Фіз.-хім. дані кисломолочної сирної сироватки:

Кислотність – $75 \text{ }^{\circ}\text{T}$;

Густина – 1023 кг / м^3 ;

вміст сухої речовини – 5,0%;

Масова частка лактози – 3,5%;

Жирність – 0,1%.

В даній кваліфікаційній роботі на виробництві виготовляють сироватковий напій кавовий. Допоміжною сировиною для даного напою є : цукор-пісок, кава, цикорій .

1.2.2 Опис загальних операцій виробництва молочних продуктів запроєктованого асортименту

Прийом молока відбувається строго за графіком. Партія молока повинна супроводжуватися наступними документами: товарно-транспортною накладною, маршрутним листом та найголовніше ветеринарним свідоцтвом.

Приймання і оцінка молока починається з огляду тари. Час відбору проб не має перевищувати 15 хв, перед відбором сировину перемішують.

Спершу відбирають проби для перевірки на обсіменіння, а вже після цього – для фізико-хімічних аналізів. Якщо молоко пройшло перевірку в лабораторії, тоді оформляють свідоцтво, яке підтверджує безпечність та якість молока, його має мати кожна партія.

Щоб виготовити сир к/м молоко піддають очистці та фільтруванню, після чого охолоджують (+2...+4 °С), зберігається 6 год [9].

Наступною операцією буде сепарування, перед яким підігрів здійснюється на теплообміннику. Нормалізація проводиться на сепараторі-нормалізаторі при температурі +35...+45 °С.

Пастеризація нормалізованої суміші виконується при 76...80 °С і витримці 20-30 с. Така температура забезпечує більший вихід продукту, бо згортаються сироваткові білки.

Молоко охолоджується до : +28..+30 °С –влітку ;+30..+32 °С – взимку [9].

Підготовлене молоко, яке готове до сквашування, направляють у сировиготовлювач. Для сиру кисломолочного використовують заквашувальні препарати, які містять молочнокислі мезофільні стрептококи. Час сквашування в

межах 7 годин. При використанні симбіотичних заквасок вдається скоротити час до 4...4,5 год. Окрім закваски в молоко додають CaCl_2 , він міститься в молоці, але після теплової обробки його кількість зменшилась і це призводить до відхилення сольової рівноваги. Також вносять сичужний фермент. Коли усі компоненти внесли у нормалізовану суміш, її перемішують і залишають.

Кінець сквашування настає коли згусток досягає кислотності 75 °Т. Дуже важливо проводити візуальне оцінювання сирного згустку після сквашування. Для оцінки згустку використовують шпатель для надрізу, краї при цьому на утвореному зламі рівні і блискучі, що свідчить про готовність згустку. Дуже важливим є правильне визначення закінчення зсідання. Недостатнє сквашування або переқвашування призводить до втрат жиру і білка.

Після перевірки згусток одразу направляють на відділення сироватки. Спочатку його розрізають, на кубики 2-3 см. Після чого залишають у спокої на годину.

Сироватка перекачується насосом в окремий резервуар для її зберігання, після чого подається на перероблення. Для вилучення повністю всієї сироватки зерно піддають пресуванню.

Після чого сирне зерно охолоджується до +3..+8 °С [12].

Фасують сир к/м у коробочки по 400 г, зберігають у холодильній камері +2...+6 °С. Термін придатності при даній температурі 36 год.

1.2.3 Опис технології виробництва молочних продуктів запроєктованого асортименту

Сир кисломолочний м.ч.ж. 18 %

Молоко подається на установку (п. 1-1). На ній проводиться очищення, охолодження, а також встановлення маси незбираного молока, що підлягає обробці. Вже охоложене та очищене молоко направляють на резервування (п. 1-2). Потім воно насосом (п. 2-1) переміщується на пастеризатор. Дана установка складається з:

вирівнювального бака (п. 2-2), теплообмінника (пластинчастий) (п. 2-3), витримувала (п. 2-4).

Молоко яке нагріте до t (35 - 40°C) направляється на сепарування (п. 2-5). Отримали молоко жирністю 3,35%, вершки жирністю 20%. Отриманні вершки відправляється в резервуар-охолоджувач (п. 2-6) і там зберігаються.

Молоко направляється на ПОУ для пастеризації, яка триває 20-30 с $t=76 - 80$ °С. Нагріте молоко піддають охолодженню (32 - 34 °С). Під даний температурний режим підбираємо закваски, в склад в якої входять мезофільні та термофільні стрептококи [3].

Готове молоко подається на сировиготовлювач (п. 3-1). Також у сировиготовлювач додають закваску, сичужний фермент і CaCl_2 . Всі компоненти ретельно перемішують і витримують вміст сировиготовлювача до тих пір, поки кислотність згустку не досягне 89-100 °Т. Масу перекачують насосом (п. 3-12) у охолоджувач (п. 3-3), де вона охолоджується до 12 ± 3 °С. Потім вона подається на зневоднювач DONI®Drainmatic (п. 3-4), який використовується для остаточного виділення сирної сироватки. Після чого продукт охолоджується до температури 4 ± 2 °С на двоциліндровому барабанному охолоджувачі (п. 3-5).

Фасують сир на пакувальній машині (п. 3-6) в коробки по 400 г. Зберігають кисломолочний сир жирний при $+2 \dots +6$ °С [12]. Строк придатності його в споживчій тарі не більше семи днів.

Сирна маса “Особлива” з мандариноюю крупкою

Сир, який перетирається на вальцівці (п. 3-5), перекидачем візків (п. 3-8) подається у мішалку (п. 3-9), де перемішування сиру к/м відбувається спочатку з маслом вершковим. Після чого додають зважену на вазі (п. 5-1) допоміжну сировину: цукор, ванілін, мандаринову крупка. Цукор і мандаринову крупку просіюють крізь сито (п. 5-3).

Готову масу насосом для в'язких продуктів (п. 3-10) направляють у пакувальну машину (п. 3-11), фасують у брикети по 180 г.

Сирки солодкі з корицею

Для сирків солодких з корицею допоміжною сировиною є кориця, яку спочатку зважують (п. 5-1), а потім просіюють (п. 5-3).

Сир жирний протирають вальцівкою, перекидачем візків (п. 3-8) подають в мішалку (п. 3-9) де всі компоненти ретельно перемішуються.

Добре вимішана маса надходить насосом (п. 3-10) на фасування (п. 3-11) у брикети по 90 г. Готові фасовані сирки з корицею доохолоджуються в холодильній камері (4...5 °C).

