

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
ТАВРІЙСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРОТЕХНОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
ІМЕНІ ДМИТРА МОТОРНОГО

МЕХАНІКО-ТЕХНОЛОГІЧНИЙ ФАКУЛЬТЕТ  
Кафедра обладнання переробних і харчових виробництв  
імені професора Ф. Ю. Ялпачика

«Допущено до захисту»  
протокол № 52-С  
від «31» січня 2025 року  
Зав. кафедрою ОПХВ  
д.т.н, професор  
 Кирило САМОЙЧУК

**ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА**

до кваліфікаційної роботи

СВО «Магістр»

за освітньо-професійною програмою «Галузеве машинобудування»

зі спеціальності 133 «Галузеве машинобудування»

(освітній ступень, ОПП, спеціальність)

на тему: **Вдосконалення технологічної лінії переробки молока в умовах Бериславського району Херсонської області**

**19ХВД.12838333.02.25**

Виконав: студент 2 курсу, 21МБ ГМ групи

  
(підпис)

Денис ОВСЯННИКОВ  
(прізвище та ініціали)

Керівник: д.т.н., професор  
(науковий ступінь, вчене звання)

  
(підпис)

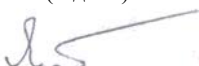
Кирило САМОЙЧУК  
(прізвище та ініціали)

Консультант з ОП: к.с.-г.н., доцент  
(науковий ступінь, вчене звання)

  
(підпис)

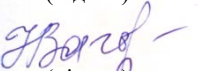
Михайло ЗОРЯ  
(прізвище та ініціали)

Нормоконтроль: д.т.н., професор  
(науковий ступінь, вчене звання)

  
(підпис)

Володимир ЯЛПАЧИК  
(прізвище та ініціали)

Рецензент: к.т.н., доцент  
(науковий ступінь, вчене звання)

  
(підпис)

Надія ЗАГОРКО  
(прізвище та ініціали)

Запоріжжя – 2025 р.

|      |       |          |       |      |                        |       |
|------|-------|----------|-------|------|------------------------|-------|
|      |       |          |       |      | 19ХВД.12838333.02.25ПЗ | Аркуш |
|      |       |          |       |      |                        | 5     |
| Зм.. | Аркуш | № докум. | Підп. | Дата |                        |       |







## РЕФЕРАТ

Дипломна робота на тему “Вдосконалення технологічної лінії переробки молока в умовах Бериславського району Херсонської області” складається з пояснювальної записки і 5 листів графічної частини формату А1.

Пояснювальна записка містить 64 сторінки друкованого тексту, що складається з 5 розділів, 7 таблиць у записці. При написанні роботи використано 19 джерел літератури.

Предметом модернізації в дипломній роботі є ПТЛ виробництва питного молока безпосередньо на фермі.

Дипломна робота містить вдосконалення потоково-технологічної лінії виробництва молока, що включає розширення підвищення ефективності роботи і зниження собівартості виробничої продукції з необхідними розрахунками виробничої ділянки і роботи лінії.

Робота містить необхідні заходи та організацію робіт з охорони праці при роботі цеху і лінії виробництва молока.

Економічна частина містить обґрунтування вартості та рівня рентабельності підприємства.

ЦЕХ, МОЛОКО, ПИТНЕ МОЛОКО, ПТЛ, ОБЛАДНАННЯ, ЕФЕКТИВНІСТЬ.

|      |       |          |       |      |                        |       |
|------|-------|----------|-------|------|------------------------|-------|
|      |       |          |       |      | 19ХВД.12838333.02.25ПЗ | Аркуш |
|      |       |          |       |      |                        | 9     |
| Зм.. | Аркуш | № докум. | Підп. | Дата |                        |       |

## ЗМІСТ

|                                                                           | стор. |
|---------------------------------------------------------------------------|-------|
| Вступ                                                                     | 8     |
| 1 Стан та перспективи розвитку переробного підприємства                   | 9     |
| 1.1 Характеристика місцезнаходження і аналіз сировинної бази підприємства | 9     |
| 1.2 Характеристика виробничої діяльності підприємства                     | 10    |
| 1.3 Аналіз купівельного попиту на продукцію підприємства                  | 12    |
| Вихідні дані на проектування                                              | 15    |
| 2 Вдосконалення технологічної лінії переробного підприємства              | 16    |
| 2.1 Аналіз і вибір технології виробництва заданої продукції               | 16    |
| 2.2 Розрахунок об'єму сировини за етапами її переробки                    | 19    |
| 2.3 Розрахунок виробничої потужності технологічної лінії                  | 21    |
| 2.4 Визначення кількості виробничого персоналу                            | 23    |
| 2.5 Проектування виробничого цеху (відділення)                            | 24    |
| Висновки за розділом                                                      | 27    |
| 3 Монтаж і експлуатація обладнання                                        | 28    |
| 3.1 Вимоги до монтажу обладнання цеху                                     | 28    |
| 3.2 Розробка технології монтажу обладнання                                | 29    |
| 3.3 Експлуатація обладнання                                               | 30    |
| Висновки за розділом                                                      | 37    |
| 4 Охорона праці та безпека в надзвичайних ситуаціях                       | 38    |
| 4.1 Нормативно-правова база з охорони праці для підприємства              | 38    |
| 4.2 Аналіз небезпечних факторів та ситуацій під час роботи                | 41    |
| 4.3 Заходи безпеки                                                        | 44    |
| 4.4 Безпека в надзвичайних ситуаціях                                      | 48    |
| Висновки за розділом                                                      | 50    |

|      |       |          |       |      |                        |       |
|------|-------|----------|-------|------|------------------------|-------|
|      |       |          |       |      | 19ХВД.12838333.02.25ПЗ | Аркуш |
|      |       |          |       |      |                        | 10    |
| Зм.. | Аркуш | № докум. | Підп. | Дата |                        |       |

|                                         |    |
|-----------------------------------------|----|
| 5 Економічна оцінка вдосконаленої лінії | 51 |
| Висновки за розділом                    | 60 |
| Висновки за роботою                     | 56 |
| Список літератури                       | 63 |

|     |       |          |       |      |                        |       |
|-----|-------|----------|-------|------|------------------------|-------|
|     |       |          |       |      | 19ХВД.12838333.02.25ПЗ | Аркуш |
|     |       |          |       |      |                        | 11    |
| Зм. | Аркуш | № докум. | Підп. | Дата |                        |       |

## ВСТУП

Нині молочна промисловість знаходиться в порівняно стійкому положенні. Багато в чому стан молочної промисловості залежить від стану господарств, що поставляють сировину для молокопереробних підприємств. За останні декілька років в господарствах намітилася тенденція до розвитку і збільшення поголів'я великої рогатої худоби, підвищення об'ємів вироблення молока і його якості. Все це свідчить про те, що молочна промисловість збільшуватиме свої виробничі потужності, асортимент і якість продукції, розроблятиме нові оригінальні технології, задовольнятиме усі потреби споживачів [1].

