

ВСП «ОХТИРСЬКИЙ ФАХОВИЙ КОЛЕДЖ
СУМСЬКОГО НАЦІОНАЛЬНОГО АГРАРНОГО УНІВЕРСИТЕТУ»

АГРОІНЖЕНЕРІЯ

ЦИКЛОВА КОМІСІЯ СПЕЦІАЛЬНОСТІ «АГРОІНЖЕНЕРІЯ»

Пояснювальна записка

до дипломного проєкту

фахового молодшого бакалавра

на тему «Проект технологічної лінії виробництва пастеризованого
молока з розробкою технології гомогенізації молока в умовах ПрАТ
«Райз-Максимко» ХФ Охтирського району Сумської області»

Виконав: студент 4 курсу, групи 42
галузі знань (спеціальності)

20 «Аграрні науки та продовольство»

208 «Агроінженерія»

Синьогуб Д.О.
(прізвище та ініціали)

Керівник

Дараган В.М.
(прізвище та ініціали)

Рецензент

(прізвище та ініціали)

ВСП «ОХТИРСЬКИЙ ФАХОВИЙ КОЛЕДЖ
СУМСЬКОГО НАЦІОНАЛЬНОГО АГРАРНОГО УНІВЕРСИТЕТУ»

Відділення Аграрних та природничих технологій

Циклова комісія спеціальності «Агроінженерія»

Освітньо-професійний ступінь – фаховий молодший бакалавр

Галузь знань – 20 «Аграрні науки та продовольство»

Спеціальність – 208 «Агроінженерія»

ЗАТВЕРДЖУЮ

Голова циклової комісії

_____ **В.ДАРАГАН**

«15» квітня 2024 року

**ЗАВДАННЯ
НА ДИПЛОМНИЙ ПРОЄКТ СТУДЕНТУ**

Синьогубу Дмитрію Олександровичу

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема проєкту «Проект технологічної лінії виробництва пастеризованого молока з розробкою технології гомогенізації молока в умовах ПрАТ «Райз-Максимко» ХФ Охтирського району Сумської області»

керівник проєкту _____ Дараган Вячеслав Миколайович

(прізвище, ім'я по батькові)

затверджені наказом вищого навчального закладу від 12.04.2024р. №22-ДВ

2. Строк подання студентом проєкту 07.06.2024р.

3. Вихідні дані до проєкту

1 Основні напрямки економічного розвитку України. 2 Виробничо-технічна характеристика господарства. 3 Задачі переробної галузі. 4 Рівень механізації виробничих процесів в переробному цеху. 5 Досвід передовиків виробництва. 6 Організація праці на підприємстві.

4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які необхідно розробити)

1 Розрахунково-пояснювальна частина. 1.1 Вступ. 1.2 Характеристика господарства. 1.3 Характеристика сировини та продукції технологічної лінії для виробництва пастеризованого молока. 1.4 Особливості виробництва й споживання готової продукції. 1.5 Стадії технологічного процесу та характеристика комплектів обладнання. 1.6 Технологічна схема виробництва пастеризованого молока. 1.7 Вибір та розрахунок необхідної кількості машин для технологічної лінії первинної обробки сировини. 1.8 Вибір та визначення необхідної кількості машин для технологічної лінії виробництва пастеризованого молока. 1.9 Розрахунок площі цеху. 1.10 Розрахунок вентиляції, освітлення та опалення цеху. 2 Технологічна частина. 2.1 Вибір технології та необхідного обладнання для гомогенізації молока. 2.2 Складання технологічної карти. 3 Конструктивна частина. 3.1 Опис пристрою. 3.2 Розрахунок деталі на міцність. 4 Організаційно-економічна частина. 4.1 Організація та планування технічного обслуговування обладнання. 4.2 Визначення економічних показників технологічного процесу. 4.3 Визначення собівартості виготовлення пристрою. 4.4 Охорона навколишнього середовища. 4.5 Організація цивільної оборони. 5 Охорона праці. 5.1 Основні законодавчі акти з охорони праці. 5.2 Основи виробничої санітарії та гігієни праці в сільськогосподарському виробництві. 5.3 Безпека праці на переробних підприємствах. 5.4 Пожежна безпека.

5. Перелік графічного матеріалу (з точним визначенням обов'язкових креслень)

Аркуш 1 – План переробного цеху

6. Консультанти розділів проєкту

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
1, 2, 3, 4, 5	Дараган В.М. – керівник		
4.2, 4.3	Прогонна Л.С. – викладач		
Графічна частина	Ставицька Л.П. – викладач		
Нормоконтроль	Ставицька Л.П. – викладач		

7. Дата видачі завдання 15.04.2024р.

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Найменування етапів дипломного проєкту	Строк виконання етапів проєкту	Примітка
1	Розрахунково-пояснювальна частина	06.05-17.05.2024	
2	Технологічна частина	20.05-24.05.2024	
3	Конструктивна частина	20.05-24.05.2024	
4	Організаційно-економічна частина	27.05-31.05.2024	
5	Охорона праці	27.05-31.05.2024	
6	Графічна частина	03.06-07.06.2024	
7	Нормоконтроль	03.06-07.06.2024	
8	Перевірка на плагіат. Рецензування ДП	07.06-12.06.2024	
9	Захист ДП на засіданні ДКК	17.06-20.06.2024	

Студент

(підпис)

Д.СИНЬОГУБ

(прізвище та ініціали)

Керівник проєкту

(підпис)

В.ДАРАГАН

(прізвище та ініціали)

Зміст

1 РОЗРАХУНКОВО – ПОЯСНЮВАЛЬНА ЧАСТИНА

1.1 Вступ

1.2 Характеристика господарства

1.3 Характеристика сировини та продукції технологічної лінії для виробництва пастеризованого молока.

1.4 Особливості виробництва й споживання готової продукції.

1.5 Стадії технологічного процесу та характеристика комплектів обладнання.

1.6 Технологічна схема виробництва пастеризованого молока.

1.7 Вибір та розрахунок необхідної кількості машин для технологічної лінії первинної обробки сировини.

1.8 Вибір та визначення необхідної кількості машин для технологічної лінії виробництва пастеризованого молока.

1.9 Розрахунок площі цеху.

1.10 Розрахунок вентиляції, освітлення та опалення цеху.

2 Технологічна частина.

2.1 Вибір технології та необхідного обладнання для гомогенізації молока.

2.2 Складання технологічної карти

3 КОНСТРУКТИВНА ЧАСТИНА

3.1 Опис пристрою

3.2 Розрахунок деталей на міцність

4 ОРГАНІЗАЦІЙНО – ЕКОНОМІЧНА ЧАСТИНА

4.1 Організація та планування технічного обслуговування обладнання

4.2 Визначення економічних показників технологічного процесу

4.3 Визначення собівартості пристрою

4.4 Охорона навколишнього середовища

4.5 Організація цивільної оборони на фермі

5 ОХОРОНА ПРАЦІ

5.1 Основні законодавчі акти з охорони праці

5.2 Основи виробничої санітарії та гігієни праці в с/г виробництві

5.3 Безпека праці на переробних підприємствах

5.4 Пожежна безпека

Висновок

Список використаних джерел

1 РОЗРАХУНКОВО-ПОЯСНЮВАЛЬНА ЧАСТИНА

1.1 Вступ

Комплексна механізація виробничих процесів у переробному виробництві, сприяє значному зменшенню обсягів ручної праці. Уже нині освоєно виробництво технологічних ліній з механізації операції оформлення готової продукції в жерстяну і скляну тару місткістю від 0,25 до 3 л; розробляються комплекси і окремі машини, на яких здійснюватиметься повний технологічний цикл — від приймання сировини до упакування готової консервованої продукції.

Розробляється нове прогресивне обладнання для сушіння плодів, овочів, фруктових кісточок. При його проектуванні принциповим є питання використання відновлюваних джерел енергії. Зокрема, вже конструюються і випробовуються сушарки, що використовують сонячну енергію.

Розробляються нові установки безперервної дії для обробки, наприклад, соків ферментними речовинами. На часі використання консервної тари з нових комбінованих матеріалів (на основі алюмінієвої фольги та поліпропілену). Для цього необхідні нові комплексні технологічні лінії з виробництва консервів і упаковок. До складу таких ліній має входити обладнання: для автоматичного дозування продукту, виготовлення тари і термо-електропакувальних наповнених форм; механізованої стерилізації готових упаковок (тари) та укладання їх у транспортувальну тару.

Відомо, що при транспортуванні на далекі відстані і у великих кількостях, а також при тривалому зберіганні до початку переробки втрати овочів і картоплі становлять близько 40 %, плодів 15 - 20 %. Ці втрати значно менші на консервних заводах малої потужності, розміщених недалеко від місць виробництва сировини, яка надходить на переробку практично відразу після збирання.

