

ДНІПРОВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРАРНО-ЕКОНОМІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Інженерно-технологічний факультет

Кафедра харчових технологій

П о я с н ю в а л ь н а з а п и с к а

до кваліфікаційної роботи
ступеня вищої освіти «Бакалавр»
на тему:

**Удосконалення технологічної лінії з виробництва
пастеризованого молока в умовах приватного
акціонерного товариства «Комбінат
«Придніпровський» міста Дніпро**

Виконала: здобувачка вищої освіти 4 курсу,
групи ХТ-1-19 освітньо-професійної програми
«Харчові технології» зі спеціальності
181 «Харчові технології»

_____ Анна ІВАНОВА

Керівник: _____ Олена КОВАЛЬОВА

Рецензент: _____

Дніпро 2023

**ДНІПРОВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРАРНО-ЕКОНОМІЧНИЙ
УНІВЕРСИТЕТ**

Інженерно-технологічний факультет

Кафедра харчових технологій

Ступінь вищої освіти: «Бакалавр»

Освітньо-професійна програма: «Харчові технології»

Спеціальність: 181 «Харчові технології»

ЗАТВЕРДЖУЮ

В.о. завідувача кафедри
харчових технологій,

кандидат технічних наук, доцент


Віталій КОШУЛЬКО

(підпис)

«08» травня 2023 р.

**З А В Д А Н Н Я
НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ ЗДОБУВАЧЦІ ВИЩОЇ ОСВІТИ**

Івановій Анні Анатоліївні

1. Тема роботи: «Удосконалення технологічної лінії з виробництва пастеризованого молока в умовах приватного акціонерного товариства «Комбінат «Придніпровський» міста Дніпро».

Керівник роботи: Ковальова Олена Сергіївна, кандидат технічних наук, доцент, затверджені наказом закладу вищої освіти від «08» травня 2023 року № 821.

2. Строк подання здобувачем вищої освіти роботи 09 червня 2023 року

3. Вихідні дані до роботи: 1 Результати виробничої практики в ПрАТ «Комбінат «Придніпровський» міста Дніпро. 2 Наукова, нормативна, технологічна, технічна та патентна документація. 3 Літературні джерела.

4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити). Вступ. 1 Характеристика підприємства. 2 Технологічна частина. 3 Проектна частина. 4 Впровадження елементів системи НАССР. 5 Охорона праці та захист навколишнього середовища. 6 Техніко-економічне обґрунтування. Загальні висновки. Бібліографія.

5. Перелік демонстраційного матеріалу
 5. Перелік демонстраційного матеріалу
 1 Відомості про підприємство. 2 Технологічна частина. 3 Проектна частина.
 4 Впровадження елементів системи НАССР. 5 Карта безпеки праці. 6 Техніко-економічне обґрунтування. Загальні висновки.

6. Консультанти розділів роботи

Розділ	Посада, прізвище та ім'я консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
1 – 5	Доцент КОВАЛЬОВА Олена	08.05.2023	09.06.2023

7. Дата видачі завдання 08 травня 2023 року.

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів кваліфікаційної роботи	Строк виконання етапів роботи	Примітка
1	Вступ	08.05-09.05.23	виконано
2	Характеристика підприємства	10.05-15.05.23	виконано
3	Технологічна частина	16.05-17.05.23	виконано
4	Проектна частина	18.05-28.05.23	виконано
5	Впровадження елементів системи НАССР	29.05-31.05.23	виконано
6	Охорона праці та захист навколишнього середовища	01.06-03.06.23	виконано
7	Техніко-економічне обґрунтування	04.06-05.06.23	виконано
8	Загальні висновки та бібліографія	06.06-07.06.23	виконано
9	Розробка та підготовка демонстраційного матеріалу	08.06.23	виконано

Здобувачка вищої освіти _____ Анна ІВАНОВА
 (підпис)

Керівник роботи _____ Олена КОВАЛЬОВА
 (підпис)

РЕФЕРАТ

Кваліфікаційна робота першого (бакалаврського) рівня вищої освіти на тему: «Удосконалення технологічної лінії з виробництва пастеризованого молока в умовах приватного акціонерного товариства «Комбінат «Придніпровський» міста Дніпро» складається з 64 сторінок розрахунково-пояснювальної записки і демонстраційної частини.