До молока згідно ГОСТ - 13264-70 пред'являють вимоги за фізико-хімічними, органолептичними і санітарно-ветеринарними показниками. Молоко має бути натуральним, отримано від здорових корів, мати чистий, приємний, солодкуватий смак і запах.

Основні причини нераціонального використання енергоресурсів у технологічних процесах – ігнорування якісних властивостей сировини, енергозберігаючих можливостей існуючого технологічного обладнання раціональних режимів технологічних процесів на виробництві.

Таким чином можна зробити висновок, що одна з основних умов отримання високоякісної, конкурентоспроможної продукції – це використання ефективних процесів, обладнання та технологій для переробки молочних продуктів, зменшення технологічного циклу в виробництві, тобто скорочення тривалості переробки молока.

|      |       |          |       |      |                        |       |
|------|-------|----------|-------|------|------------------------|-------|
|      |       |          |       |      | 19ХВД.12838333.02.25ПЗ | Аркуш |
| Зм.. | Аркуш | № докум. | Підп. | Дата |                        | 12    |

# 1 СТАН ТА ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ ПЕРЕРОБНОГО ПІДПРИЄМСТВА

## 1.1 Характеристика місцезнаходження і аналіз сировинної бази підприємства

Херсонська область, легендарна Таврія - одна з найбільш сонячних областей України. Саме на її родючих ґрунтах зростають найсоковитіші і смачніші овочі, найцінніші сорти зернових. Без сумніву, вирощування і переробка сільгосппродукції, виробництво продуктів харчування і їх продаж - логічно обґрунтований цикл діяльності для підприємства, метою якого є безперервне вдосконалення і їх розвиток.

Кліматичні умови району обумовлені такими факторами, як географічне положення району, особливості поверхні ґрунтів, відсутність густих насаджень дерев. Сам район відноситься до зони степів.

Клімат району характеризується вираженою засушливістю. Ґрунтові випарювання значно перебільшують кількість атмосферних опадів, річна сума котрих знаходиться у межах від 300 до 450 міліметрів. Літо жарке, засушливе, з великою кількістю сонячних днів. Середня тривалість безморозного періоду досягає 210-220 днів з року. Характерним для даного періоду являється домінування на протязі року східних вітрів. Літні опади часто випадають сильними дощами, що супроводжується грозами. Засушливість клімату характеризується не тільки кількістю випадаючих опадів, але й температурою, від якої залежить випарювання вологи з ґрунту.

Через високі літні температури цей показник досягає великих розмірів, перевищуючи кількість опадів в середньому в 4-5 разів. Зима помірно холодна, з частими відлигами. Значні морози бувають рідко. Товща снігового покриву відносно не велика і складає 5-10 сантиметрів. Іноді бувають зими, коли через відлиги постійний сніговий шар відсутній. Весною заморозки бувають не тіль-

|      |       |          |       |      |                        |       |
|------|-------|----------|-------|------|------------------------|-------|
|      |       |          |       |      | 19ХВД.12838333.02.25ПЗ | Аркуш |
|      |       |          |       |      |                        | 13    |
| Зм.. | Аркуш | № докум. | Підп. | Дата |                        |       |

ки в березні, але й у квітні і навіть у травні, спричиняючи велику шкоду садам і городам.[1]

Рельєф полів добре сприяє для механізованої обробки ґрунту, та вирощування будь-яких видів культур. Сільське господарство району спеціалізується на рослинництві зернового і тваринництві м'ясо-молочного напрямів. Площа сільськогосподарських угідь (тис. га 1980-150,3, у тому числі орні землі - 133,3, сіножаті і пасовища-11,6).

Підприємство має наступні транспортні зв'язки: автомагістраль Дніпропетровськ - Херсон, залізниця - станція Струм (Дніпропетровська область), повітряний транспорт - аеропорт Кривий ріг, водний транспорт - морський порт Херсон, річковий порт - р. Берислав.

## 1.2 Характеристика виробничої діяльності підприємства

Історія створення підприємства починається з минулого століття. У барвистому селищі Нововоронцовка Херсонської області на березі Каховського водосховища був створений холдинг «Тавр&Я», який об'єднав ПП «Таврія», науково-виробничу фірму «Насіння-сервіс», ВАТ «Нововоронцовська харчова фабрика» і ДСП «Млин-сервіс».

Холдинг розгортає діяльність в різних сферах, виконуючи в кожній з них специфічні функції: сільське господарство, переробка, виробництво, торгівля, надання послуг населенню. Основою організації роботи злагодженої мікроекономічної моделі послужив науковий аналіз, посилене вивчення попиту населення, ринку робочої сили, специфічних особливостей території, включаючи географічне положення, якість ґрунту, природні умови, традиційний розподіл праці. Тому підприємство формує власну сировинну базу, вирощуючи фрукти, овочі і зернові безпосередньо на своїх полях.

Головними цілями холдингу «Тавр&Я» являються: отримання щорічного прибутку; забезпечення внутрішнього ринку України високоякісною екологічно чистою харчовою продукцією, виготовленою на основі сировинної бази підприємства, що дозволяє здійснювати контроль якості на усіх рівнях вирощування і

|      |       |          |       |      |                        |       |
|------|-------|----------|-------|------|------------------------|-------|
|      |       |          |       |      | 19ХВД.12838333.02.25ПЗ | Аркуш |
|      |       |          |       |      |                        | 14    |
| Зм.. | Аркуш | № докум. | Підп. | Дата |                        |       |

виробництва; систематичне поліпшення якості що випускається під торговою маркою «Тавр&Я» продукції при доступній для споживача ціні.

Головною рисою продукції, яка випускається під торговою маркою «Тавр&Я» являється те, що вона визнана екологічно чистою. Про це свідчать численні дегустації незалежними експертами і лабораторні дослідження. Сучасні переробні лінії, технологічний процес дозволяють не лише зберегти усі необхідні мікроелементи і вітаміни, але і здійснювати постійний контроль якості.

Ідея виробництва екологічно чистої продукції, яка б за показниками якості і ціни стала такою, що веде на регіональному ринку, реалізувалася в створенні дочірніх підприємств : Науково-виробнича фірма «Насіння-сервіс», метою якої є виробництво сільгосппродукції - сировинної бази для промислових підрозділів ПП «Таврія». У обробці за сучасними технологічними схемами, які не припускають використання хімікатів, знаходиться 2000 га земель. Підприємство робить ставку на застосування біологічних засобів захисту сільськогосподарських культур, які вирощуються при дотриманні усіх агротехнічних вимог.