Для обслуговування сучасного обладнання в консервному виробництві необхідні спеціалісти високого технічного рівня, тим більше що сучасні машини оснащуються складною автоматикою і мікропроцесорною технікою.[1]

1.2 Характеристика господарства

Хухрянська філія приватного акціонерного товариства “Райз-Максимко” розташована в Охтирському районі Сумської області. Центральна садиба філії розташована в с. Хухра.

В філії загальна площа землі складає 3970 га, сільськогосподарських угідь – 3950 га, з них орних земель – 3658 га, сінокоси – 164 га, пасовища – 98 га, багаторічні насадження – 26 га, ставні і водойми – 4 га. Основна частина земель знаходиться на чорноземних ґрунтах. На схилах балок та вододілів залягають темно-сірі опідзолені ґрунти та опідзолені чорноземи, які становлять 19,4 % ґрунтового покриву. По днищам балок та заплавах річок залягають лукові, лукові - болотні і болотні ґрунти. Загальна площа цих ґрунтів складає 9,8 % всіх сільськогосподарських угідь. Решту площі займають лугові намиті ґрунти та виходи з лісових порід. Бальна оцінка земельних угідь дещо різна і її значення коливається від 67 до 70 балів.

В своєму підпорядкуванні має дві тракторні бригади, ферму ВРХ та свиноферму, авто гараж. В склад тракторної бригади входить ремонтна майстерня де ремонтуються трактори і сільськогосподарські машини, машинний двір, склад нових запасних частин для тракторів, комбайнів, сільськогосподарських машин, пункт для заправки машин дизельним паливом, а також культурно-побутові споруди для працівників господарства такі, як їдальня, зал для проведення зборів працівників.

Основними видами господарської діяльності є:

- виробництво зерна;
- виробництво молока та м'яса;
- крім того філія займається кормо виробництвом та переробкою продукції власного виробництва (млин, олійниця, крупорушка).

Розрахунки по орендній платі здійснюються с/г продукцією, грошима та послугами в розмірі 5% від вартості майнового паю.

Середньорічна численність робітників складає 125 осіб.

Таблиця 1.1 - Засоби виробництва господарства

Найменування машин	Кількість, штук
Гусеничні трактори	6
Колісні трактори	15
Тракторні причепа	10
Вантажні автомобілі	20
Легкові автомобілі	7

1.3 Характеристика сировини та продукції технологічної лінії для виробництва пастеризованого молока

Молоко - біологічна рідина, що утворюється в молочній залозі і має високу харчову цінність, імунологічні й бактерицидні властивості. Воно являє собою складну полідисперсну систему, яка складається з дисперсійного середовища (води - 83.. .89 %) і розподілених у ній сухих речовин (жир, білок, молочний цукор, мінеральні солі, а також ферменти, вітаміни, гази й ін.), названих дисперсною фазою (17...11 %).

Не підлягає прийманню молозиво в перші 7 так після отелення й стародійне молоко за 10...15 днів перед запуском корови. Не допускається в молоці різко виражених кормових привкусів, особливо цибулі, часнику, полині, які не зникають і під час технологічної обробки. Не можна приймати молоко зі стійким заходом хімікатів і нафтопродуктів, з додаванням нейтралізуючих речовин; із залишковим змістом хімічних засобів захисту рослин і тварин, а також антибіотиків.

При прийманні молока проводять також контроль його санітарно-мікробіологічного стану один раз у декаду на механічне забруднення та на бактеріальну обсіменіння.

За результатами аналізів молоко підрозділяють на три сорти, кожний з яких переробляється окремо.

Хімічний склад молока, впливаючи на його технологічні властивості, вихід, якість і харчову цінність молочних продуктів, може змінюватися в широких межах залежно від періоду лактації, віку, стану здоров'я тварин, умов їхньої годівлі, утримання, періодичності доїння. Найбільшим змінам підданий впливу вміст жиру та білка, у меншому ступені лактози й мінеральних речовин.

З підвищенням змісту цих компонентів у молоці, збільшенням розмірів жирових кульок і казеїну підвищується вихід вершкового масла, сиру, сметани, інтенсивніше проходять технологічні операції їхнього вироблення, поліпшуються смак і консистенція продуктів.

Біологічна цінність молока доповнюється наявністю майже всього комплексу відомих і необхідних для організму людини вітамінів, зміст яких змінюється залежно від раціону годівлі тварин. Один літр молока задовольняє добову потребу дорослої людини у тваринному жирі, кальції, фосфорі; на 53 % - у тваринному білку; на 3,5 % - біологічно активних незамінних жирних кислотах і у вітамінах А, С, тіаміні; на 12,6 % - у фосфоліпідах і т.д. Енергетична цінність молока становить 2720 кДж/кг.[2]

1.4 Особливості виробництва й споживання готової продукції.

Пастеризоване молоко розрізняється по тепловій обробці, хімічному складу, із внесенням або без внесення наповнювачів. Воно виробляється в наступному асортименті: цільне (нормалізоване й відновлене), підвищеної жирності, пряжене, білкове, вітамінізоване й нежирне. Основним видом є незбиране молоко з масовою часткою жиру не менш 3,2 %, але випускається також молоко з підвищеною й зниженою масовою часткою жиру - 4,0; 6,0; 3,5; 2,5; 1,0 %.

Готовий продукт на підприємстві піддається технологічному й мікробіологічному контролю. Відповідно до вимог стандарту пастеризоване молоко повинне мати:

- смак і запах, властиві свіжому молоку, без сторонніх привкусів і запахів;
 - білий колір зі злегка жовтуватим відтінком (для незбираного молока);
- однорідну консистенцію;
- не мати осаду, білкових згустків;
 - масова частка жиру й сухого знежиреного молочного залишку (СЗМЗ) повинна відповідати виду молока й стандарту;
 - кислотність у малій тарі повинна бути не більше 21 °Т (для білкового не більше 25 °Т), у великій — 22 °Т, ступінь чистоти не нижче I групи, температура не вище 8 °С.

Прийнятий режим пастеризації повинен забезпечити одержання молока з наступними бактеріологічними показниками: загальна кількість бактерій пастеризованого молока групи А в пляшках і пакетах не більше 50 000 в 1 мл, титр кишкової палички не менш 3 мл; молока групи Б відповідно 100 000 і 0,3 мл, молока у великому впакуванні (не підрозділяється на групи) не більше 200 000 і 0,3 мл. Пастеризоване молоко не повинне містити патогенних мікроорганізмів.[1]

1.5 Стадії технологічного процесу та характеристика комплектів обладнання

Виробництво пастеризованого молока містить у собі наступні стадії:

- приймання молока й оцінку його якості;
- очищення молока, охолодження й резервування;
- нормалізацію по змісту жиру;
- підігрів і гомогенізацію;
- пастеризацію молока;
- охолодження;
- фасування в тару;
- закупорювання й маркування тари;
- складування, зберігання й транспортування готової продукції.

Характеристика комплексів обладнання.

При виробництві цільного пастеризованого молока роблять його очищення, нормалізацію, гомогенізацію, пастеризацію, фасування.

Початкові стадії технологічного процесу виробництва пастеризованого молока виконуються за допомогою комплексів обладнання для прийому, охолодження, переробки, зберігання й транспортування сировини. Для зберігання прийнятого молока використовують металеві ємності (танки). Молоко й продукти його переробки перекачуються насосами. Приймання сировини здійснюють за допомогою ваг, сепараторів-молокоочисників, пластинчастих охолоджувачів, фільтрів і допоміжного устаткування.

Провідний комплекс лінії складається з підігрівників, сепараторів-вершковідділювачів, гомогенізаторів, пастеризаторів, охолоджувачів і ємностей для зберігання напівфабрикатів.

Завершальний комплекс обладнання лінії забезпечує фасування, пакування, зберігання й транспортування готових виробів. Він містить фасовочно-пакувальні машини й обладнання експедицій і складів готової продукції.[2]

1.6 Технологічна схема виробництва пастеризованого молока

Спочатку оцінюється якість молока й проводиться його приймання, у процесі якої молоко перекачується відцентровими насосами з автоцистерн. Для визначення кількості молока на заводах використовують пристрої для виміру маси - ваги й об'єму - витратоміри-лічильники. Маса прийнятого молока може встановлюватися також за рахунок використання місткостей з тензометричним пристроєм або шляхом використання тарованих місткостей.

Прийняте молоко проходить первинну обробку, у процесі якої воно спочатку очищається від механічних домішок на фільтрах або сепараторах-молокоочисниках, а потім воно прохолоджується до 4...6 °С на пластинчастих охолоджувачах і насосами по трубах через зрівняльний бачок направляється в місткості зберігання. Молоко з температурою не вище 10 °С допускається приймати без охолодження. Охоложене молоко зберігається в місткостях і нормалізується.

За допомогою нормалізації доводять до вимог стандарту вміст у молоці жиру або сухих речовин. Залежно від жирності вихідної сировини й виду вироблюваного молока для нормалізації по змісту жиру використовують знежирене молоко або вершки, по змісту сухих речовин - сухе знежирене молоко. На практиці, як правило, доводиться зменшувати жирність вихідного молока.