Напій з сироватка кавовий

Сироватку насосом (п. 3-2) подають на охолоджувач (п. 4-1) частково із сировиготовлювача, частково із модуля. Зберігання здійснюється у резервуарі (п. 4-2). Насосом (п. 4-3) перекачують сироватку на очищення у сепаратор (п. 4-4). Після чого вона спрямовується на ПОУ (п. 4-6), пастеризація відбувається при $t = 95$ °C, і охолодження до $t = 4 \pm 2$ °C [9].

Для приготування напою з сироватки кавового потрібні такі компоненти: цукор, настій з кави, цикорій. Дані компоненти зважуються на вазі (п. 5-1) та просіюють (п. 5-3). Настій з кави готують у місткості (п. 5-2). Змішування компонентів відбувається у резервуарі, який оснащений мішалкою рамного типу, що забезпечить якісне перемішування напою.

Готовий напій резервують у ємності (п. 4-2). Напій фасують на автоматі (п. 5-9) у пакети з поліетиленової плівки по 500 см³. Охолоджений напій зберігають до двох діб при $t = 6$ °C.

1.2.4 Нормативні характеристики молочних продуктів запроєктованого асортименту

Сир жирний на підприємстві виробляється відповідно до ДСТУ 4554:2006 [1].

Органолептичні властивості на даний вид сиру вказані в таблиці 1.7 [1].

Таблиця 1.7 – Органолептичні властивості сиру даного асортименту

Показник	Характеристика
Консистенція	м'яка, жирна, низьке виділення сироватки
Запах, смак	Кисломолочний, без сторонніх ароматів та присмаків
Колір	Від білого до кремового, однаковий по всьому об'єму

Таблиця 1.8 – Фізико-хімічні властивості сиру даного асортименту

Назва показника	Норма	Метод контролювання
Масова частка жиру, %	Понад 2 до 18	Згідно з ГОСТ 5867
Масова частка білку, % не менше ніж	14	Згідно з ГОСТ 23327
Масова частка вологи, %	Від 65 до 80	Згідно з ГОСТ 3626
Кислотність титрована, °Т, в межах	Від 170 до 250	Згідно з ГОСТ 3624
Фосфатаза	Не дозволено	Згідно з ГОСТ 3623
Температура під час випуску з підприємства-виробника, °С, не вище	4±2	Згідно з ГОСТ 3622

Маса «Особлива» на підприємстві виготовляється згідно ДСТУ 4503:2005 [8].

Таблиця 1.9 – Фізико-хімічними властивості до сиркового асортименту

Показник	Характеристика	
	Для сиркової маси «Особлива» з мандариновою крупкою	Для сирків солодких з корицею
Консистенція	Однорідна у всій масі, щільна, м'яка. Із наявністю мандаринової крупки. Можлива незначна борошністість, та наявність крупок	Однорідна у всій масі, щільна, м'яка. Можлива незначна борошністість, та наявність крупок.
Смак і запах	Кисломолочний, з запахом ваніліну. Солодкий, додатково присутній смак мандарину	Солодко-кисломолочний з присутністю присмаку кориці
Зовнішній вид	Брикет по 150 г. Молочного або білого кольору із вмістом мандаринової крупки	Брикет по 90 г. Молочного або білого кольору

Підприємство виготовляє напій з сироватки, який відповідає ДСТУ 8549:2015 [5].

Таблиця 1.10 – Органолептичні властивості напою

Назва показника	Характеристика
Консистенція	Однорідна рідина, можливий осад
Запах, смак	Кисломолочний, з чітким присмаком кави
Колір	Світло коричневий

Таблиця 1.11 – Фізико-хімічні властивості напою

Назва показника	Норма
Щільність	Не менше 1023 кг/м ³
Кислотність	- не більше 75 °Т
Вміст сухих речовин	не менше 5,0%
Лактози	не менше 3,5%

1.3 Технохімічний і мікробіологічний контроль виробництва молочних продуктів запроєктованого асортименту

Щоб випустити із підприємства продукт, який відповідатиме вимогам нормативних документів та санітарно-гігієнічним нормам, лабораторія має проводити ретельну перевірку на всіх стадіях виробництва. Підприємство має приймати тільки ту продукцію яка відповідає ДСТУ на дану сировину.

Лабораторія виконує всі види контролю сировини і готового продукту. Такий контроль потрібний, щоб із підприємства не було випущено асортимент продукції, який не відповідає вимогам. Після підтвердження якості готового продукту лабораторія видається посвідчення, яке дає згоду, що даний товар придатний до споживання.

У таблицях 1.12 та 1.13 описані види контролю для виготовлення сиру даного асортименту.

Таблиця 1.12 – Технологічний і хімічний контроль сиру (18%)

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	Масова частка жиру, %	Щоденно	У кожній партії	Кислотний метод Гербера ГОСТ 5867-90
	Температура °С	"	"	Логометр, термометр ДСТУ 6066:2008
	Кислотність °Т	"	"	Титриметричний за ГОСТ 3624-92
	Густина, кг/м ³	"	"	Ареометричний, ДСТУ 6082:2009
	Маса, кг	"	"	Ваги, лічильники
	Об'єм, м ³	"	"	Ваги, лічильники
Очищення нормалізованої суміші	Температура °С	"	"	Логометр, термометр ДСТУ 6066:2008
Пастеризація суміші	Температура °С	"	"	Логометр Термометр, ДСТУ 6066:2008
	Час витримки	"	"	Годинник за ГОСТ 2387419
Охолодження суміші до температури заквашування	Температура °С	"	"	Логометр, термометр ДСТУ 6066:2008
Заквашування суміші	Маса закваски, кг	"	"	Ваги
	Кислотність закваски, °Т	"	"	Титриметричний за ГОСТ 3624-92
	Доза сичужного ферменту	"	"	Ваги
	Доза хлористого кальцію	"	"	Ваги
Сквашування молока	Кислотність закваски, °Т	"	"	Титриметричний за ГОСТ 3624-92
	Температура °С	"	"	Логометр, термометр ДСТУ 6066:2008
	Кислотність, рН	"	"	рН-метр, ГОСТ 26781
	Якість згустку	"	"	Візуально
Нагрівання згустку	Температура °С	"	"	Логометр, термометр ДСТУ 6066:2008
	Час витримки	"	"	Годинник