Основні напрями діяльності :

- вирощування зернових культур
- овочівництво
- тепличне господарство
- інтенсивні сади і виноградники
- тваринництво

Приватне підприємство «Таврія» успішно працює з 1996 року. На сьогодні підприємство робить широкий асортимент молочних продуктів - молоко, кефір, сметана, ряжанка, сироватка, сир в асортименті, плавлені сирки, сир, масло, бринза, фірми «Таврія», що реалізуються в торговій мережі. Основними постачальниками сировини є с-г виробники Нововоронцовського району Херсонської області. Добова потужність, близько 20 т. Наша продукція відмінно зарекомендувала себе високою якістю і оптимальними цінами. Круг клієнтів і постачальників постійно розширюється.

|      |       |          |       |      |                        |       |
|------|-------|----------|-------|------|------------------------|-------|
|      |       |          |       |      | 19ХВД.12838333.02.25ПЗ | Аркуш |
| Зм.. | Аркуш | № докум. | Підп. | Дата |                        | 15    |

### 1.3 Аналіз купівельного попиту на продукцію підприємства

Аналіз показав, що нині на ринку пастеризованого молока склалися наступні умови:

- попит на вид цієї продукції високий;
- споживачі сприймають і цінують якість продукції;
- висока ціна не завжди говорить про високу якість продукту;
- є резерви зниження собівартості за рахунок впровадження або удосконалення нових технологій.

Перераховані ринкові умови визначають вибір стратегії зниження ціни на продукт і одночасно підвищення його якісних характеристик [4,5].

Ця стратегія має наступні переваги:

- відсутність на ринку товарів з подібним співвідношенням ціни і якості;
- створення іміджу новатора, який використовує власні досягнення в галузі науки і техніки для повної реалізації потреб споживача;
- створення іміджу добросовісного, надійного партнера, що піклується про свого споживача;
- додаткове збільшення об'ємів продажів і отримання прибутку за рахунок обліку переважного відношення окремих груп споживачів до якості продукції.

Реалізація стратегії передбачена через наступні елементи:

- новий рівень технологічної політики і оснащеності виробництва;
- використання сировини власного виробництва;
- впровадження нових технологій по збереженню якості сировини.

До дестабілізуючих чинників можна віднести низьку престижність підприємства і відсутність інформації про новий продукт.

Величезну роль в організмі людини грає білок, так він є основним будівельним матеріалом. Дефіцит білку згубно позначається на стані шкіри, волосся, порушує функцію багатьох життєво важливих органів. Якщо білок не поступає з їжею, то починають в першу чергу витрачатися білки сироватки

|      |       |          |       |      |                        |       |
|------|-------|----------|-------|------|------------------------|-------|
|      |       |          |       |      | 19ХВД.12838333.02.25ПЗ | Аркуш |
| Зм.. | Аркуш | № докум. | Підп. | Дата |                        | 16    |

крові і лімфоцитів - захисних клітин організму. Організм стає беззахисним перед всілякими хворобами. Згідно з рекомендаціями фахівців інституту харчування: людина щодня повинна споживати близько 50 грамів білків тваринного походження; у тому числі 21 грам білків молочного походження. Згідно з тими ж рекомендаціями, доля кожного з вищеперелічених продуктів в задоволенні білкових потреб, особливо для дітей, повинні скласти: молочні продукти - 42,8%, м'ясні продукти - 25,6%, яйця - 4%. Вищеперелічене представлене на рисунку 1.1.

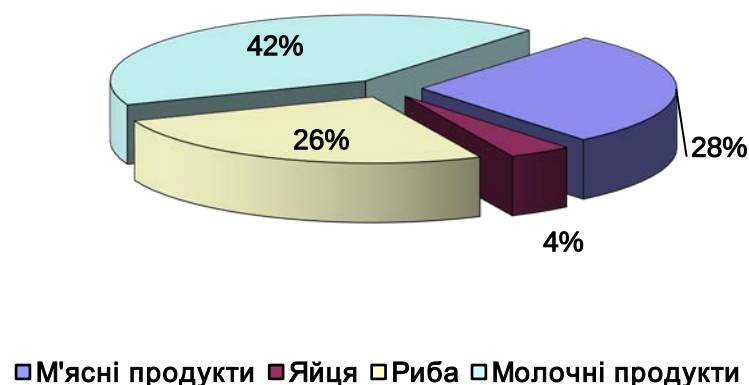


Рисунок 1.1 - Необхідне надходження білків в організм людини

За результатами опитування кожна сім'я складається з 3-4 чоловік щодня купує більше 1 літра молока. Число перспективних покупців за прогнозами складе 7 - 8 тисяч чоловік. Загальне споживання молочної продукції представлено на рисунку 1.2.

Як видно з діаграми, молоко займає перше місце серед усіх молочних продуктів.

Пастеризованим називають молоко, піддане тепловій обробці до 100°C, і потім охолоджене для зберігання і доставки споживачеві. Запропонований продукт називатиметься - молоко «Сільське», і мати масову долю жиру 3,2%.

|      |       |          |       |      |                        |       |
|------|-------|----------|-------|------|------------------------|-------|
|      |       |          |       |      | 19ХВД.12838333.02.25ПЗ | Аркуш |
|      |       |          |       |      |                        | 17    |
| Зм.. | Аркуш | № докум. | Підп. | Дата |                        |       |

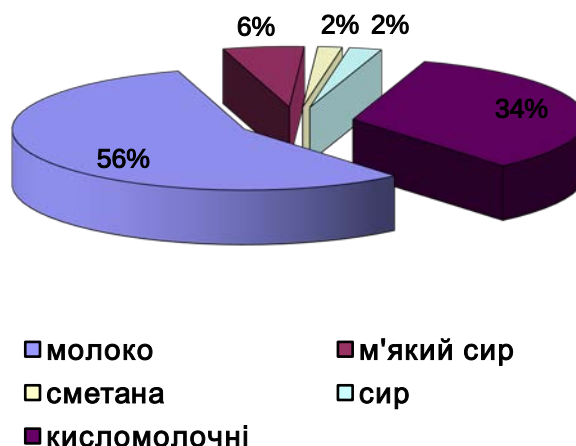


Рисунок 1.2 - Структура споживання молочних продуктів

Продукт проходитиме легший режим теплової обробки 74-76<sup>0</sup>С, замість 85<sup>0</sup>С. Це дозволить уникнути денатурацію білку, а значить, смак молока буде набагато приємніше і натуральніше. Також молоко не втратить своїх нативних властивостей, харчову і біологічну цінність, вітаміни [3].

Харчова і енергетична цінність пастеризованого молока «Сільське» приведена в таблиці 1.3.