Нормалізацію молока проводять двома способами: у потоці або шляхом змішування. Для нормалізації в потоці використовують сепаратори-нормалізатори, у яких безперервна нормалізація молока сполучається з очищенням його від механічних домішок.

Перед надходженням у сепаратор-нормалізатор молоко попередньо нагрівається до 40...45 °С у секції рекуперації пластинчастої пастеризаційно-охолоджувальної установки.

На підприємствах невеликої потужності молоко звичайно нормалізують змішуванням у резервуарах. Для цього до певної кількості незбираного молока при ретельному перемішуванні додають потрібну кількість знежиреного молока або вершків, розрахованих по матеріальному балансі. При виробництві білкового молока використовують сухе молоко, що попередньо розчиняють у місткості.

Для запобігання відстоювання жиру при виробництві молока пряженого, відновленого й з підвищеною масовою часткою жиру (3,5.. .6,0 %) нормалізоване молоко підігрівають до 40...45 °С і очищають на відцентрових сепараторах-молокоочисниках і обов'язково гомогенізують у гомогенізаторах при температурі 45...63 °С и тиску 12,5...15 МПа. Потім

молоко пастеризують при 76 °C (± 2 °C) з витримкою 15...20 с і охолоджують до 4...6 °C з використанням пластинчастих пастеризаційно-охолоджувальних установок. Ефективність пастеризації в таких установках досягає 99,98 %.

При виробленні пряженого молока нагрівання здійснюють при температурі 95.. 99 °C у трубчастих або пластинчастих пастеризаторах. Витримку при даній температурі або процес топлення молока проводять у закритих місткостях протягом 3...4 ч. Після топлення молоко проохолоджують у пластинчастих пастеризаційно-охолоджувальних установках до температури 4...6 °C. Потім молоко при температурі 4...6 °C надходить у ємність, з якої спрямовується на фасування. Перед фасуванням вироблений продукт перевіряють на відповідність вимогам стандарту.

Пастеризоване молоко випускають у скляних пляшках і паперових пакетах, мішках з полімерної плівки, а також у флягах, цистернах з термоізоляцією, контейнерах різної місткості. Все ширше використовується для фасування пастеризованого молока тара разового споживання - поліетиленові мішки, паперові пакети. Така тара значно легше, компактніше, виключає складний процес мийки, гігієнічніше, зручніше для споживача й транспортування, вимагає менших виробничих площ, трудових і енергетичних витрат. Паперові пакети мають форму тетраедра (тетра-пак), зовні покриті парафіном, усередині-поліетиленом: форми бруска (брик-пак) із двостороннім покриттям поліетиленом і застосуванням аплікаторної стрічки, що забезпечує більшу міцність швів у порівнянні з пакетами тетра-пак.

Тару, у якій випускають пастеризоване молоко, обов'язково пломбують і маркують. На алюмінієвих капсулах тисненням, на пакетах, етикетках і бирках для фляг і цистерн фарбою, що не змивається, наносять маркування: найменування підприємства-виготовлювача, повне найменування продукту, обсяг у літрах (на пакетах), число або день кінцевого строку реалізації, номер ДСТУ.

Зберігають пастеризоване молоко при температурі 0...8 °C упродовж 36 год. з моменту закінчення технологічного процесу. Фасоване молоко повинне мати температуру не вище 7 °C и може бути відразу, без додаткового охолодження, передано в реалізацію або спрямовано на тимчасове зберігання строком не більше 18 год. у холодильні камери з температурою не вище 8°C та вологістю 85...90 %.

У торгівельну мережу й підприємства громадського харчування пастеризоване молоко доставляють спеціальним автотранспортом з ізотермічними або закритими кузовами.[1]

1.7 Вибір та розрахунок необхідної кількості машин для технологічної лінії первинної обробки сировини

Розрахунок лінії первинної обробки молока полягає у визначенні необхідної продуктивності лінії обробки, у виборі обладнання та визначенні його кількості.

Годинну продуктивність лінії первинної обробки молока $Q_{п.у.}$, кг/год визначаємо по формулі

$$Q_{п.у.} = \frac{Q_{д.у.} \times U \times K_c}{D \times \Psi} \times K_{д.у.}, \quad (1.1)$$

Де $Q_{д.у.}$ - продуктивність доїльної установки, гол/год

$K_{д.у.}$ - кількість доїльних установок, шт.

U - середній річний надій від однієї корови, кг/гол $U = 3400$ кг/гол

K_c - коефіцієнт нерівномірності надходження молока по сезонам

$$K_c = 1,2 - 1,5$$

D - кількість днів доїння корів в рік, $D = 300$ днів

Ψ - кратність доїння за добу, $\Psi = 3$

Для доїння корів вибираємо доїльну установку АДМ-8А

Таблиця 1.3 - Технічна характеристика АДМ-8

Обслуговуване стадо, гол.	200
Персонал, чол..	4
Годинна продуктивність одного майстра, гол.	24
Марка вакуумного насоса	УВУ-60/45
Кількість насосів	4

Визначаємо час циклу доїння однієї корови $t_{ц}$, с по формулі

$$t_{ц} = t_m + t_{р.осн.}, \quad (1.2)$$

де t_m - час машинного доїння однієї корови, с

$$t_m = 300 \text{ с}$$

$t_{р.осн.}$ = сумарний час основних ручних операцій, що виконують при машинному доїнні.

$$t_{р.осн.} = 150 \text{ с.}$$

$$t_{ц} = 300 + 150 = 450 \text{ с}$$

Кількість доїльних апаратів, що приходяться на одного оператора $Z_{д}$, шт. визначаємо по формулі

$$Z_{д} = \frac{t_{м} + t_{р.осн.}}{t_{р.осн.}}, \quad (1.3)$$

$$Z_{д} = \frac{300 + 150}{150} = 3 \text{ шт}$$

Продуктивність праці оператора за основний час доїння на неавтоматизованих доїльних установках $Q_{д}$, гол/год визначаємо по формулі

$$Q_{д} = \frac{3600 \times Z_{д}}{t_{ц}}, \quad (1.4)$$

$$Q_{д} = \frac{3600 \times 3}{450} = 24 \text{ гол/год}$$

Продуктивність доїльної установки за основний час доїння $Q_{д.у.}$, гол/год, визначаємо по формулі

$$Q_{д.у.} = Q_{д} \times n, \quad (1.5)$$

де n – кількість обслуговуючого персоналу

$$n = 4 \text{ чол.}$$

$$Q_{д.у.} = 24 \times 4 = 96 \text{ гол/год}$$

Поголів'я, що обслуговує одна доїльна установка $m_{д}$, гол. визначаємо по формулі

$$m_{д} = Q_{д.у.} \times T_{д}, \quad (1.6)$$

Де $T_{д}$ – зоотехнічна норма обслуговування технологічної групи тварин.

$$T_{д} = 2 - 2,5$$

$$m_{д} = 96 \times 2 = 192 \text{ гол}$$

Кількість доїльних установок $K_{д.у.}$, шт., визначаємо по формулі

$$K_{д.у.} = \frac{m_0 \times a}{m_{д} \times 100}, \quad (1.7)$$

де m_0 - загальне поголів'я дійних корів, гол.

a - доля дійних корів в структурі стада, приймаємо $a = 80\%$

$$K_{д.у.} = \frac{400 \times 80}{192 \times 100} = 1,6 \text{ шт.}$$

Приймаємо дві доїльних установки АДМ – 8А

Годинна продуктивність технологічної лінії складає

$$Q_{п.у.} = \frac{96 \times 3400 \times 1,3}{300 \times 3} \times 2 = 942 \text{ кг/год.}$$

Для охолодження та очищення молока вибираємо пластичний очисник-охолоджувач ОМ – 1

Таблиця 1.4 - Технічна характеристика ОМ-1

Продуктивність, л\год.	1000
Потужність електродвигуна, кВт	1,1
Габарити, мм.	1210×5000×750
Маса, кг	200

Необхідну робочу поверхню охолоджувача F_0 , м² визначаємо по формулі а) на зимовий період

$$F_0 = \frac{Q_{п.д} \times C \times (t_1 - t_2)}{3600 \times K \times \Delta t_{cp}}, \quad (1.8)$$

де $Q_{п.д}$ – продуктивність лінії молока
 C – теплоємність молока, Дж/кгС

$$F_0 = \frac{942 \times 3800 \times (35 - 8)}{3600 \times 1200 \times 11} = 1,79 \text{ м}^2$$

б) на літній період.

$$F_0 = \frac{942 \times 3800 \times (35 - 3)}{3600 \times 1200 \times 7} = 3,34 \text{ м}^2$$

Кількість пластин в секціях охолодження Z , шт. визначаємо по формулі

$$Z = \frac{F_0}{f}, \quad (1.9)$$

де t – площа робочої поверхні однієї пластини, м² $t = 0,043 \text{ м}^2$
 F_0 – необхідна робоча поверхня охолоджувача, м²

Приймаємо площу $F_0 = 3,34 \text{ м}^2$, що необхідна для охолодження молока в літній період.

$$Z = \frac{1,67}{0,043} = 77,6 \text{ шт.}$$

Приймаємо $Z = 78$ шт.