Продовження таблиці 1.12

1	2	3	4	5
Підготовка охолоджувального середовища	Температура °С	"	"	Логометр, термометр ДСТУ 6066:2008
	Температура охолодження °С	"	"	Логометр, термометр ДСТУ 6066:2008
	Час витримки	"	"	Годинник
Охолодження сиру кисломолочного	Температура °С	"	"	Логометр, термометр ДСТУ 6066:2008
Сироватка	Масова частка жиру, %	"	"	Кислотний метод Гербера ГОСТ 5867-90
	Кислотність °Т	"	"	Титрометричний за ГОСТ 3624-92
	Густина, кг/м ³	"	"	Ареометричний, ДСТУ 6082:2009
Сир кисломолочний перед фасуванням	Органолептичні показники	"	"	Органолептичний
	Масова частка вологи, %	"	"	ГОСТ 3626
	Масова частка жиру, %	"	"	Кислотний метод Гербера ГОСТ 5867-90
	Кислотність °Т	"	"	Титрометричний, ГОСТ 3624 рН-метр, ГОСТ 26781
Фасування сиру кисломолочного	Маса ,кг	"	"	Ваги, лічильники
Готова продукція	Органолептичні показники	"	"	Органолептичний
	Температура °С	"	"	Термометр, ДСТУ 6066:2008
	Кислотність °Т	"	"	Титрометричний за ГОСТ 3624-92
	Ефективність пастеризації	"	"	Наявність фосфатази чи пероксидази, ДСТУ 7380:2013
	Масова частка вологи, %	"	"	ДСТУ 7380:2013
	Масова частка жиру, %	"	"	Кислотний метод Гербера ГОСТ 5867-90

Таблиця 1.13 – Мікробіологічний контроль сиру (18%)

Досліджуваний процес і матеріал	Досліджуваний об'єкт	Аналіз	Звідки беруть пробу	Періодичність аналізу, контролю	Розведення	
Сировина, що поступає на завод	Молоко	Редуктазна, сучужно бродильна проби, проба на бродіння	Середня проба молока від кожного поставщика	1 раз в декаду		
Виробництво кисломолочного сиру	Пастеризоване молоко	Загальна кількість бактерій	Із пастеризатора	Кожної зміни	I, II, III, IV, V	
		Бродильна проба	Те саме	Те саме	II, III, IV, V, VI	
	Закваска	Загальна кількість бактерій	Із пастеризатора	Щотижня	I, II, III	
		Активність закваски	Те саме	Те саме	I, II, III, IV, V	
	Кисломолочний сир (готовий продукт)	Загальна кількість бактерій	Із одного ящика (вибірково)	Кожної зміни	II, III, IV, V	
Санітарно-гігієнічний стан виробництва	Труби-пастеризованого молока	Бродильна проба	''	Не рідше одного разу в декаду		
		КУО	''	''		
	Обладнання, посуд, інвентар	Загальна кількість бактерій				
		Повітря	Загальна кількість бактерій	Із виробничих приміщень, складів		
	Вода	Кількість колоній дріжджуй і плісень	Те саме	1 раз в місяць		
		Загальна кількість колоній	Із крану в цехах, із джерела водопостачання	1 раз в квартал (при використанні міського водопроводу) і 1 раз в місяць при наявності власного джерела водопостачання		300 мл
		Бродильна проба	Те саме	Те саме	Те саме	Те саме
	Руки працюючих	Бродильна проба	3 рук працюючих	Не рідше одного разу в декаду		
		Йод-крохмальна проба				

1.4 Організація санітарно-гігієнічного оброблення технологічного обладнання

Якість готового продукту залежить від гігієни на підприємстві. Через погано вимиту техніку проникає мікрофлора, яка не допустима у сировині і продуктах. Система очищення та промивання забезпечує продовження терміну служби обладнання. Дезінфекцію слід проводити після завершення роботи. В кінці робочої зміни обробляють тільки прилади які працюють без переривно. Після промивання слід провести мікробіологічний контроль обладнання, щоб бути впевненим що обладнання дійсно чисте. Даний контроль виконується без попереджень. Перевіряються пристрої щонайменше раз на десять днів. В якості дезінфікуючих засобів використовують препарати, що містять хлор, перекис тощо. А для повної дезінфекції проводить термічну стерилізацію парою, яка має температуру не нижчу 110 °С.

1.5 Підбір технологічного обладнання

Потужність запланованого заводу передбачає перероблення 25 тонн з м.ч.ж. 3,6% за зміну молока. Завод буде складатися з наступних відділів: приймального, апаратного, відділу к/м сиру та виробів з нього, перероблення сироватки, приготування наповнювачів.

1. Приймальне відділення

У приймальне відділення надходить незбиране молоко, яке має дозвіл лабораторії на перероблення.

Визначення обрахунку потужності насоса для перекачування незбираного молока – з цього процесу починається підбор обладнання приймального відділення. Викачування молока із цистерни, яка надійшло, не повинно тривати більш як три години.

$$P_{\text{пр.уст.}} = 25000/3 = 8333 \text{ кг/год}$$

Вибираємо установку для приймання, очищення і охолодження молока – УПМ-10.

Обрахуємо час для перекачування вибраною установкою 25 т молока незбираного:

$$T_{\text{перекачування.мол.}} = 25\,000 / 10\,000 = 2,5 \text{ год} = 2 \text{ год } 30 \text{ хв.}$$

Встановимо дві місткості для зберігання сировини на дві зміни – В2-ОХР-25, місткістю – 25 м³

2. Апаратне відділення

В даному відділенні розміщене устаткування: пастеризаційно-охолоджувальна установка та резервуар-охолоджувач для зберігання вершків.

Час теплового оброблення сировини не перевищує 5 - 5,5 годин.

Розраховуємо продуктивність пластинчастої пастеризаційно-охолоджувальної установки:

$$P_{\text{роз.ПОУ}} = 25\,000 / 5 = 5\,000 \text{ кг/год.}$$

Для обробки кисломолочних продуктів використовують пластинчасту установку ПОУ:

- марка – А1-ОПК-5;
- продуктивність – 5 м³/год.