Таблиця 1.3 - Харчова і енергетична цінність пастеризованого молока «Селянське».

| Продукт            | Вміст основних харчових речовин в 100 г продукту, г |       |      |           |          |                   | Енергетична цінність ккал на 100гр |  |
|--------------------|-----------------------------------------------------|-------|------|-----------|----------|-------------------|------------------------------------|--|
|                    | вода                                                | білки | жири | Вуглеводи |          | Органічні кислоти |                                    |  |
|                    |                                                     |       |      | лактоза   | сахароза |                   |                                    |  |
| Молоко "Селянське" | 88,5                                                | 2,80  | 3,2  | 4,70      | -        | 0,14              | 58                                 |  |

## Вихідні дані на проектування

Головною рисою продукції, яка випускається під торговою маркою «Тавр&Я» являється те, що вона визнана екологічно чистою. Про це свідчать численні дегустації незалежними експертами і лабораторні дослідження. Сучасні переробні лінії, технологічний процес дозволяють не лише зберегти усі необхідні мікроелементи і вітаміни, але і здійснювати постійний контроль якості.

Ринок Бериславського району переповнений молочною продукцією, зокрема питним молоком. Між підприємствами, що виробляють цю продукцію, існує жорстка конкуруюча боротьба. Аналіз показав що нині на ринку пастеризованого молока склалися наступні умови:

- попит на вигляд цієї продукції високий;
- споживачі сприймають і цінують якість продукції;
- висока ціна не завжди говорить про високу якість продукту;
- є резерви зниження собівартості за рахунок впровадження або удосконалення нових технологій.

Перераховані ринкові умови визначають вибір стратегії зниження ціни на продукт і одночасно підвищення його якісних характеристик [4,5].

Проте виробництво пастеризованого молока безпосередньо на фермі, дозволить різко понизити його собівартість (на 20-25%), і поліпшити якість [2]. Досягнуто в цій роботі це буде за рахунок того, що в технологічному процесі виробництва використовуватиметься інше устаткування, призначене для обробки молока, відразу ж після його отримання на фермі. Це зменшить кількість операцій, а режими їх реалізації дозволять зберегти нативні властивості продукту, чим підвищать його засвоюваність організмом людини і харчову цінність. Нова продукція повніше відповідатиме запитам споживачів, що дозволить підприємству завоювати ринок і з часом розширити круг постійних покупців.

|      |       |          |       |      |                        |       |
|------|-------|----------|-------|------|------------------------|-------|
|      |       |          |       |      | 19ХВД.12838333.02.25ПЗ | Аркуш |
|      |       |          |       |      |                        | 19    |
| Зм.. | Аркуш | № докум. | Підп. | Дата |                        |       |

## 2 ВДОСКОНАЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЧНОЇ ЛІНІЇ ПЕРЕРОБНОГО ПІДПРИЄМСТВА

### 2.1 Аналіз і вибір технології виробництва заданої продукції

Технологія приготування молочних продуктів в цілому дуже жорстко регламентується, більшість технологічних процесів в ході своєї реалізації допускають і певну варіантність. Вона полягає в отриманні одного і того ж результату різними прийомами (способами) вироблення продукції : застосуванням різних технологічних прийомів обробці сировини на одній і тій же технології, застосуванням різних технологічних прийомів при використанні устаткування різного типу [6].

Кінцевою метою обґрунтування і вибору технологічних процесів проєктованого підприємства є підвищення якості продукції, що випускається, і зниження виробничих втрат.

Технологічний процес виробництва описується по операціях, починаючи від приймання сировини і до випуску готової продукції.

Молоко, призначене для технологічної переробки на харчові цілі на підприємствах молочної галузі промисловості, повинне відповідати вимогам ГОСТ 13264 «Молоко коров'яче. Вимоги при закупках».

Відповідно до вимог Госту молоко обов'язково має бути з господарств, благополучних по інфекційних захворюваннях. Це підтверджується довідкою ветеринарної служби. При здачі-прийманні на підприємство температура молока має бути не вище 10<sup>0</sup> С. Не допускається заморожувати молоко. Молоко має бути цілісним, натуральним, білого або слабо-кремового кольору; осад і хлоп'я не допускаються. Воно не повинне містити антибіотиків, миючих і дезінфікуючих речовин, формаліну, соди, аміаку. Рівень в нім важких металів, мікотоксинів, залишкових кількостей пестицидів не повинен перевищувати допустимих значень, визначених санітарними нормами якості продовольчої сировини і харчових продуктів МБТ 5061.

|      |       |          |       |      |                        |       |
|------|-------|----------|-------|------|------------------------|-------|
|      |       |          |       |      | 19ХВД.12838333.02.25ПЗ | Аркуш |
|      |       |          |       |      |                        | 20    |
| Зм.. | Аркуш | № докум. | Підп. | Дата |                        |       |

Тепер розглянемо вимоги, що визначають вибір технологічної схеми [7].

1. Якість отримуваної продукції. Якість отримуваної продукції сильно залежить від використовуваної технології. Якість пастеризованого молока можна оцінити за наступними критеріями: жирність, кислотність, калорійність, вміст вітамінів, органолептичні показники.

2. Енерговитрати на виробництво. Дуже важливий чинник для вибору типу технологічної лінії. Сильно впливає на собівартість отримуваної продукції.

3. Якість використовуваної сировини. Його визначають виходячи з таких критеріїв: жирність, кількість і склад домішок, зараженість мікрофлорою, кислотність.

4. Міра використання сировини. Витрати на сировині займають велику питому вагу в собівартості продукції, тому максимальне використання сировини є однією з умов конкурентно здібності підприємства. Потрібно виключити витрати під час технологічного процесу.

5. Складність здійснення технологічного процесу. Цей параметр оцінюється виходячи з числа операцій, способу їх здійснення і їх тривалість в часі. Число операцій на пряму впливає на собівартість продукції. Кожна технологічна операція вимагає певних витрат праці, певне технологічне устаткування. Тому скорочення числа операцій має велике значення в зниженні собівартості продукції, а кожна включена операція має бути обґрунтована з економічної точки зору. Крім того, одну і ту ж операцію можна здійснити різними способами, кожен з яких вимагає неоднакових витрат праці і різного по складності устаткування, що знову ж таки впливає на економіку підприємства.

6. Екологічна безпека. Технологічний процес повинен забезпечувати мінімальний об'єм стічних вод, викидів шкідливих речовин в атмосферу, малу кількість відходів виробництва, що не підлягають подальшій переробці. Окрім цього будь-який технологічний процес повинен супроводжуватися очищенням газів, що відходять, і стічних вод від шкідливих домішок.

|      |       |          |       |      |                        |       |
|------|-------|----------|-------|------|------------------------|-------|
|      |       |          |       |      | 19ХВД.12838333.02.25ПЗ | Аркуш |
|      |       |          |       |      |                        | 21    |
| Зм.. | Аркуш | № докум. | Підп. | Дата |                        |       |

7. Пожежна безпека. Використання в технологічному процесі горючих неорганічних речовин обумовлює високу пожежну небезпеку виробництва, тому, чим менше кількість горючих речовин в технологічному процесі, тим меншу пожежну безпеку представляє це виробництво.