Оскільки згідно технічної характеристики секція охолодження має 39 пластин, а нам згідно розрахунків потрібно вдвічі більше, то ми приймаємо два очисника-охолоджувача ОМ – 1.

1.8 Вибір та визначення необхідної кількості машин для технологічної лінії виробництва пастеризованого молока

При комплектуванні технологічної лінії і підборі машин треба орієнтуватися на продуктивність провідного обладнання з урахуванням потужності підприємства, середній добовий надій в господарстві, налагодженість зв'язків для реалізації продукції.[4]

Для господарства ПрАТ «Райз-Максимко» ХФ при розрахунках достатньою буде продуктивність технологічної лінії 1200 кг/зм.

Для зберігання молока вибираємо танк РМГЦ-4

Таблиця 1.5 - Технічна характеристика РМГЦ-4

Робоча місткість, л	4000
Потужність двигуна, кВт	0,27
Габаритні розміри, мм.	3025×1600×1926
Маса, кг.	120

Для зберігання молока необхідний один танк

Для перекачування молока вибираємо відцентровий насос НМУ-6

Таблиця 1.6 - Технічна характеристика НМУ-6

Подача, м ³ /год.	6
Напір, м	8
Потужність двигуна, кВт	1,1
Габаритні розміри, мм.	390×275×200
Маса, кг.	15

Для перекачування молока в технологічній лінії потрібно три насоса

Для зважування молока вибираємо молочні ваги СМІ-250

Таблиця 1.7 - Технічна характеристика СМІ-250

Продуктивність, кг/год.	3000
Допустима погрішність, кг	±0,25
Габаритні розміри, мм.	1250×1745×1140
Маса, кг.	300

Для зважування молока необхідні одні ваги

Для сепарації та очищення молока вибираємо сепаратор - молоко очисник СОМ-3-1000

Таблиця 1.8 - Технічна характеристика СОМ-3-1000

Продуктивність, т/год.	1000
Частота обертання, хв. ⁻¹	8100
Потужність, кВт	0,6
Габаритні розміри, мм.	850×375×788
Маса, кг.	120

Необхідну кількість машин n , шт. визначаємо по формулі

$$n = \frac{Q}{W \times T \times \tau}, \quad (1.10)$$

де Q – продуктивність технологічної лінії, кг

W - продуктивність машини, кг /год.

T – час зміни, год.

τ - коефіцієнт використання часу зміни

$$n = \frac{1200}{1000 \times 7 \times 0,9} = 0,3 \text{ шт.}$$

Приймаємо одну машину

Для нормалізації молока вибираємо сепаратор - нормалізатор Г9-ОМ4-А

Таблиця 1.9 - Технічна характеристика Г9-ОМ4-А

Продуктивність, т/год.	5000
Частота обертання, хв. ⁻¹	6500
Потужність, кВт	4,5
Габаритні розміри, мм.	900×680×1460
Маса, кг.	500

Необхідну кількість машин n , шт. визначаємо по формулі (1.10)

$$n = \frac{1200}{5000 \times 7 \times 0,9} = 0,25 \text{ шт.}$$

Приймаємо одну машину

Для пастеризації молока вибираємо пастеризатор ОПФ-1-300

Таблиця 1.10 - Технічна характеристика ОПФ-1-300

Продуктивність, л\год	1000
Поверхня теплообміну, м ²	2,5
Потужність двигуна, кВт	4,8
Габаритні розміри, мм.	3600×2000×2500
Маса, кг.	910

Необхідну кількість машин n , шт. визначаємо по формулі (1.10)

$$n = \frac{1200}{1000 \times 7 \times 0,9} = 0,3 \text{ шт.}$$

Приймаємо одну машину

Для гомогенізації молока вибираємо гомогенізатор ОГБ-М

Таблиця 1.11 - Технічна характеристика ОГБ-М

Продуктивність, кг/зм	1200
Потужність, кВт	10
Габаритні розміри, мм.	1100×700×1150
Маса, кг	720

Необхідну кількість машин n , шт. визначаємо по формулі (1.10)

$$n = \frac{1200}{1200 \times 7 \times 0,9} = 0,3 \text{ шт.}$$

Приймаємо одну машину

Для фасування молока в пакети вибираємо фасувальний автомат М6-ОРЗ-Е

Таблиця 1.12 - Технічна характеристика М6-ОРЗ-Е

Продуктивність, л/год.	750
Об'єм дози, л	0,25; 0,5; 1
Габаритні розміри пакета (0,5л), мм	172×150
Потужність двигуна	22
Габаритні розміри, мм.	3240×2400×2580
Маса, кг.	745

Кількість машин n, шт. визначаємо згідно формули (1.10)

$$n = \frac{1200}{750 \times 7 \times 0,9} = 0,6 \text{ шт.}$$

Приймаємо одну машину

Для зберігання молока в процесі виробництва вибираємо ємність В2-ОМВ-2,5

Таблиця 1.13 - Технічна характеристика В2-ОМВ-2,5

Робоча місткість, м ³	2,5
Потужність двигуна, кВт	0,75
Габаритні розміри, мм.	1420×1640×3165
Маса, кг.	620

Для зберігання молока відповідно до технологічного процесу потрібно дві ємності

1.9 Розрахунок площі цеху

Виходячи з виробничих, санітарних і протипожежних вимог, цех поділяють на виробничі та допоміжні приміщення. У виробничих приміщеннях розміщують машини й обладнання технологічних ліній. При цьому необхідно забезпечувати найкоротші шляхи переміщення сировини із найменшою кількістю перевалочних операцій; максимальне скорочення комунікаційних мереж (водо-, паропровідних, каналізаційних, електричних); зручність для обслуговування і ремонту обладнання при найменших експлуатаційних витратах; дотримання всіх норм охорони праці та протипожежних вимог.[5]

Визначаємо площу виробничих приміщень F_B , m^2 за формулою:

$$F_B = F_1 + F_2 + F_3 + F_4, \quad (1.11)$$

де F_1 – площа, яку займають машини та обладнання, m^2 ;

F_2 – площа, необхідна для роботи обслуговуючого персоналу, m^2 ;

F_3 – площа між машинами, а також проходів, m^2 ;

F_4 – площа допоміжних приміщень, m^2

Визначаємо площу виробничих приміщень F_1 , m^2 за формулою:

$$F_1 = \sum_{i=1}^{n_M} f_i, \quad (1.12)$$

де n_M – кількість марок машин у цеху, шт..

f_i – площа, яку займає i -та машина, m^2 .

Визначаємо площу, яку займає танк РМГЦ-4, m^2

$$f_1 = 3,025 \times 1,600 = 4,84 \text{ м}^2$$

Визначаємо площу, яку займає відцентровий насос НМУ-6, m^2

$$f_1 = 0,390 \times 0,275 \times 3 = 0,32 \text{ м}^2$$

Визначаємо площу, яку займають молочні ваги СМІ-250, m^2

$$f_1 = 1,250 \times 1,745 = 2,18 \text{ м}^2$$

Визначаємо площу, яку займає сепаратор - молоко очисник СОМ-3-1000, m^2

$$f_1 = 0,850 \times 0,375 = 0,32 \text{ м}^2$$

Визначаємо площу, яку займає сепаратор - нормалізатор Г9-ОМ4-А, м²

$$f_1 = 0,900 \times 0,680 = 0,61 \text{ м}^2$$

Визначаємо площу, яку займає пастеризатор ОПФ-1-300, м²

$$f_1 = 3,600 \times 2,000 = 7,2 \text{ м}^2$$

Визначаємо площу, яку займає гомогенізатор ОГБ-М, м²

$$f_1 = 1,100 \times 0,700 = 0,77 \text{ м}^2$$

Визначаємо площу, яку займає фасувальний автомат М6-ОР3-Е М, м²

$$f_1 = 3,240 \times 2,400 = 7,8 \text{ м}^2$$

Визначаємо площу, яку ємність В2-ОМВ-2,5, м²

$$f_1 = 1,420 \times 1,640 \times 2 = 4,6 \text{ м}^2$$

$$F_b = 4,84 + 0,32 + 2,18 + 0,32 + 0,61 + 7,2 + 0,77 + 7,8 + 4,6 = 31 \text{ м}^2$$

Визначаємо площу, необхідну для роботи обслуговуючого персоналу за формулою:

$$F_2 = f \times n \quad (1.13)$$

де f – площа для одного робітника, м²

n – кількість робітників, чол..

$$F_2 = 5 \times 7 = 35 \text{ м}^2$$

Площу F_3 визначають за такими нормами: ширина основних проходів – 1,5м., проходів у допоміжних приміщеннях – 1,0м., проходи між машинами – 1,5м., відстань від машин до стінок – 0,7м.

$$F_3 = 15 \text{ м}^2$$

Площу F_4 визначають за такими нормами: кімната відпочинку – 15м², душова – 5м², лабораторія – 5м²

$$F_4 = 15 + 5 + 5 = 25 \text{ м}^2$$

$$F_n = 31 + 35 + 15 + 25 = 106 \text{ м}^2$$

Висота виробничих приміщень залежить від розміру машин та обладнання і повинна бути не менше 3,5м від підлоги до стелі.