Визначаємо скільки часу знадобиться пластинчастій ПОУ для обробки 25 т молока незбираного:

$$T_{\text{ППОУ}} = 25\,000 / 5\,000 = 5 \text{ год}$$

Відповідно до розрахунку продукту, для 1 м сиру необхідно молоко з м.ч.ж. 3,35%. На перероблення надходить молоко жирністю 3,6 %, його потрібно нормалізувати. Для цього необхідний сепаратор-вершковідділювач, він використовуватиметься для нормалізації молока та одночасного очищення його від механічних домішок. Це обладнання працюватиме одночасно з ППОУ:

- марка – А1-ОПК-5
- продуктивність – 5 м³/год

Для зберігання вершків використовуємо резервуар-охолоджувач ІПКС-024-630. Дане обладнання призначене для прийому, охолодження та зберігання в охолодженому вигляді вершків.

3. Відділення кисломолочного сиру та сиркових виробів

На виготовлення сиру к/м жирного направляється 24526,12 кг молока.

Щоб виготовити конкретну кількість сиру, вибираємо сировиготовлювач – DONI®Double O Vat SC, ємністю – 15 м³

Визначаємо необхідне число сировиготовлювачів. Коефіцієнт, який враховує для обладнання під час ферментації, становить 0,75.

$$N_{\text{сиров.}} = 24526,12 / (15000 \times 0,75) \approx 2 \text{ штуки}$$

Після обробки готовий згусток охолоджується на охолоджувачі марки – DONI®Therm TCH, продуктивністю роботи – 5 - 15 м³/год

Обраховуємо час який затрачений для обробки згустку теплообмінником:

$$T_{\text{оброб.сирн.зг.}} = 24526,12 / 10000 = 2,5 \text{ год} = 2 \text{ год } 30 \text{ хв.}$$

Кінцеве виділення сироватки буде проводитися на модулі відділенні сироватки DONI®Drainmatic. Продуктивністю від 800 до 1500 кг/год.

Фактична тривалість роботи обладнання для сиру к/м м.ч.ж. 18%:

$$T_{\text{відділ.сироват.}} = 3991,88 / 1500 = 2,66 \text{ год} = 2 \text{ год } 40 \text{ хв.}$$

Охолодження готового сиру проводиться у двоциліндровому барабанному охолоджувачі:

- марка – ЦКРП-ООУ-1,0-Т-Б-0-А-А-9
- продуктивність – 1000 кг/год.

Час, за який буде охолоджений сирний згусток до необхідної температури:

$$T_{\text{оход.сир.}} = 3991,88 / 1000 = 3 \text{ год } 54 \text{ хв.}$$

Для виробництва наступного виду продукту, а саме сиркової маси та сирків солодких з корицею, потрібно протерти на вальцівці сир кисломолочний. Для

заданої кількості сиру, яку необхідно перетерти підійде вальцівка – Е8-ОПУ, продуктивністю – 2000 кг/год.

Час для виконання вальцівкою перетирання (направлено 1995,94 кг сиру):

$$T_{\text{перетир.с.}} = 1995,94/2000 = 1 \text{ год}$$

Виготовлення сиркової маси «Особливої» з мандариноюю крупкою

Згідно рецептури, при виробництві сиркової маси «Особлива» з мандариноюю крупкою, змішування підготовлених компонентів здійснюється мішалками для сирних мас.

- марка – ДВАК М-630
- продуктивність – 4500 кг/год

Час роботи мішалки для приготування замісу на сиркову масу «Особлива» з мандариноюю крупкою:

$$T_{\text{сирк.маси.особл.}} = 1981,05/4500 = 26 \text{ хв.}$$

Виготовлення сирків солодких з корицею

Для цього виду сирків солодких з корицею використовуватимуть ще одну мішалку ДВАК М-630. Необхідна кількість додаткової сировини, а саме змішаної з цукром кориці буде надходити дозатором.

Визначимо необхідний час роботи змішувача, щоб сформувати масу для сирків солодких з корицею:

$$T_{\text{сирки солод.}} = 1086,18/4500 = 14 \text{ хв}$$

Добре перемішана сиркова маса перекачується за допомогою насоса для в'язких продуктів:

- марка – ОНВ-М1
- продуктивність – 0,25 м³/год

Сир кисломолочний жирний фасуємо у коробочки по 400 г. Використаємо фасувальний автомат марки ПАСТПАК Р2. Продуктивність цього обладнання 30 уп/хв.

$$T_{\text{фас.сирк.особл.}} = 1985,02 / (30 \cdot 60 \cdot 0,4) = 2 \text{ год. } 45 \text{ хв}$$

Використовуємо фасувальний автомат марки М6-АР2Т для сиркової маси «Особливої» з мандариною крупкою та сирків солодких з корицею у брикети по 180 і 90 г відповідно. Продуктивність обладнання – 85 бр/хв.

$$T_{\text{фас.сирк.особл.}} = 1960,48 / (85 \cdot 60 \cdot 0,18) = 2 \text{ год } 7 \text{ хв}$$

$$T_{\text{фас.сирк.сол.}} = 1075,81 / (85 \cdot 60 \cdot 0,09) = 2 \text{ год } 20 \text{ хв}$$

4. Відділення перероблення сироватки

Під час виготовлення сиру кисломолочного м.ч.ж. 18% було виділено 18394,59 кг сироватки. На виробництво 8000 кг напою використовуємо частину сироватки, решту подаємо на резервування. Сировина надійшла частково з сировиготовлювача, частина з модуля виділення сироватки. Сироватку піддають охолодженню на А1-ООЛ-25, продуктивність – 25 000 л/год.

$$T_{\text{охолод.сиров.}} = 18394,59 / 25000 = 43 \text{ хв.}$$

Установлюємо дві ємності щоб резервувати охолоджену сироватку:

- Марка – В2-ОМВ-10
- Ємність – 10 м³

Сироватку перед тепловою обробкою потрібно очистити, для цього нам підійде сепаратор – Maxclean 5Т, продуктивністю 5 м³/год

Очищення сироватки триватиме :

$$T_{\text{сепар.сиров.}} = 7619,6 / 5000 = 1 \text{ год } 31 \text{ хв}$$

Пластинчасту пастеризаційну установку марки А1-ОКЛ-5, потужністю 5000 кг/год встановлюємо для пастеризації сироватки.