Технологія пастеризованого молока ведеться за єдиною схемою з використанням однакового устаткування. Загальна схема представлена на рисунку 2.1.

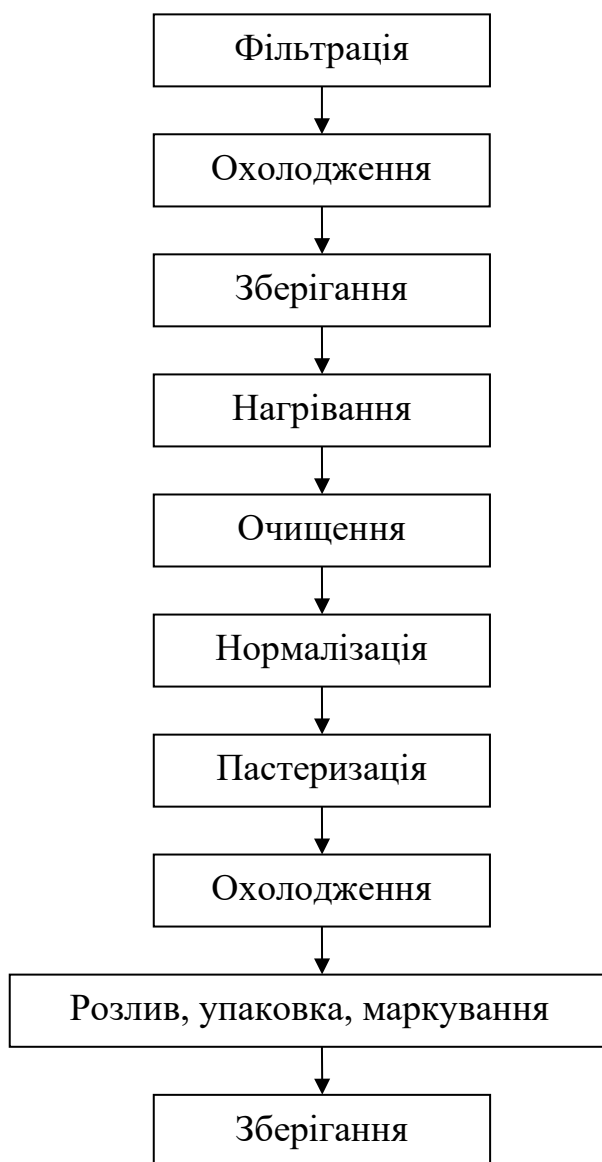


Рисунок 2.1 - Загальна технологічна схема виробництва пастеризованого молока

Виробництво пастеризованого молока на молочних заводах, незважаючи на різноманітність видів, складається в основному з однакових операцій: приймання і підготовка сировини, нормалізація, очищення, гомогенізація, пастери-

зація, охолодження, розлив, упаковка, маркування, зберігання і транспортування.

Модернізація технологічної схеми виробництва пастеризованого молока

На відміну від типової схеми, виробництво молока безпосередньо на фермі виглядатиме таким чином (рисунок 2.2).



Рисунок 2.2 - Технологічна схема процесу виробництва питного пастеризованого молока «Сільське»

## 2.2 Розрахунок об'єму сировини за етапами її переробки

Список основного і додаткового устаткування, необхідного для формування лінії був повністю узятий із статті С. Крамарева «Пастеризоване молоко, - прямо з ферми» (журнал «Сільгосп Машини» №12 2005г.). Список устаткування представлений в таблиці 2.1.

|      |       |          |       |      |                        |       |
|------|-------|----------|-------|------|------------------------|-------|
|      |       |          |       |      | 19ХВД.12838333.02.25ПЗ | Аркуш |
|      |       |          |       |      |                        | 23    |
| Зм.. | Аркуш | № докум. | Підп. | Дата |                        |       |

Таблиця 2.1 - Список устаткування

| Найменування                                                                                        | Тип, марка устаткування | Кількість |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|-----------|
| 1                                                                                                   | 2                       | 4         |
| Відцентровий насос, подача 2 м <sup>3</sup> /ч. Габаритні розміри, см: 45,5х26, 5х31                | 36-1Ц2, 8-20            | 10        |
| Ваги платформені, макс. зважування 10000 кг Габаритні розміри, см: 300х200                          | ВСП 4-10000             | 1         |
| Молочна цистерна                                                                                    | ДФ-6                    | 1         |
| Резервуар-охолоджувач, Місткість 6,3 т. Габаритні розміри: 325х200х150                              | У 2-ОМВ-6,3             | 1         |
| Охолоджувач пастеризатор. Продуктивність 5000 кг/год. Габаритні розміри 3800х3600х1650              | Е8-ОТА                  | 1         |
| Сепаратор - молокоочисник, продуктивність 5000кг/год Габаритні розміри 1000х950х1450                | ОСТ - 2                 | 1         |
| Сепаратор - верковідокремлювач. Продуктивність 5000 кг/год. Габаритні розміри, см: 860х590х1445     | Ж5-ОСЦП-1               | 1         |
| Установка для розфасовки. Продуктивність, пакетів в хвилину: 22. Габаритні розміри см, 324х240х 258 |                         |           |
| Камера холодильна                                                                                   | М 6-ОРЗ -Е              | 1         |
| Холодильний агрегат                                                                                 | КХС-6                   | 1         |

|      |       |          |       |      |                        |       |
|------|-------|----------|-------|------|------------------------|-------|
|      |       |          |       |      | 19ХВД.12838333.02.25ПЗ | Аркуш |
| Зм.. | Аркуш | № докум. | Підп. | Дата |                        | 24    |

Продовження таблиці 2.1

|                                        |               |   |
|----------------------------------------|---------------|---|
| Холодильний агрегат                    | ДН2-28-058/00 | 1 |
| Установка за визначенням якості молока | BCE-125       | 1 |
|                                        | -             | 1 |
| Тепло-холодильна установка             |               |   |
| Установка природного холоду            | -             | 1 |
|                                        | -             | 1 |

### 2.3 Розрахунок виробничої потужності технологічної лінії

#### Організація виробничого процесу

Виробничий процес є отриманням початкового продукту за допомогою основних виробничих фондів. Організація виробничого процесу - це система заходів, спрямованих на найбільш раціональне використання робочої сили у виробництві. Будь-яка трудова діяльність неможлива без тієї або іншої організації, без розподілу праці, без визначення місця і функцій кожної людини в трудовому процесі [8].

Існує декілька форм організації праці : цех, бригада і індивідуальне робоче місце.

Основною формою організації праці на цьому підприємстві є ...