1.10 Розрахунок вентиляції, освітлення та опалення цеху

Розрахунок вентиляції.

Продуктивність вентилятора W_B , м³/год., визначаємо виходячи з кубатури приміщення і кратності обміну повітря за формулою:

$$W_B = V_0 \times K, \quad (1.14)$$

де V_0 – кубатура відділення, м³;

K – кратність обміну повітря, $K=3-4$.

Кубатуру цеху V_0 , м³, визначаємо по формулі:

$$V_0 = F_0 \times H, \quad (1.15)$$

де H – висота цеху, м.

$$V_0 = 108 \times 3,5 = 378 \text{ м}^3$$

$$W_B = 378 \times 3 = 1134 \text{ м}^3/\text{год}$$

Приймаємо $W_B = 1134 \text{ м}^3/\text{год}$

Згідно цих даних вибираємо 2 вентилятора продуктивністю 1000 м³/год., номер вентилятора 4,5, ККД = 0,5, безрозмірний параметр $A = 3000$, напір = 450 Па.

Визначаємо частоту обертання вентилятора n , с⁻¹м по формулі

$$n = \frac{A}{n^{N_2} \times 60}, \quad (1.16)$$

$$n = \frac{3000}{4,5 \times 60} = 11,2 \text{ с}^{-1}$$

Розрахунок природного освітлення.

Площу вікон для відділення F_B , шт, визначаємо за формулою:

$$F_B = F_0 \times K, \quad (1.17)$$

де F_0 – площа м²;

K – коефіцієнт природного освітлення

$$F_B = 108 \times 0,2 = 20,4 \text{ м}^2$$

Кількість вікон Π_B , шт., визначаємо за формулою:

$$\Pi_B = \frac{F_B}{F_L}, \quad (1.18)$$

де F_L – площа одного вікна.

За нормами будівельного проектування потрібно взяти стандартні розміри вікон. Для виробничих приміщень можна взяти вікно шириною 1,5 і висотою 2,4 метра. Визначається площа одного вікна за формулою:

$$F_L = 1,5 \times 2,4 = 3,6 \text{ м}^2$$

$$P_B = \frac{20,4}{3,6} = 5,21$$

Приймаємо $P_B = 5$ вікон

Розрахунок штучного освітлення.

Світловий потік необхідний для освітлення приміщення, $F_{\text{ел}}$, лм., визначаємо по формулі:

$$F_{\text{ел}} = \frac{a \times F_0 \times E}{\eta_1 \times \eta_{\text{ел}}}, \quad (1.19)$$

де a -коефіцієнт запасу;

F_0 - площа підлоги, м^2 ;

E – норма штучного освітлення,

η_1 -ККД джерела освітлення,

$\eta_{\text{ел}}$ -ККД світлового потоку.

$$F_{\text{ел}} = \frac{1,3 \times 108 \times 75}{1 \times 0,45} = 23400 \text{ лм}$$

Знаючи загальний світловий потік однієї лампи $F_A = 5760 \text{ лм}$, визначаємо кількість ламп.

$$n_L = \frac{F_{\text{ел}}}{F_A}, \quad (1.20)$$

$$n_L = \frac{23400}{5760} = 4,1$$

Приймаємо кількість ламп $n_L = 4$, напругою 220В і потужністю 400Вт кожна.

Розрахунок опалення

Кількість газу, що витрачається на опалення цеху, Q , кг, визначаємо за формулою:

$$Q = \frac{q_H \times t_0 \times V_0}{g}, \quad (1.21)$$

де q_H -норма витрати кілокалорій за годину на 1 м^3 приміщення,

t_0 -кількість годин опалення;

V_0 -кубатура відділення, м^3 ;

g –теплопровідність 1кг природного газу, що використовується.

$$Q = \frac{15 \times 16 \times 378}{8400} = 10,8 \text{ кг}$$

2 ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА

2.1 Вибір технології та обладнання для гомогенізації молока

Гомогенізація молока – дроблення жирових частинок до розмірів, які утруднюють природне відстоювання жиру в молоці. Її застосовують для поліпшення умов зберігання молока без відстоювання.

Найбільше розповсюдження отримали клапанні гомогенізатори, основними складовими частинами є насос високого тиску та двухступенева гомогенізуюча головка.

Молоко за допомогою плунжерних насосів під тиском до 25 МПа протискується через робочу щілину гомогенізуючих головок з швидкістю до 200 м/с, що забезпечує розпад і дроблення жирових частинок. До гомогенізаторів цього типу належить горизонтальний триплунжерний насос високого тиску з гомогенізуючою головкою.

Гомогенізатор ОГБ-М складається із станини, у масляній ванні якої розміщений кривошипно-шатунний механізм. На нижній площадці станини розміщений блок циліндрів з гомогенізуючою головкою. У блоці циліндрів розміщені три всмоктуючих, три нагнітальних клапани та три плунжери. Підведене до гомогенізатора молоко, нагріте до 333...343 К, проходить через всмоктуючу порожнину блока циліндрів і проштовхується плунжерами через нагнітальний клапан у гомогенізуючу головку, де піднімає клапан, притиснутий пружиною. Клапан піднімається на висоту не більш як 0,1 мм і через щілину молоко проходить з великою швидкістю; при цьому жирові частинки розпадаються. Регулюють режим гомогенізації натискним гвинтом, змінюючи тиск на клапан залежно від жирності молока.

Гомогенізатор К5-ОГА-10 призначений для дроблення й рівномірного розподілу жирових кульок у молоці й рідких молочних продуктах.

Він являє собою п'ятиплунжерний насос високого тиску з гомогенізуючою головкою. Складається з станини із приводом, кривошипно-шатунного механізму з системами мащення й охолодження, плунжерного блоку з гомогенізуючою і манометричною головками й запобіжним клапаном. У середині плунжерного блоку є плунжер, з'єднаний з повзуном. Привод гомогенізатора здійснюється від електродвигуна через ведучий і ведений шківів й клиноремінну передачу. У середині станини шарнірно закріплена плита, положення якої регулюється гвинтами. Станина встановлена на шести опорах. Кривошипно-шатунний механізм складається з литого чавунного корпусу, колінчатого вала, встановленого на двох

роликотідшипниках, шатунів із кришками й вкладишами, повзунів, шарнірно з'єднаних із шатунами за допомогою пальців, стаканів і ущільнень. Внутрішня порожнина корпусу кривошипно-шатунного механізму є масляною ванною. На задній стінці корпусу змонтований покажчик рівня масла й зливальна пробка. У корпусі, що представляє собою резервуар з похилим дном, розміщені кривошипно-шатунний механізм, система охолодження, масляний сітчастий фільтр і масло насос.

Гомогенізатор має примусову систему мащення найбільш навантажених тертьових пар, що застосовується в сполученні з розбризкуванням масла усередині корпусу. Охолодження масла проводиться водопровідною водою за допомогою змішувача охолодного пристрою, прокладеного на дні корпусу, а плунжери прохолоджуються водопровідною водою, що попадає на них через отвори в трубі. У системі охолодження встановлено реле протікання, призначене для контролю за протіканням води. Регулюванням тиску пружини на клапан досягається оптимальний режим гомогенізації для різних продуктів.[5]

Таблиця 2.1 Порівняльна характеристика гомогенізаторів

Показники	К5-ОГА-10	ОГБ-М
Продуктивність, л/год.	1000	1200
Робочий тиск, МПа	20	25
Температура продукту, направлено- го на гомогенізацію, °С	45...85	45-80
Потужність електродвигуна, кВт	75	10
Кількість плунжерів, шт.	5	6
Габаритні розміри, мм.	1800×1500×1900	1100×700×1100
Вага, кг.	4000	720

2.2 Складання технологічної карти

Основним документом, за яким можна налагодити виробництво, керувати ним і аналізувати його результати, є технологічна карта. Вона містить дані про кратність повторення операції протягом доби, обсяг робіт, потребу в обладнанні, споживаних енергоресурсах, добові та річні затрати праці.