Час який необхідний для пастеризації суміші:

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

В резервуарі марки Я1-ОСВ-6 проводитиметься приготування сироваткового напою. Її об'єм 10000 л. Він виготовлений із нержавіючої сталі, обладнаний мішалкою рамного типу, яка забезпечує якісне перемішування напою. Перед розливом напій з сироватки кавовий резервують:

- марка – В2-ОМВ-10

- ємність – 10000 л

Напій сироватковий кавовий фасується у пакети з поліетиленової плівки по 500 см³ :

- Марка – Milkpack

- Продуктивність – 6000 уп/год

Час для фасування напою :

$$T_{\text{фасув.сир.}} = 8088,8 / (6000 \cdot 0,5) = 2 \text{ год } 42 \text{ хв}$$

5. Відділення для допоміжної сировини

Додатковою сировиною для сиркової маси «Особливої» з мандариною крупкою є: цукор – 465,75 кг; масло (м.ч.ж. 72,5 %) – 319,14 кг; ванілін – 0,09 кг; мандаринова крупка – 198,1 кг.

Встановимо стіл для підготування додаткових компонентів, також нам знадобляться ваги. Необхідна кількість цукру просіюватиметься на ситі – ПУ-1600 продуктивністю 1600 кг/год.

Масло подрібнюватиметься на вовчку: марка – LM 130A; продуктивність 1600 кг/год.

Плавлення здійснюватиметься у маслоплавителі марки МЖТ-300 (годинна продуктивність – 300 кг).

Уже готові допоміжні компоненти направляють в мішалку для перемішування з сиром жирністю 18%.

Для виробництва сирків солодких з корицею допоміжною сировиною є цукор: 86,82 кг; ванілін – 0,05 кг; кориця – 1,34 кг. Ці компоненти зважують і просіюють.

Для напою з сироватки кавового потрібно приготувати настій з кави. Для приготування 8,08 кг настою використовуємо ванну ВДП-200, місткістю 200 л.

Таблиця 1.14 – Зведена таблиця підбору обладнання

Найменування обладнання	Тип, марка	Прод., місткість	К-сть од.	Габаритні розміри			Собл м ²	Сзаг, м ²
				Довж.	Шир.	Вис.		
Приймальне відділення								
Модульна установка для приймання молока	УПМ-10	10 000 кг/год	1/1	2200	1200	1700	2,64	5,28
Резервуар для тимчасового зберігання молока	B2-OXP-25	25 м ³	2	4800	3250	4610	15,6	31,2
Всього:								36,48
Апаратне відділення								
Пластинчаста ПОУ	A1-ОПК-5	5000 кг/год	1	2500	3000	2250	7,5	7,5
Сепаратор-вершковідділювач	Ж5-Плава-ОС-5	5000 кг/год	1	1230	900	1720	1,11	1,11
Резервуар - охолоджувач для вершків	ППКС-024-630	630 кг	1	1550	1250	1300	1,94	1,94
Всього:								10,55
Відділення кисломолочного сиру та сиркових виробів								
Сировиготовлювач	DONI® Double	15 м ³	2	4120	3020	2370	12,44	24,88
Трубчастий охолоджувач	DONI® Therm TCH	5000-15000 кг/год	1	3600	900	2900	3,24	3,24
Модуль відділення сироватки від білкового згустку	DONI® Drainmatic	800-1500 кг/год	1	6000	1800	2200	10,80	10,80
Двоциліндровий охолоджувач сиру	ЦКРП-ООУ-1,0-Т-Б-0-А-	1000 кг/год	1	2400	1950	2350	4,68	4,68

Продовження таблиці 1.14

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Вальцівка	Е8-ОПУ	2000	1	1914	996	1095	1,91	1,91
Мішалка для сиркових мас	ДВАК М-630	440 кг	2	1650	890	1510	1,47	2,94
Насос для перекачування сирної маси	ОНВ-М1	0.25 м ³ /год	2	470	150	170	0,07	0,14
Фасувальний автомат у брикети	М6-АР2Т	85 уп/год	2	2920	1470	2085	4,29	8,58
Фасувальний автомат у коробочки	ПАСТПАК Р2	30 уп/хв	1	1600	1480	1980	2,37	2,37
Всього:								59,54
Відділення перероблення сироватки								
Резервуар	В2-ОМВ-10	10000	3	2825	2270	4300	6,41	19,24
Охолоджувач для сироватки	А1-ООЛ-25	25000	1	1900	700	1450	1,33	1,33
Пластинчаста ПОУ	А1-ОКЛ-5	5000	1	3150	1535	3230	4,84	4,84
Сепаратор для очищення сироватки	Maxclean5Т	5000	1	1460	1700	1950	2,48	2,48
Резервуар	Я1-ОСВ-10	10000	1	2900	2535	3380	7,35	7,35
Фасувальний автомат	Milkpack	6000	1	1600	1100	2900	1,76	1,76
Всього:								37,00
Відділення для допоміжної сировини								
Ваги	-	-	1	1100	1400	650	1,54	1,54
Стіл	-	-	1	1200	600	-	0,72	0,72
Сито	ПУ-1600	1600	1	750	1500	200	1,13	1,13
Вовчок	LM 130А	1600	1	645	1165	1310	0,75	0,75
Маслоплавитель	МЖТ-300	300	1	1930	1370	1340	2,64	2,64
Всього:								6,78

1.6 Розрахунок площ виробничих та допоміжних приміщень

1. Приймально-мийне відділення

Спочатку визначаємо загальну тривалість необхідного часу ($T_{\text{заг}}$) для прийому молока. Для цього обчислюємо необхідну кількість автомолцистерн ($N_{\text{авт.цист}}$):

$$N_{\text{авт.цист}} = 10000 / 8200 = 2 \text{ автомолц.}$$

$$T_{\text{заг}} = 2 (35 + 5 + 14) = 108 \text{ хв}$$

Розраховуємо число постів ($N_{\text{пост}}$), які зможуть забезпечити отримання сировини протягом однієї години (1 год = 60 хв), з урахуванням того, що загальний час прийому молока не повинен перевищувати 96 хв:

$$N_{\text{пост}} = 108 \text{ хв} / 60 \text{ хв} = 2 \text{ пост.}$$

Згідно нормативів під один пост виділяється площа не менше, ніж 72 м^2 . Відповідно, два пости для обслуговування автомобілів, займатимуть наступну площу:

$$F_{\text{прийм.-мийн.}} = 72 \cdot 2 = 144 \text{ м}^2$$

$$144 / 36 = 4 \text{ б. кв.}$$

2. Приймальне відділення

Враховуючи, що резервуари мають велику площу і висоту, їх розташовують на вулиці. Тому, визначаючи площу приймального відділення, до сумарної площі обладнання не включаємо ту, яка відповідає резервуарам. Площу приймального відділення ($F_{\text{прийм.від}}$) розраховують за формулою, з урахуванням того, що коефіцієнт запасу площі становить 5.