Організація також може здійснюватися різними методами: потоковим, порційним, індивідуальним, одиничним. Методи розрізняються між собою рівнем спеціалізації робочих місць, видами і поєднанням, мірою безперервності виробничого процесу.

На цьому підприємстві використовується поточковий метод. При цьому утворюється безперервний рух сировини з одного робочого місця на інше, в порядку і послідовності виконання технологічних операцій. Відбувається розподіл загального процесу виробництва на окремі складові частини, тобто виділення операцій і часткових процесів. За кожною операцією окрема машина закріплюється

|      |       |          |       |      |                        |       |
|------|-------|----------|-------|------|------------------------|-------|
|      |       |          |       |      | 19ХВД.12838333.02.25ПЗ | Аркуш |
|      |       |          |       |      |                        | 25    |
| Зм.. | Аркуш | № докум. | Підп. | Дата |                        |       |

або група однотипних машин і робоче місце, і як наслідок повторення на кожній машині, робочому місці одних і тих же процесів праці, тобто відбувається їх чітка спеціалізація.

Режим роботи цеху в цілому і окремих його підрозділів слід обґрунтовувати з урахуванням виробничих умов програми. Розрахунок ведеться з умов 7-денного робочого тижня.

Номінальний річний фонд часу роботи робітників і устаткування ФН, год, визначається по формулі (3.1)

$$\text{ФН} = (\text{DP} \cdot \text{TSM} - \text{ДН} \cdot \text{ТС}) \cdot \text{N} \quad (2.1)$$

де DP - число робочих днів в році, DP = 365;

TSM - тривалість зміни, TSM = 8 год;

ДН - число святкових днів в році, ДН = 9;

ТС - час скорочення тривалості зміни в передсвяткові дні, ТС = 1 год;

N - число змін.

$$\text{ФН} = (365 \cdot 8 - 9 \cdot 1) \cdot 1 = 2911 \text{ год}$$

При однозмінній роботі фонд часу підприємств приймаємо 2000 год.

Дійсний річний фонд часу робітника ФД.Р., год, визначається по формулі (3.2)

$$\text{ФД.Р.} = \text{ФН} - \text{ДО} \cdot \text{TSM} \quad (2.2)$$

де ДО - число робочих днів відпустки в році, 20 днів.

$$\text{ФД.Р.} = 2911 - 20 \cdot 8 = 2751 \text{ год}$$

Оскільки у відповідність з трудовим кодексом робітник в праві раз на рік узяти відпустку впродовж 20 днів потрібно передбачити заміну його впродовж 20

|      |       |          |       |      |                        |       |
|------|-------|----------|-------|------|------------------------|-------|
|      |       |          |       |      | 19ХВД.12838333.02.25ПЗ | Аркуш |
|      |       |          |       |      |                        | 26    |
| Зм.. | Аркуш | № докум. | Підп. | Дата |                        |       |



Таблиця 2.2 - Штатний розклад і тарифні ставки працівників технологічної лінії

| Посада                                                                                        | К-ть робітників, чол. | Розряд | Тарифні коефіцієнти |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|--------|---------------------|
| Майстер - технолог                                                                            | 1                     | 14     | 6,51                |
| Оператор установки пастеризації, сепаратора-молокоочисника і сепаратора-вершковідділювальника | 1                     | 8      | 3,12                |
| Оператор фасувального апарату                                                                 | 1                     | 10     | 3,99                |
| Лаборант - комірник                                                                           | 1                     | 3      | 1,69                |
| Разом                                                                                         | 4                     | —      | —                   |

Для посилення матеріальної зацікавленості працівників у виконанні планів і договірних зобов'язань, підвищенні ефективності виробництва і якості роботи можуть вводитися системи преміювання, винагороди за підсумками роботи місяць, квартал, рік.

Заробіток робітника за місяць, що виконав або перевиконав встановлену норму вироблення, визначається як сума твору годинної ставки на кількість відпрацьованих годин в місяць і премії за «заощаджений час».

## 2.5 Проектування виробничого цеху (відділення)

Цех по виробництву пастеризованого молока буде розташований в одноповерховій будівлі загальною площею 150 м<sup>2</sup>. У таблиці 2.3 представлена площа приміщень.

Компонування технологічного устаткування зроблене з урахуванням раціонального розміщення машин і апаратів у виробничому цеху. При цьому максимальна компактність поєднується із зручністю обслуговування і ремонту. При компонуванні устаткування враховуються вимоги по охороні праці і безпечної експлуатації машин і апаратів, що входять в технологічну лінію. Устаткування розміщене таким чином, що в приміщенні залишаються необхідні по ши-

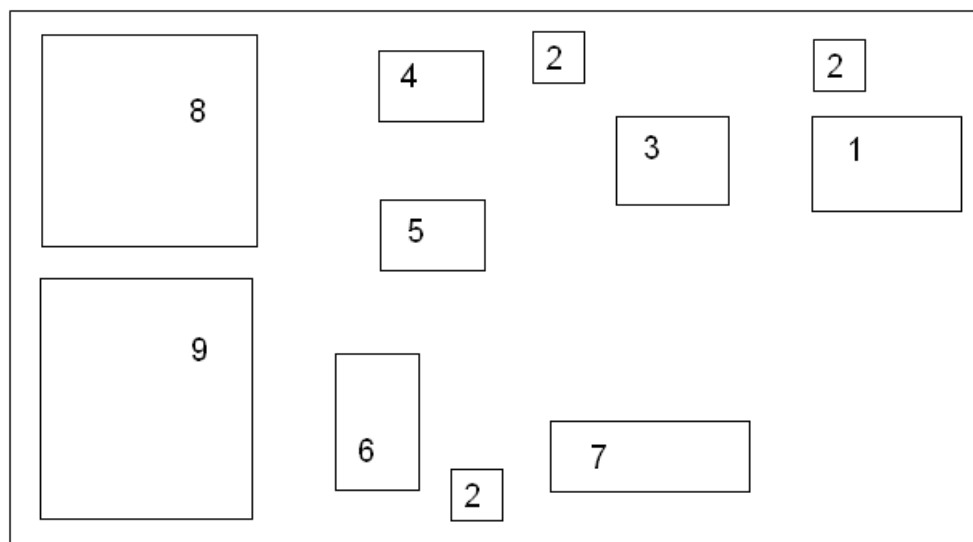
|      |       |          |       |      |                        |       |
|------|-------|----------|-------|------|------------------------|-------|
|      |       |          |       |      | 19ХВД.12838333.02.25ПЗ | Аркуш |
| Зм.. | Аркуш | № докум. | Підп. | Дата |                        | 28    |

рині і довжині проходи, а також майданчики для його обслуговування. Ширина основних проходів рекомендується не менше 2,5 - 3 м, а в місцях, де рух обслуговуючого персоналу не передбачений - 0,5 м [9]

Таблиця 2.3 - Площі приміщень

| Найменування приміщення                 | Площа, м <sup>2</sup> |
|-----------------------------------------|-----------------------|
| Лабораторія                             | 25                    |
| Основне виробниче приміщення            | 70                    |
| Холодильна камера для готової продукції | 12                    |
| Санвузол, душова                        | 6                     |
| Кабінет майстра-технолога               | 15                    |
| Слюсарна майстерня                      | 15                    |
| Склад інвентарю                         | 6                     |

На рисунку 2.3 представлена схема розміщення устаткування в основному виробничому приміщенні.