Таблиця 2.1 - Технологічна карта

гомогенізація	1	Виробничий процес	
т	2	Одиниці виміру	
1,2	3	Добовий обсяг робіт	
180	4	Кількість днів роботи за рік	
216	5	Річний об'єм роботи	
ОГБ-М	6	Найменування і марка машини	
ел.двигун	7	Привід машини	
10	8	Потужність двигуна, кВт.	
1	9	Кількість машин	
1,2	10	Годинна продуктивність	
1	11	Кількість годин роботи за добу	
180	12	Кількість годин роботи за рік	
1	13	Кількість обслуговуючого персоналу	
180	14	Річні затрати праці, люд/год.	
59600	15	Вартість машини, грн.	Нарахування амортизації
59600	16	Загальна вартість машини, грн.	
15	17	Норма амортизації, %	
8940	18	Сума, грн.	Поточний ремонт
18	19	Норма відрахувань, %	
10728	20	Сума, грн.	Електроенергія
1800	21	Витрати за рік, кВт.	
5,50	22	Вартість 1 кВт., грн.	
9900	23	Сума, грн.	Оплата праці
4	24	Розряд	
63,91	25	Розцінка по тарифу за рік, грн.	
11503	26	Сума, грн.	
1192	27	Вартість допоміжних матеріалів, грн.	
2053	28	Непередбачувані витрати, грн.	
43124	29	Всього експлуатаційних витрат, грн.	

3 КОНСТРУКТИВНА ЧАСТИНА

3.1 Опис пристрою

В якості конструктивної розробки я пропоную пристрій для гнуття паливо проводів.

Пристрій складається з упора, хомута, нерухомого та рухомого роликів, скоби з ручкою.

Для згинання паливопровода під необхідним кутом, потрібно зафіксувати упор пристрою в слюсарних лещатах, пропустити трубопровід між нерухомим та рухомим роликами, закріпити хомутом. Провертаючи ручку, а разом з нею рухомий ролик, притискують трубопровід до нерухомого ролика і гнуть його навколо нього по шаблону.

Використовуючи даний пристрій можна зігнути трубопровід під будь-яким кутом, при цьому внутрішній діаметр буде незмінним.

3.2 Розрахунок пристрою на міцність

Перевіряю вісь на міцність при зрізванні:

$$\tau_{зр} = \frac{Q}{A_{зр}} \leq [\tau_{зр}] \quad (3.1)$$

де Q – поперечна сила в перерізах вісі

$$Q = \frac{F}{2}, \quad (3.2)$$

де F – сила робітника, Н

$$Q = \frac{7000}{2} = 3500 \text{ Н}$$

де $A_{зр}$ – площа зрізання

$$A_{зр} = \frac{\pi d^2}{4} \cdot i, \quad (3.3)$$

де i - кількість площин зрізу.

$$A_{зр} = \frac{3,14 \cdot 16^2}{4} \cdot 1 = 194,3 \text{ мм}^2$$

$[\tau_{зр}]$ - допустиме дотичне напруження, $[\tau_{зр}] = 110 \text{ МПа}$

$$\tau_{зр} = \frac{2500}{194,3} = 26 \text{ МПа} < [\tau_{зр}]$$

Висновок: міцність при зрізванні забезпечується.

4 ОРГАНІЗАЦІЙНО-ЕКОНОМІЧНА ЧАСТИНА

4.1 Організація та планування технічного обслуговування обладнання

Довговічна робота встаткування й вироблення якісної продукції багато в чому залежать від того, що наскільки добре обслуговує персонал освоїть апарат, машину або агрегат. Тому, перш ніж приступитися до самостійної роботи, оператор повинен пройти навчання й здати технічний мінімум по обладнанню, що обслуговується. Умовою нормальної роботи встаткування є строге дотримання технологічного режиму, налагодження встаткування, підтримка параметрів технологічного процесу на певному рівні. Все це повинне бути викладене у виробничій інструкції на кожний вид устаткування. Контроль за дотриманням правил технічної експлуатації в цілому по підприємству покладається на головного механіка.

Технічне обслуговування містить регламентовані в конструкторській документації операції для підтримки працездатності машини або апарата протягом його терміну служби. Під операцією технічного обслуговування розуміють закінчену частину технічного обслуговування складової частини машини, виконувану на одному робочому місці виконавцем певної спеціальності. У технічне обслуговування входять мийка встаткування, контроль його технічного стану, очищення, змазування, кріплення болтових з'єднань, заміна деяких складових частин устаткування, регулювання й т.д.

Від правильної постановки технічного обслуговування залежать подовження термінів служби встаткування, подовження міжремонтних періодів, скорочення строків простою встаткування під час ремонтів, запобігання поломок і відмов, зменшення витрат праці й витрати матеріалів на проведення ремонтних робіт. Неприпустимо підвищувати інтенсивність використання встаткування без відповідного поліпшення його технічного обслуговування.

Своєчасне й доброякісне технічне обслуговування особливо важливо для бездублерного встаткування. Непланова зупинка такого встаткування викликає більші труднощі й серйозні наслідки. Щоб уникнути цього особлива увага приділяється плановому технічному обслуговуванню, що забезпечує безперебійну роботу знярядь праці.

Технічне обслуговування виконується ремонтним персоналом виробничого цеху, наладчиками, електриками із залученням у необхідних випадках фахівців ремонтно-механічного цеху або технічного персоналу відділу головного механіка. Відповідальність за його виконання покладає на начальника виробничого цеху.[2]

4.2 Визначення економічних показників

4.2.1 Визначаємо трудомісткість праці, $T_{\text{міст}}$, люд.год. по формулі

$$T_{\text{міст}} = \frac{Z_{\text{пр}}}{Q_p}, \quad (4.1)$$
$$T_{\text{міст}} = \frac{180}{216} = 8,57 \text{ люд.год./т.}$$

4.2.2 Визначаємо економію затрат праці, $E_{\text{з.п.}}$, люд.год. по формулі

$$E_{\text{з.п.}} = (T_{\text{міст.с}} - T_{\text{міст.н}}) \times Q_p, \quad (4.2)$$

$$E_{\text{з.п.}} = (8,61 - 8,57) \times 216 = 8,64 \text{ люд.год.}$$

4.2.3 Визначаємо питомі капітальні витрати, K , грн. по формулі

$$K = \frac{K_{\text{заг}}}{Q_p}, \quad (4.3)$$
$$K = \frac{59600}{216} = 275,9 \text{ грн.}$$

4.2.4 Визначаємо собівартість процесу, $C_б$, грн. по формулі

$$C_б = \frac{F_{\text{заг}}}{Q_p}, \quad (4.4)$$
$$C_б = \frac{43124}{216} = 199,6 \text{ грн.}$$

4.2.5 Визначаємо приведені витрати при старій системі $V_{\text{п.с}}$, грн, по формулі

$$V_{\text{п.с}} = C_{б.с} + K_{\text{ст}} \times E_{\text{п.}}, \quad (4.5)$$

$$V_{\text{п.с}} = 202,3 + 281,2 \times 0,15 = 244,45 \text{ грн.}$$

4.2.6 Визначаємо приведені витрати при новій системі $V_{\text{п.н}}$, грн, по формулі

$$V_{\text{п.н}} = C_{б.н} + K_{\text{н}} \times E_{\text{н.}}, \quad (4.6)$$

$$V_{\text{п.н}} = 199,6 + 275,9 \times 0,12 = 232,71 \text{ грн.}$$

4.2.7 Визначаємо річний економічний ефект $E_{\text{п.в}}$, грн, по формулі

$$E_{\text{п.в}} = (V_{\text{п.н}} - V_{\text{п.с}}) \times Q_p, \quad (4.7)$$

$$E_{\text{п.в}} = (244,45 - 232,71) \times 216 = 2592 \text{ грн.}$$

4.3 Визначення собівартості пристрою

4.3.1 Собівартість виготовлення пристрою, C , грн., визначаємо по формулі

$$C = C_o + C_d + C_c + C_m + C_b + \text{ЄСВ} + C_n; \quad (4.8)$$

- де C_o - основна оплата праці, грн.
 C_d - доплата за резерв відпусток, грн.
 C_c - доплата за стаж роботи, грн.
 C_m - вартість матеріалів, грн.
 C_b - виробничі витрати, грн.
ЄСВ - відрахування на єдиний соціальний внесок, грн.
 C_n - непередбачувані витрати, грн.

4.3.2 Визначаємо основну оплату праці, C_o , грн..