$$F_{\text{прийм.від}} = 5 \cdot 5,28 = 26,4 \text{ м}^2$$

$$26,4 / 36 \approx 1 \text{ б. кв}$$

3. Апаратне відділення

Для цього відділення коефіцієнт запасу площі приймаємо 4. Відповідно, площу відділення ($F_{\text{апар. від}}$) обчислюють так:

$$F_{\text{апар. від}} = 4 \cdot (7,5 + 1,94 + 1,11) = 42,20 \text{ м}^2$$

$$42,2 / 36 \approx 1,5 \text{ б. кв}$$

4. Відділення кисломолочного сиру та сиркових виробів

Коефіцієнт при розрахунку площі даного відділення дорівнює 4. Відповідно, площу цього відділення ($F_{\text{сир км.від}}$) обчислюють так:

$$F_{\text{сир км.від}} = 4 \cdot 59,54 = 238,16 \text{ м}^2$$

$$238,16 / 36 = 6,61 \approx 6,5 \text{ б. кв}$$

5. Відділення перероблення сироватки

У відділенні, де буде виготовлятися напій із сироватки, передбачено розташування резервуарів, теплообмінних установок, фасувального автомату, коефіцієнт приймаємо рівним 3. При розрахунку площа пластинчастої ПОУ на цей коефіцієнт не перемножується. Площу даного відділення розраховують так:

$$F_{\text{від.перероб.сиров.}} = 32,16 \cdot 3 + 4,84 = 101,32 \text{ м}^2$$

$$101,32 / 36 \approx 2,5 \text{ б. кв}$$

6. Холодильні камери

Для зберігання запланованого асортименту продуктів використовуємо дві холодильні камери.

Площу холодильних камер ($F_{\text{сир 18\%}}$) для сиру кисломолочного жирного (18%) розраховуємо за формулою:

$$F_{\text{сир 18\%}} = \frac{2 \cdot 1985 \cdot 0,2 \cdot 0,5}{488} = 4,07 \text{ м}^2$$

Зберігання сиркової маси з мандариною крупкою потребує передбачити у холодильній камері додатково наступної площі:

$$F_{\text{сир . маса}} = \frac{2 \cdot 1960 \cdot 48 \cdot 0,5}{488} = 4,02 \text{ м}^2$$

Розраховуємо площу, передбачену для тимчасового зберігання сирків солодких з корицею перед реалізацією:

$$F_{\text{сирк. з кор.}} = \frac{2 \cdot 1075,81 \cdot 0,5}{350} = 3,07 \text{ м}^2$$

Сумарна площа холодильної камери, у якій будуть зберігатися сир кисломолочний і вироби з нього:

$$F_{\text{сир к/м.та сирк.вироби}} = 4,07 + 4,02 + 3,07 = 11,16 \text{ м}^2$$

$$11,16 / 36 = 0,31 \approx 0,5 \text{ б. кв}$$

Напій сироватковий кавовий зберігається в іншій холодильній камері. Її площу розраховуємо так:

$$F_{\text{х.к.сиров.}} = \frac{8000 \cdot 2 \cdot 0,5}{399} = 20,1 \text{ м}^2$$

$$20,1 / 36 = 0,56 \approx 1 \text{ б. кв}$$

7. Відділення для допоміжної сировини

Обираємо коефіцієнт, що враховується для розрахунку площі відділення підготовки допоміжної сировини: його значення б. Відповідно, площу відділення обчислюють так:

$$F_{\text{доп.сиров.}} = 6,78 \cdot 6 = 40,68 \text{ м}^2$$

$$40,68 / 36 = 1,13 \approx 1,5 \text{ б. кв}$$

Таблиця 1.15 – Зведена таблиця розрахунку площ

Приміщення	Площа		
	розрахункова	компоновочна	
	м ²	буд. кв.	м ²
Приймально-миюче відділення	144	4	144
Приймальне відділення	26,4	1	36
Апаратне відділення	42,20	1,5	54
Відділення кисломолочного сиру та сиркових виробів	238,16	6,5	234
Відділення перероблення сироватки	101,32	2,5	90
Відділення для допоміжної сировини	40,68	1,5	54
Холодильна камера для сироваткового напою	20,10	1	36
Холодильна камера для сиру кисломолочного та сиркових виробів	11,16	0,5	18
Склад тари 1	-	0,5	18
Склад тари 2	-	0,5	18
Склад рецептурних компонентів	-	1	36
Склад миючих засобів	-	0,5	18
СІР-мийка	-	1,5	54
Експедиція	-	1	36
Приймальна лабораторія	-	1	36
Хіміко-бактеріологічна лабораторія	-	2	72
Їдальня	-	0,5	18
Кімната начальника цеху	-	0,75	27
Побутові приміщення	-	0,75	27
Бойлерна	-	0,5	18
Компресорна	-	0,5	18
Коридори	-	2,5	90
Всього	-	32	1152

2 ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНЕ ОБГРУНТУВАННЯ

2.1 Характеристика місця розташування підприємства

Україна є сприятливою країною для розвитку харчової промисловості. Тут великі сировинні площі, широкий внутрішній ринок, сприятливий клімат і достатня кількість працівників. Україна вже експортує багато продуктів на світовий ринок і може розширити цей перелік молочних продуктів.

У нашій країні зареєстровано понад 350 підприємств молочної промисловості.

Факторами, що визначають розташування харчових компаній, є споживчий ринок або споживчий фактор. Молочна промисловість тяжіє до місця споживання готової продукції.

Одним із факторів, що свідчить про успішне розташування компанії, є населення. У місті з великим населенням буде надлишок продуктів, тоді постає питання про додаткові торгові точки.

Отже, визначимося з кількістю конкретного міста, оскільки норма споживання сиру становить 10 кг на людину. Розрахунок проводиться за формулою:

$$Ч_{\text{міста}} = \frac{875649}{10} = 87565 \text{ чоловік}$$

Ми обрали місто Конотоп Сумської області з населенням 86 тисяч. Район та прилеглі території розташовані в лісостеповій зоні. Клімат сприятливий для сільського господарства.

2.2 Характеристика сировинної зони

Значний вплив на економічний розвиток регіону має тваринництво, особливо молочне.

Станом на 1 лютого 2022 року поголів'я великої рогатої худоби в Україні становило 2,7 млн голів, що на 6,5 % менше, ніж на таку ж дату 2021 року, але потенціал для розвитку галузі є.