- |                                  |                                 |
|----------------------------------|---------------------------------|
| 1 – резервуар на вагах           | 6 – резервуар охолоджувач       |
| 2 – відцентровий насос           | 7 – фасувальна установка        |
| 3 – пастеризатор                 | 8 – установка природного холоду |
| 4 – сепаратор - молокоочисник    | 9 – теплохолодильна установка   |
| 5 – сепаратор - вершковідділювач |                                 |

Рисунок 2.3 - Схема розміщення устаткування в основному виробничому приміщенні

### Графік завантаження устаткування

При побудові графіку завантаження устаткування розраховується тривалість роботи кожного агрегату протягом доби і визначається час включення і відключення його в процесі приготування молока.

Визначальним видом устаткування є ванна для пастеризації, яка працює 16,5 годин на добу і в якій робляться основні операції. Робота іншого устаткування будується з урахуванням роботи ванни для пастеризації.

Графік завантаження устаткування представлень на графічному аркуші.

### Графік енергоспоживання

На підставі графіку завантаження устаткування будується графік енергоспоживання. Час включеного стану кожного агрегату строго ув'язується з графіком завантаження устаткування. По осі ординат відкладається потужність, виходячи з паспортних даних устаткування. При збігу у часі роботи окремих механізмів їх потужності складаються.

Графік енергоспоживання представлений на листі 1 графічної частини роботи.

|      |       |          |       |      |                        |       |
|------|-------|----------|-------|------|------------------------|-------|
|      |       |          |       |      | 19ХВД.12838333.02.25ПЗ | Аркуш |
|      |       |          |       |      |                        | 30    |
| Зм.. | Аркуш | № докум. | Підп. | Дата |                        |       |

## Висновки за розділом

Для заданої продуктивності лінії 5000 л/зм визначено технологію їх виробництва, яка скорочується на 3 операції у порівнянні з класичною схемою за рахунок обробки молока на місці його виробництва.

Підібрано основне та допоміжне обладнання в лінію виробництва питного молока. Кількість додаткового робочого персоналу, необхідного для функціонування підприємства, склала 4 чоловіка. Площа реконструйованого виробничого корпусу дорівнює 150 м<sup>2</sup>.

|      |       |          |       |      |                        |       |
|------|-------|----------|-------|------|------------------------|-------|
|      |       |          |       |      | 19ХВД.12838333.02.25ПЗ | Аркуш |
|      |       |          |       |      |                        | 31    |
| Зм.. | Аркуш | № докум. | Підп. | Дата |                        |       |







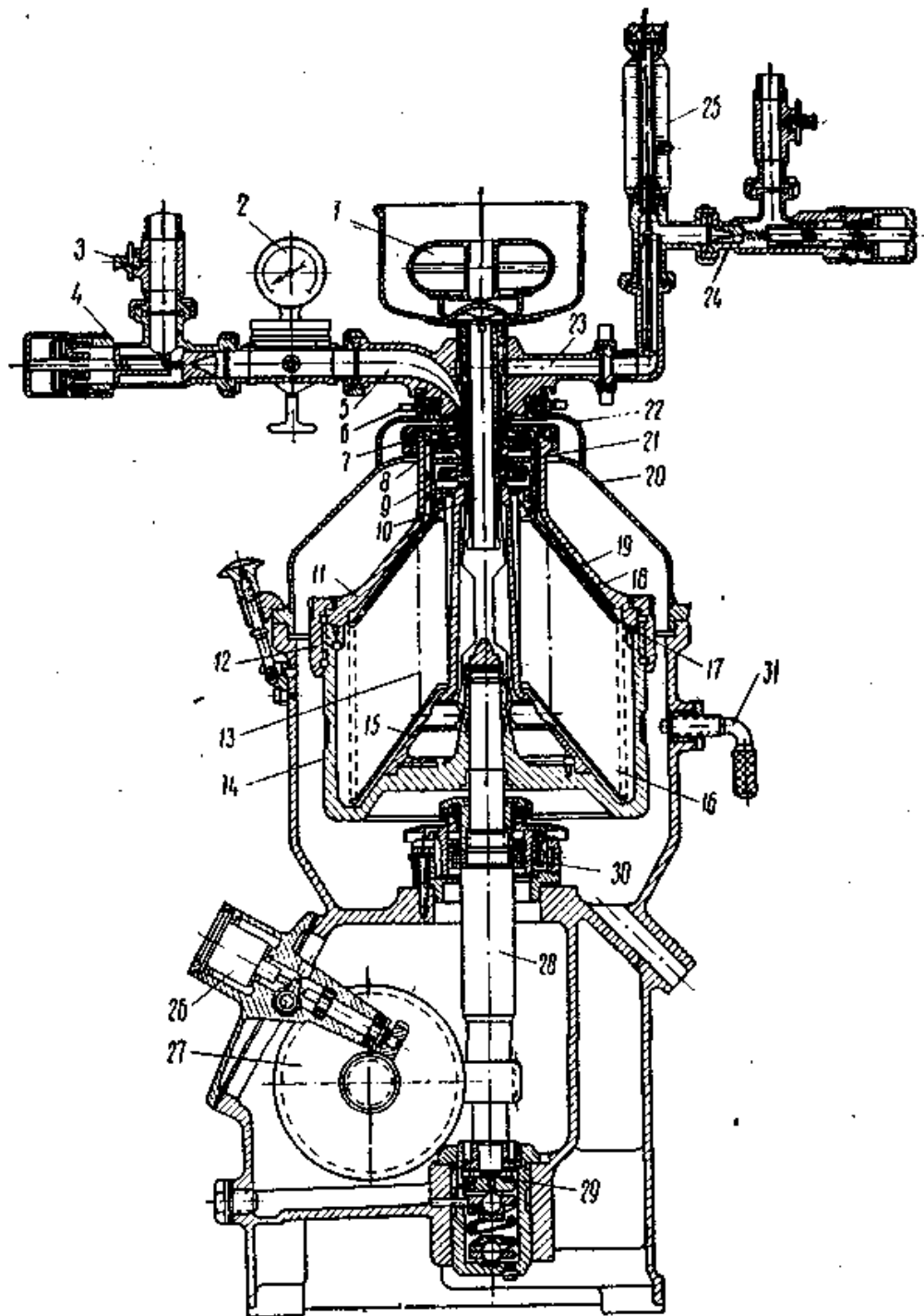


Рисунок 3.1 - Сепаратор ОСТ-2

1 — поплавцевий і лійка; 2-манометр, 3 — спробний краник; 4 і 24 — регулюючий дросель, 5 — патрубок для висновку знежиреного молока, 5 - накидна гайка, 7 — мале затяжне кільце барабана. 8 і 9 — напірні диски, 10 — живильна трубка, 11 — кришка барабана, 12 — затяжне кільце барабана, 13 — вісь отворів в тарілках, 14 - підстава барабана, 15 — тарілотримач, 16 – тарілки, 17 — ущільнювальне кільце 18 — верхня тарілка, 19 — розділова тарілка.