Таблиця 4.2 - Основна оплата праці за виготовлення пристрою

Види робіт	Розряд	Затрати праці, год.	Розцінка за одиницю роботи, грн.	Сума, грн.
Токарні роботи	5	0,55	74,63	41,04
Слюсарні роботи	4	0,7	57,90	40,53
Фрезерувальні роботи	5	0,45	74,63	33,58
Зварювальні роботи	4	0,15	65,00	9,75
Малярні роботи	3	0,05	63,12	3,15
Всього				128,06

4.3.3 Визначаємо доплату за резерв відпусток, C_d , грн. по формулі

$$C_d = \frac{C_o \times 8,54}{100}, \quad (4.9)$$

$$C_d = \frac{128,06 \times 8,54}{100} = 10,93 \text{ грн.}$$

4.3.4 Визначаємо надбавки за стаж роботи C_c , грн. по формулі

$$C_c = \frac{(C_o + C_d) \times 15}{100}, \quad (4.10)$$

$$C_c = \frac{(128,06 + 10,93) \times 15}{100} = 20,85 \text{ грн.}$$

4.3.5 Визначаємо відрахування на єдиний соціальний внесок, ЄСВ, грн. по формулі

$$ЄСВ = \frac{(C_0 + C_d + C_c) \times 22,0}{100}, \quad (4.11)$$

$$ЄСВ = \frac{(128,06 + 10,93 + 20,85) \times 22}{100} = 35,16 \text{ грн.}$$

4.3.6 Визначаємо вартість матеріалів C_m , грн.,

Таблиця 4.3 – Вартість матеріалів

Назва матеріалу	Одиниці виміру	Кількість	Ціна за одиницю, грн.	Сума, грн.
Сталь Ст45	кг	4,1	90,00	369,00
Сталь Ст40ХГ	кг	1,2	180,00	216,00
Прут 18 мм.	кг	1,5	115,00	172,50
Прут 14 мм.	кг	0,3	109,00	32,70
Гвинт	шт.	1	5,40	5,40
Електрод	шт.	2	8,00	16,00
Фарба	кг	0,1	115,00	1,15
Всього				406,37

4.3.7 Визначаємо виробничі витрати, C_v , грн., по формулі

$$C_v = \frac{(C_0 + C_d + C_c + ЄСВ) \times 10}{100}, \quad (4.12)$$

$$C_v = \frac{(128,06 + 10,93 + 20,85 + 35,16) \times 10}{100} = 19,50 \text{ грн.}$$

4.3.8 Визначаємо непередбачувані витрати, C_n , грн., по формулі

$$C_n = \frac{(C_0 + C_d + C_c + ЄСВ + C_e) \times 5}{100}, \quad (4.13)$$

$$C_n = \frac{(128,06 + 10,93 + 20,85 + 35,16 + 406,37 + 19,50) \times 5}{100} = 31,04 \text{ грн.}$$

Визначаємо собівартість виготовлення пристрою

$$C = 128,06 + 10,93 + 20,85 + 35,16 + 406,37 + 19,50 + 31,04 = 651,50 \text{ грн.}$$

4.4 Охорона навколишнього середовища

Враховуючи властивості тих чи інших забруднювачів на переробному підприємстві, необхідно розробляти конкретні заходи щодо їх знешкодження. Щоб уникнути поширення забруднювачів по території підприємства та за його межами, передбачають чітке розмежування внутрішніх зон і відокремлення їх зеленими насадженнями або огорожею.

Вся територія по периметру має бути огорожена й обсаджена зеленою захисною смугою. Об'єкт має функціонувати за принципом закритого підприємства. Люди, транспортні засоби та матеріали, що доставляються на підприємство або вивозяться з нього, повинні проходити тільки через санітарно-ветеринарні пропускники (дезбар'єри). По території транспортні засоби можуть переміщуватися лише у визначених напрямках і по призначених для цього дорогах.

Мікроскопічні частинки, шкідливі гази, що є у повітрі, яке видаляється з приміщень, забруднюють атмосферу. Негативний вплив позначається передусім на цьому ж підприємстві, бо забруднюється припливне повітря і внаслідок цього погіршується мікроклімат. Практично тут буває зовнішня рециркуляція повітря. Цієї рециркуляції можна уникнути розосередженням місць забирання і викидання вентилязованого повітря.

Поширення атмосферних забруднень у зоні підприємства залежить від метеорологічних умов, наявності лісозахисних насаджень, рельєфу місцевості і т. п.

Створення по периметру очисних споруд лісосмуг та інтенсивне озеленення їхньої території дещо знижують поширення атмосферних забруднень, однак на великих підприємствах треба передбачати поряд з лісонасадженням очищення і знезаражування всього повітря, що видаляється з приміщень.

Очищають повітря вологим методом з використанням окислювачів (як для очищення ре циркуляційного повітря). [10]

4.5 Організація цивільної оборони на фермі

Плани цивільної оборони (ЦО) об'єкта сільського господарства – це сукупність документів, з яких визначаються сили і засоби, порядок і послідовність дій з метою забезпечення захисту населення, сільськогосподарського виробництва, а також виконання завдань вищих органів, пов'язаних з наданням допомоги населенню інших об'єктів і міст.

Ці документи розроблені із урахуванням реальних можливостей і умов господарства, є настановою для організованих дій по захисту сільськогосподарських об'єктів в разі ліквідації наслідків надзвичайних ситуацій.

Захист сільськогосподарського виробництва у надзвичайних умовах – це комплекс заходів, спрямованих на зниження впливу небезпечних факторів у мирний та воєнний часи.

Організація заходів захисту об'єкта сільського господарства накладається на службу захисту, керівників, спеціалістів та власників господарств.

До організаційних заходів відносять організацію праці на робочих місцях, організацію та проведення навчання працюючих з питань правильного застосування речовин, що можуть забруднювати повітря робочої зони, організацію постійного контролю за дотриманням санітарних норм і правил при зберіганні й застосуванні речовин, матеріалів тощо.

Для боротьби із шкідливими факторами застосовують технічні засоби: нагрівні, опалювальні, освітлювальні та вентиляційні установки, кондиціонери, засоби сигналізації про появу в повітрі шкідливих речовин, технічні засоби боротьби з шумом, вібраціями, шкідливими випромінюваннями тощо, а також прилади для контролю параметрів повітряного середовища та інших санітарних норм. [7]

5 ОХОРОНА ПРАЦІ

5.1 Основні законодавчі акти з охорони праці

Основні положення з охорони праці в Україні встановлені й регламентуються Конституцією України (основним законом), Кодексом законів про працю, Законом «Про охорону праці», Законом «Про загальнообов'язкове державне соціальне страхування від нещасного випадку на виробництві та професійного захворювання, які спричинили втрату працездатності», а також розробленими на їх основі і відповідно до них нормативно-правовими актами (указами Президента, постановами уряду, правилами, нормами, інструкціями, стандартами та іншими документами).

Основними принципами названо: пріоритет життя і здоров'я працівників відповідно до результатів виробничої діяльності підприємства, повної відповідальності власника за створення безпечних і нешкідливих умов праці; соціального захисту працівників, повного відшкодування збитків, у тому числі і моральних, особам, які потерпіли від нещасних випадків на виробництві й професійних захворювань; встановлення єдиних нормативів з охорони праці для всіх підприємств, незалежно від форм власності і видів їх діяльності; навчання населення, професійна підготовка і підвищення кваліфікації працівників з питань охорони праці; участь держави у фінансуванні заходів з охорони праці; використання світового досвіду організації роботи щодо поліпшення умов і безпеки праці.

Всі норми, які стосуються охорони праці, умовно поділяються на чотири групи. Перша група спрямована на створення безпечних умов праці ще на стадії проектування виробничих об'єктів. Стаття 24 Закону «Про охорону праці» і стаття 154 Кодексу законів про працю забороняють приймання і введення в експлуатацію підприємств, цехів, дільниць, якщо в них не забезпечені здорові й безпечні умови праці. Друга група норм (ст. 159 Кодексу законів про працю, ст. 17 і 20 Закону «Про охорону праці») має гарантувати безпеку в період самого процесу виробництва, установлює порядок розробки, утвердження і застосування правил й інструкцій з охорони праці. Третя група норм регламентує порядок видачі й використання засобів індивідуального захисту й лікувально-профілактичного харчування (ст. 165, 166, 167 Кодексу законів про працю). Четверта група норм визначає загальний і спеціальний нагляд, та контроль за дотриманням законодавства про працю, а також відповідальність за його порушення (ст. 259—265 Кодексу законів про працю і ст. 39—48 Закону «Про охорону праці»).[11]

5.2 Основи виробничої санітарії та гігієни праці в с/г виробництві

Виробнича санітарія вивчає дію на організм людини технологічних процесів, трудових прийомів, виробничого середовища, обладнання, пристроїв, інструменту, сировини і різних речовин та метеорологічних умов (температури, вологості і швидкості руху повітря). До речовин, які застосовуються на виробництві і негативно впливають на організм людини, належать кислоти, луки, розчинники лаків, фарб, клею. Дія на організм людини обладнання, пристроїв та інструменту пояснюється тим, що під час роботи обладнання, пристроїв та інструменту виникають вібрації, шум, випромінюється теплова енергія, виникають електромагнітні хвилі тощо. Виробнича санітарія вивчає також ефективність індивідуальних захисних пристроїв і засобів. Залежно від технології виробництва розроблено спеціальні санітарні норми на такі метеорологічні умови виробничого середовища, як температура, швидкість руху повітря та відносна вологість.