Активно розвивається тваринництво в Сумській області. Він вважається стратегічно важливою галуззю всього сільськогосподарського виробництва.

Тваринництво становить 50% валового виробництва. Розвиваючи цю галузь, ви можете збільшити кількість робочих місць у сільській місцевості та зменшити соціальні проблеми. Використання пасовищ сприяє поліпшенню екологічного стану та збереженню природних ландшафтів регіону.

Основним напрямком розвитку тваринництва є підвищення якості всіх продуктів тваринного походження, особливо коров'ячого молока.

Крім того, піднімається питання про підвищення якості та екологічної безпеки продукції, що випускається. Клімат в регіоні сприяє виробництву кормів для великої рогатої худоби у великих кількостях. Сприятливими факторами для розвитку галузі є наявність в регіоні вищих навчальних закладів, здатних готувати кваліфіковані кадри.

2.3 Обґрунтування асортименту молочної продукції

Однією з найважливіших галузей економіки є виробництво молока та молочних продуктів. Ці продукти є невіддільною частиною харчування кожної людини. У молоці містяться всі речовини, які необхідні для нормального функціонування організму.

Сьогодні ринок молока представлений великою кількістю компаній не тільки в Україні, а й на інших континентах. Невеликий товар на ринку мають Терра Фуд, Молочний Альянс, Danone Україна, Кома та інші.

За даною кваліфікаційною роботою асортимент продукції виглядає наступним чином :

- Сир кисломолочний м.ч.ж. 18 %;
- Сиркова маса «Особлива» з мандариною крупкою;
- Сирки солодкі з корицею;
- Напій з сироватки кавовий.

Асортимент цих продуктів добре підібраний, тому що здійснюється повна переробка молока.

Сир кисломолочний є цінним харчовим продуктом, оскільки підходить як дорослим, так і малечі. Сир – продукт з високим вмістом білка, який легко засвоюється організмом. Також в ньому є кальцій і казеїновий комплекс для кісток.

Окремою стравою вважається сирна маса «Особлива» з мандариноюю крупкою. Можна також розглянути й інші варіанти споживання сиркової маси, наприклад на приготування начинок, десертів тощо.

Сирки солодкі з корицею ідеально підійдуть для споживання дітям, оскільки вони й смачні й, одночасно, корисні.

Роблячи висновок, можна зазначити, що асортимент, який випускається на виробництві, є оптимальним. Тому що містить продукти для будь-якого віку населення, та усі готові вироби характеризуються високою біологічною цінністю.

2.4 Характеристика каналів реалізації продукції

Канали збуту включають різні способи розподілу товарів від виробників до споживачів. Супроводжувати цей процес можуть різні учасники, а саме торгові посередники. Можуть реалізуватися прямі та непрямі канали продажів для компанії. Безпосередньо продаж продукту в невеликому роздрібному магазині, що належить самій компанії, є оправданим. До таких продажів не залучаються сторонні учасники. Виробники встановлюють власні ціни на свою продукцію через зниження додаткових витрат.

Непрямий канал – це продаж товару із залученням посередника. Наприклад:

- Реалізація продукції через великі мережі супермаркетів.

Сьогодні покупці найчастіше купують продукцію саме у таких магазинах. Більше коло споживачів може придбати продукцію в супермаркетах.

- Реалізація продукції підприємствам громадського харчування. Останній можна використовувати як сировину для приготування різноманітних страв.
- Продавати продукцію через дистриб'юторські мережі та продавати продукцію на ринку за власною ціною.

3 БЕЗПЕКА ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ, ОСНОВИ ОХОРОНИ ПРАЦІ

3.1 Соціальне значення охорони праці

Соціальне значення охорони праці полягає в сприянні росту ефективності суспільного виробництва шляхом безперервного вдосконалення і поліпшення умов праці, підвищення їх безпеки, зниження виробничого травматизму і профзахворювань.

Соціальне значення охорони праці проявляється в зростанні продуктивності праці, збереженні трудових ресурсів і збільшенні сукупного національного продукту.

Зростання продуктивності праці відбувається в результаті збільшення фонду робочого часу завдяки скороченню внутрішньо-змінних простоїв шляхом ліквідації мікротравм або зниження їх кількості, а також завдяки запобіганню передчасного стомлення шляхом раціоналізації і покращення умов праці та введенню оптимальних режимів праці і відпочинку та інших заходів, які сприяють підвищенню ефективності використання робочого часу.

Збереження трудових ресурсів і підвищення професійної активності працюючих відбувається завдяки покращенню стану здоров'я і подовженню середньої тривалості життя шляхом покращення умов праці, що супроводжується високою трудовою активністю і підвищенням виробничого стажу. Підвищується професійний рівень також завдяки зростанню кваліфікації і майстерності.

Збільшення сукупного національного продукту відбувається завдяки покращенню вищеперелічених показників та їх складових компонентів.

Економічне значення охорони праці визначається ефективністю заходів з покращення умов і підвищення безпеки праці та є економічним виразом соціальної значущості охорони праці. Тобто, економічне значення охорони праці оцінюється за результатами, отриманими при зміні соціальних показників шляхом впровадження заходів з покращення умов праці: підвищення продуктивності праці; зниження

непродуктивних витрат часу і праці; збільшення фонду робочого часу; зниження витрат, пов'язаних з плинністю кадрів через умови праці, тощо.

Збільшення фонду робочого часу і ефективність використання обладнання досягається шляхом зниження простоїв протягом зміни внаслідок погіршення самопочуття через умови праці та мікротравми. При комплексній дії на людину декількох шкідливих виробничих чинників простої на робочому місці можуть досягати 20...40% за зміну через виробничий травматизм та погане самопочуття. Зростання непродуктивних витрат часу, а значить, і праці, обумовлюється також поганою організацією робочих місць: без урахування ергонометричних вимог виникає необхідність виконання зайвих рухів та докладання додаткових фізичних зусиль через незручне положення, невдале розташування органів управління обладнанням і невдале конструктивне оформлення робочих місць. В результаті поліпшення умов праці нормалізується психологічний клімат в трудовому колективі, підвищується налагодженість в роботі, зростає продуктивність праці.

Збільшення фонду робочого часу досягається скороченням цілодобових втрат на виробничий травматизм та неявки на роботу. Шкідливі умови праці суттєво впливають не тільки на виникнення професійних захворювань, а й на виникнення і тривалість загальних захворювань.