|     |       |          |       |      |
|-----|-------|----------|-------|------|
|     |       |          |       |      |
| Зм. | Аркуш | № докум. | Підп. | Дата |

19ХВД.12838333.02.25ПЗ

Аркуш

35









Під час сепарації мастильне масло не повинне потрапляти в молоко.

У сепараторові, пущеному в експлуатацію після монтажу, мастильне масло необхідно замінювати часто: спочатку — після 5 днів роботи сепаратора, далі через кожні 10 днів впродовж 2 місяців. Кожного разу після зупинки необхідно злити 1/10 частина масла, заздалегідь дати маслу відстоятися і додати масло до необхідного рівня. У наступному масло замінюють через 600-800 годин роботи машини.

При зміні масла внутрішню частину станини і приводний механізм, що знаходиться в станині, необхідно ретельно промити. Не змащений або погано змащений сепаратор має важкий хід, шумить і швидко зношується.

Регулярно, не рідше 2 раз на місяць, треба чистити накладки фрикційних колінок муфти і її робочі місця.

|      |       |          |       |      |                        |       |
|------|-------|----------|-------|------|------------------------|-------|
|      |       |          |       |      | 19ХВД.12838333.02.25ПЗ | Аркуш |
|      |       |          |       |      |                        | 40    |
| Зм.. | Аркуш | № докум. | Підп. | Дата |                        |       |

## Висновки за розділом

У лінії використовується сепаратор-молокоочисник ОСТ-2. Складена інструкція по експлуатації сепаратора. Описаний порядок доставки і встановлення машини. розрахований фундамент під сепаратор та розроблене кріплення його на віброопорах.

Розроблена карта монтажу сепаратора.

|     |       |          |       |      |                        |       |
|-----|-------|----------|-------|------|------------------------|-------|
|     |       |          |       |      | 19ХВД.12838333.02.25ПЗ | Аркуш |
|     |       |          |       |      |                        | 41    |
| Зм. | Аркуш | № докум. | Підп. | Дата |                        |       |

## 4 ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА У НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ

Безпека праці – це стан умов праці, при якій виключена дія на працюючих небезпечних і шкідливих виробничих чинників.

Ефективність заходів по запобіганню травматизму значною мірою залежить від вирішення організаторських питань, інженерної підготовки виробництва, від кваліфікації фахівців галузі з питань охорони праці, їх уміння приймати правильні рішення в складних і мінливих умовах виробництва.

Охорона праці – це система законодавчих актів, соціально - економічних, санітарно - гігієнічних і організаційних заходів, що забезпечують безпеку, збереження здоров'я і працездатності людини в процесі праці.

Одне з найважливіших завдань охорони праці - робота по забезпеченню безпеки працюючих.

### 4.1 Нормативно – правова база з охорони праці для підприємства

Виходячи із загальних вимог охорони праці, які містяться в єдиних нормативних документах, міністерства та інші галузеві структури управління розробляють конкретні нормативні акти щодо створення нешкідливих і безпечних умов праці з урахуванням галузевої специфіки - правила, інструкції та інші документи з техніки безпеки, санітарні норми. Такі документи можуть бути спеціальними для однієї галузі (галузевої) або кількох галузей (міжгалузевої).

Дуже важливим, з точки зору безпеки праці, є державні міжгалузеві та галузеві нормативні акти про охорону праці.

Галузеві нормативні документи з охорони праці підприємств та установ визначеного міністерства (або іншої управлінської структури) розробляються і затверджуються за встановленим порядком установами цієї галузі разом або за погодженням із профспілкою.

|      |       |          |       |      |                        |       |
|------|-------|----------|-------|------|------------------------|-------|
|      |       |          |       |      | 19ХВД.12838333.02.25ПЗ | Аркуш |
|      |       |          |       |      |                        | 42    |
| Зм.. | Аркуш | № докум. | Підп. | Дата |                        |       |





















Основними засобами гасіння пожеж є вода, вогнегасильна піна, газові засоби. Найбільший ефект при гасінні пожежі досягається при використанні води з протипожежних водопроводів.

На підприємстві розробляються інструкції по протипожежному режиму, виконання яких обов'язкове для усіх працівників. Їх погоджують з пожежним наглядом, і стверджує керівник підприємства.

|      |       |          |       |      |                        |       |
|------|-------|----------|-------|------|------------------------|-------|
|      |       |          |       |      | 19ХВД.12838333.02.25ПЗ | Аркуш |
|      |       |          |       |      |                        | 53    |
| Зм.. | Аркуш | № докум. | Підп. | Дата |                        |       |

## Висновки за розділом

В даному розділі розглянута і охарактеризована нормативна документація для підприємств з переробки молока.

Виділені основні небезпечні фактори процесу переробки молока і заходи для перешкодження їх впливу на людину.

Охарактеризована пожежна безпека на виробництві і заходи для її підвищення.

|      |       |          |       |      |                        |       |
|------|-------|----------|-------|------|------------------------|-------|
|      |       |          |       |      | 19ХВД.12838333.02.25ПЗ | Аркуш |
|      |       |          |       |      |                        | 54    |
| Зм.. | Аркуш | № докум. | Підп. | Дата |                        |       |



















## Висновки за розділом

Як видно з результатів розрахунків, термін окупності капітальних вкладень складає 1,1 року. При цьому рентабельність виробництва складає 14%. А значить, виконуються умови, при яких прибуток від виробництва пийного пастеризованого молока «Сільське» задовольнятиме вимогам ефективного розвитку підприємства і подальшого розширення виробництва через 3 роки після введення в експлуатацію розробленої технологічної лінії.

|      |       |          |       |      |                        |       |
|------|-------|----------|-------|------|------------------------|-------|
|      |       |          |       |      | 19ХВД.12838333.02.25ПЗ | Аркуш |
|      |       |          |       |      |                        | 64    |
| Зм.. | Аркуш | № докум. | Підп. | Дата |                        |       |