Людина найкраще себе почуває і забезпечує високу працездатність при температурі навколишнього повітря від 12 до 22°C, відносній вологості 40—60% і швидкості руху повітря 0,1—0,5 м/сек. У тих виробничих приміщеннях, де названі умови (фактори) відхиляються від норми, необхідно обладнувати спеціальні кімнати для відпочинку працівників і підтримувати у них метеорологічні умови відповідно до санітарних умов. Для індивідуального захисту очей на різних роботах у сільськогосподарському виробництві застосовують різні окуляри. Розроблені для захисту очей окуляри відкритого типу ОЗ-К (окуляри захисні у капроновій оправі) та ОЗ-Н (окуляри захисні у капроновій оправі з боковиками).

Гігієна праці як засіб її охорони покликана забезпечувати сприятливі взаємодії між суб'єктом праці і оточуючим середовищем. До гігієнічних засобів охорони праці належать: вивчення впливу трудових процесів і умов виробничого середовища на організм людини; встановлення фізіологічних критеріїв для безпечного протікання трудового процесу; санкціонування процесів праці і виробництва шляхом гігієнічної регламентації цих процесів; нормування і розробка профілактичних заходів для попередження стомлення і професійних захворювань; організація і проведення нагляду і контролю санітарно-гігієнічних умов праці і виробництва; проведення безперервного навчання по санітарно-гігієнічному забезпеченню трудового і виробничого процесів; визначення стану і гігієнічної ефективності санітарно-технічних пристроїв, установок, санітарно-побутових засобів і засобів індивідуального захисту.[11]

5.3 Безпека праці на переробних підприємствах

Основні вимоги до обладнання з техніки безпеки:

1. Усі частини механізмів (рухомі, передавальні й робочі) повинні бути виконані таким чином; щоб при обробці сировини максимально забезпечувалося збереження харчової цінності та якості продукції й мінімальні втрати сировини.

2. Неприпустиме потрапляння в робочі зони мастил, іржі, окалини та металевих включень від зносу деталей.

3. Деталі, що торкаються продукту, слід виготовляти з антикорозійних металів.

4. Конструкція робочих механізмів повинна бути зручною при розбиранні і збиранні, легкодоступною для санітарної обробки і видалення залишків сировини чи продукції.

5. Розташування і конструкція вузлів і механізмів машин, пускових і гальмових пристроїв повинні забезпечувати вільний і зручний доступ до них, безпеку при монтажі, експлуатації та ремонті.

6. Елементи керування сконструйовані таким чином, щоб виключалося їх випадкове чи довільне вмикання і вимикання.

7. Усі небезпечні зони (приводні, передавальні та виконавчі механізми) огорожують. Огородження повинні бути легкими, міцними, надійно закріпленими, але легко зніматися під час чищення, огляду і ремонту.

8. Усі машини повинні під час роботи створювати мінімум шуму та вібрації.

9. Усі машини й апарати, при експлуатації яких виділяється пил, пара чи газ, повинні бути обладнані пристроями для уловлювання і видалення їх із приміщення.

10. Гарячі поверхні машин повинні бути ізольовані. Ізоляція повинна бути гладкою, стійкою до вологи і механічних впливів.

11. Технологічне устаткування повинно бути обладнане регулювальною апаратурою і контрольно-вимірними приладами.

12. Запірна арматура (вентилі, крани, клапани й ін.) повинна мати надійні ущільнення, що не допускають пропускання рідини чи пари.

13. Усі машини повинні бути надійно заземлені.

14. Зовнішні та внутрішні поверхні машин повинні бути гладкими, обтічної форми, із плавними переходами до поглиблень і заокругленими кутами [7]

5.4 Пожежна безпека

На території і в приміщеннях переробного підприємства необхідно створити спеціальні протипожежні пости, оснащені необхідним інвентарем (вогнегасниками, сокирами, відрами, баграми і т. д.) і мати відповідний доступ до них. У пожежних резервуарах з водою повинні бути встановлені мотопомпи і насоси.

Засоби пожежогасіння необхідно тримати у справному стані і постійній готовності до дії. Всі повинні вміти поводитися з засобами пожежогасіння і знати план евакуації на випадок пожежі.

Для попередження пожежі після закінчення роботи необхідно переконатись в тому, що живлення силових і освітлювальних мереж відключено (за винятком чергового освітлення).

Для куріння на підприємстві відводяться спеціальні місця.

Забороняється:

на території підприємства використовувати відкритий вогонь, розводити багаття;

використовувати територію між цехами для складання матеріалів; відігрівати замерзлі труби центрального опалення, каналізації, водопроводу і т. п. відкритим вогнем;

зберігати бензин, гас, спирт, мастила та інші легкозаймисті матеріали у виробничих і службових приміщеннях.

Установки для теплової обробки сировини, особливо ті, що працюють на рідкому паливі, можуть бути пущені в експлуатацію після того, як будуть прийняті комісією на чолі з головним інженером або головним механіком господарства при обов'язковій участі пожежної охорони. Для кожного котла, який працює на рідкому паливі, повинен бути складений графік очистки і планово-профілактичного ремонту. До обслуговування таких установок допускаються тільки ті особи, які пройшли спеціальну підготовку, проінструктовані про їх експлуатацію і правила пожежної безпеки. Парові і водопідігрівальні котли, що мають ППГ-БЗСХ і теплогенератори ТГ-ВІССХ, які працюють на рідкому паливі, дозволяється встановлювати тільки у вогнетривких ізольованих приміщеннях, з окремим виходом назовні, відокремлених від основних приміщень вогнетривкою стіною. Паливний бак місткістю 0,5 м³ повинен бути встановлений не ближче 3м від теплової установки. Розміщувати цей бак навпроти форсунки забороняється.[11]

Висновок

При розробці дипломного проекту на тему “Проект технологічної лінії виробництва пастеризованого молока з розробкою технології гомогенізації молока в умовах ПрАТ «Райз-Максимко» ХФ Охтирського району Сумської області ” я описав основні вимоги до формування комплексів технологічного устаткування, навів характеристику продукції, сировини й напівфабрикатів та особливості виробництва й споживання готової продукції, розробив стадії технологічного процесу, характеристику комплектів обладнання, технологічну схему виробництва пастеризованого молока, провів розрахунок продуктивності провідного обладнання технологічної лінії, вибрав та визначив необхідну кількість машин для технологічної лінії виробництва пастеризованого молока, розрахував площу цеху, вентиляцію, освітлення та опалення цеху.

В технологічній частині я розробив технологію гомогенізації молока та вибрав необхідне обладнання, склав технологічну карту.

В організаційно-економічній частині я описав організацію та планування технічного обслуговування обладнання технологічної лінії, визначив економічні показники подрібнення сировини, розробив питання охорони праці, охорони навколишнього середовища і організації цивільної оборони.

Я вважаю, що даний дипломний проект може бути задіяний в господарстві, а знання, отримані і закріплені при розробці цього проекту допоможуть мені в подальшому навчанні і роботі.

Список використаних джерел

1. Якубовський О.В. Механізація переробки і зберігання с.-г. продукції. – К.: Аграрна освіта, 2008.
2. Гвоздев О.В. Механізація переробної галузі агропромислового комплексу. – К.: Вища освіта, 2006.
3. Гвоздев О.В. Технологічне обладнання для переробки продукції тваринництва. – Суми: Довкілля, 2004.
4. Гулий І.С. Обладнання підприємств переробної та харчової промисловості. – Вінниця: Нова книга, 2001.
5. Дацишин О.В. Машини та обладнання переробних виробництв. – К.: Вища освіта, 2005.
6. Дацишин О.В. Технологічне обладнання зернопереробних та олійних виробництв. – Вінниця: Нова книга, 2008.
7. Семенюк І.М., Блауберг В.Є., Цепінський В.П. Технічне обслуговування машин і обслуговування тваринницьких ферм і комплексів – К.: Урожай, 1999
9. Статних М.М. Технічне обслуговування та ремонт машин і обладнання – К.: Урожай, 1993
10. Корж І.І. Матеріали до розділу „Охорона природи” – Охтирка, 1994
11. Ревенко І.І., Манько В.М. Машиновикористання у тваринництві – К.: Урожай, 1999
12. Ревенко І.І., Роговий В.Д. Проектування механізованих технологічних процесів тваринницьких підприємств - К.: Урожай, 1999
13. Гряник І.Г. Охорона праці – К.: Урожай, 1994
14.
https://www.shevchenkove.org.ua/person_syte/Lusak/%D0%9C%D0%B0%D1%88%D0%B8%D0%BD%D0%B8%20%D1%96%20%D0%BE%D0%B1%D0%BB%D0%B0%D0%B4%D0%BD%D0%B0%D0%BD%D0%BD%D1%8F/GOLOVNA.htm
15.
<https://nmcbook.com.ua/elepidruchnuk/motnmc/Golovna/Golovna.htm>