Економії матеріальних втрат можна досягти шляхом відміни пільг та компенсацій за несприятливі умови праці через недотримання відповідних санітарно-гігієнічних вимог і правил безпеки до робочих місць. Дотримання таких вимог дає можливість повністю або частково відмінити такі пільги, як: скорочений робочий час і додаткова відпустка; підвищення тарифної ставки та пільгової пенсії; лікувально-профілактичне харчування і безкоштовна видача молока. Всі ці пільги пов'язані зі значними трудовими втратами і супроводжуються виплатами додаткових коштів за фактично не відпрацьований час.

На підприємствах спостерігається висока плинність кадрів серед працівників, робота яких пов'язана з важкою фізичною працею, несприятливими санітарно-гігієнічними умовами, монотонністю виробничого процесу. Із загальної кількості

працівників, які звільняються за власним бажанням, від 10 до 25% складають особи, яких не влаштовують несприятливі умови праці.

3.2 Пільги та компенсації за важкі та шкідливі умови праці

Усі підприємства, установи та організації повинні дбати про безпеку праці і піклуватися про здоров'я своїх працівників [15, 16]. До обов'язків роботодавця входить розробка комплексних заходів по охороні праці, які б гарантували безпечні і здорові умови праці на робочому місці.

Під час укладання трудового договору роботодавець повинен проінформувати працівника під розписку про умови праці та про наявність на його робочому місці небезпечних і шкідливих виробничих факторів, які ще не усунуто, можливі наслідки їх впливу на здоров'я та про права працівника на пільги і компенсації за роботу в таких умовах відповідно до законодавства і колективного договору (частина друга статті 5 Закону України «Про охорону праці»).

Головний державним органом, що займається захистом прав працівників є Державна служба України з питань праці, яка здійснює контроль за правильністю застосування роботодавцями списків на пільгове пенсійне забезпечення, контролює якість проведення атестації робочих місць за умовами праці, організовує проведення державної експертизи умов праці тощо.

Працівники, зайняті на роботах з важкими та шкідливими умовами праці, безоплатно забезпечуються лікувально-профілактичним харчуванням, молоком або рівноцінними харчовими продуктами, газованою солоною водою, мають право на оплачувані перерви санітарно-оздоровчого призначення, скорочення тривалості робочого часу, додаткову оплачувану відпустку, пільгову пенсію, оплату праці у підвищеному розмірі та інші пільги і компенсації, що надаються в порядку, визначеному законодавством (частина перша статті 7 Закону). Отримати відшкодування у разі ушкодження здоров'я або у разі смерті працівників через Фонд соціального страхування

У разі роз'язного характеру роботи працівникові виплачується грошова компенсація на придбання лікувально-профілактичного харчування, молока або рівноцінних йому харчових продуктів на умовах, передбачених колективним договором.

Роботодавець може за свої кошти додатково встановлювати за колективним договором (угодою, трудовим договором) працівникові пільги і компенсації, не передбачені законодавством.

Протягом дії укладеного з працівником трудового договору роботодавець повинен, не пізніш як за 2 місяці, письмово інформувати працівника про зміни виробничих умов та розмірів пільг і компенсацій, з урахуванням тих, що надаються йому додатково.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ЛІТЕРАТУРНИХ ДЖЕРЕЛ

1. ДСТУ 4554-2006. Сир кисломолочний. Технічні умови. [чинний від 2007-01-01]. Вид. офіц. Київ: Держспоживстандарт України, 2007.
2. 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.
3. Поліщук Г.Є., Грек О.В., Скорченко Т.А., Кочубей -Литвиненко О.В., Ющенко Н.М., Онопрійчук О.О. Технологія молочних продуктів : навч. підручник. – К.: НУХТ, 2013. – 91с.
4. ДСТУ 4623:2006. Цукор білий. Технічні умови. [На заміну ДСТУ 2316-93 (ГОСТ 21-94), ДСТУ 2213-93 (ГОСТ 22-94); чинний від 2007-07-01]. Вид. офіц. Київ: Держспоживстандарт України, 2007.
5. ДСТУ 8549:2015. Напої із сироватки. Технічні умови. Вид. офіц. Київ: Держспоживстандарт України, 2007.
6. ДСТУ 4394:2005. Кава натуральна розчинна. Загальні технічні умови. [На заміну ГОСТ 6805-97 Кофе натуральный жареный. Общие технические условия (Кава натуральна смажена. Загальні технічні умови)]
7. Поліщук Г.Є., Грек О.В., Скорченко Т.А., Кочубей -Литвиненко О.В., Ющенко Н.М., Онопрійчук О.О. Технологічні розрахунки у молочній промисловості навч. посібник. – К.: НУХТ, 2013. – 343 с.
8. ДСТУ 4503:2005. Вироби сиркові. Загальні технічні умови. [чинний від 2006-10-01]. Вид. офіц. Київ: Держспоживстандарт України, 2006.
9. Грек О.В., Поліщук Г.Є., Онопрійчук О.О. Технологія продуктів зі знежиреного молока, молочної сироватки і маслянки: Навч. посіб. – К.: НУХТ, 2011. – 210 с.

10. Методичні вказівки до виконання кваліфікаційної роботи здобувачів освітнього ступеня «бакалавр» зі спеціальності 181 «Харчові технології» спеціалізації «Технології зберігання, консервування та переробки молока» денної та заочної форм навчання / Крупа О.М., Сторож Л.А. Дацишин К.Є. – Тернопіль: ТНТУ, 2021. – 60 с.
11. Власенко В. В., Головка М. П., Семко Т. В. Технологія молока та молочних продуктів: навчальний посібник. – Харків : ХДУХТ, 2018. – 202 с.
12. Грек О.В., Скорченко Т.А. Технологія сиру кисломолочного та сиркових виробів: Навч. Посібник. К.: НУХТ, 2009. – 235 с.
13. Ростроса Н.К., Мордвинцева П.В. Курсовое и дипломное проектирование предприятий молочной промышленности : (Учебники и учебные пособия для учащихся техникумов). – М.: Агропромиздат, 1989. – 303 с.
14. Бедрій І.Я., Нечай В.Я. Безпека життєдіяльності. Навчальний посібник. – Львів: Манголія 2006, 2007. – 499 с.
15. Купчик М.П., Гандзюк М.П., Степанець І.Ф. та ін. Основи охорони праці. – К.: Основа, 2000. – 416 с.
16. Основи охорони праці / Під ред. Ткачука К.Н., Халімовського Н.О. – К.: Основа, 2006. – 448 с.