До структури проекту входить: вступ, 6 розділів, загальний висновок по роботі, список використаних джерел.

Ключові слова: МОЛОКО, ПАСТЕРИЗАЦІЯ, ТЕМПЕРАТУРА, ТРИВАЛІСТЬ, ПАСТЕРИЗАТОР, СЕПАРАТОР, РОЗРАХУНОК, УДОСКОНАЛЕННЯ, МОЛОКО ПАСТЕРИЗОВАНЕ, ЕФЕКТИВНІСТЬ.

ЗМІСТ

ВСТУП	7
1 ЗАГАЛЬНА ЧАСТИНА	9
1.1 Характеристика підприємства	9
1.2 Характеристика сировини	11
Висновки за розділом	12
2 ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА	13
2.1 Опис діючої технологічної схеми	13
2.2 Пропозиції щодо удосконалення	14
2.3 Характеристика готового продукту	17
Висновки за розділом	21
3 ПРОЄКТНА ЧАСТИНА	22
3.1 Технологічний розрахунок	22
3.2 Коротка характеристика та перевірочний розрахунок необхідної кількості технологічного обладнання	28
3.3 Розрахунок площ та компонування обладнання основних виробничих приміщень	39
Висновки за розділом	44
4 ВПРОВАДЖЕННЯ ЕЛЕМЕНТІВ СИСТЕМИ НАССР	45
Висновки за розділом	47
5 ОХОРОНА ПРАЦІ ТА ЗАХИСТ НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА	48
5.1 Розробка карти безпеки праці	48
5.2 Утилізація відходів виробництва	49
Висновки за розділом	50

6 ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНЕ ОБГРУНТУВАННЯ	51
Висновки за розділом	59
ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ	60
БІБЛІОГРАФІЯ	62

ВСТУП

Молочна промисловість включає наступні основні галузі: цільномолочну, маслоробну, молочноконсервну і сироробну.

Цільномолочна галузь переробляє одну третину заготовлюваного молока й забезпечує вироблення питного молока й кисломолочних продуктів. Заводи, оснащені високопродуктивним обладнанням теплової й механічної обробки молока й фасування готової продукції в дрібну тару. Послідовність технологічних операцій при виробництві продукції наступна: прийомка молока, якісна оцінка його, підігрівання та очищення, нормалізація молока по вмісту жиру, пастеризація, охолодження та розливання. В залежності від умов нормалізації послідовність операцій в технологічній схемі може змінюватися.

Маслоробна галузь переробляє половину заготовлюваного молока. Маслоробні заводи й заводи сухого знежиреного молока з цехами виробництва масла виробляють різні види вершкового масла й сухе знежирене молоко

Молочноконсервна галузь представлена заводами які оснащені високопродуктивним обладнанням, на яких виробляють згущене молоко з цукром, сухе молоко, згущене молоко стерилізоване й т.і.

Сироробна галузь виготовляють сири різних видів і молочний цукор.

У сучасні часи недостатньо виділяються кошти на будівництво та реконструкцію підприємств молочної промисловості. Для максимального використання корисних речовин, які містяться в молоці, у виробництві повноцінних продуктів харчування необхідно зростити обсяг переробки знежиреного молока, склотини та сироватки для харчових цілей. Крім того, важливо розширити виробництво замінника незбираного молока.

Незважаючи на ряд проблем, що виникли на ринку сировини, показники виробництва основних видів молочних продуктів у 2022 році свідчать про стабільний розвиток галузі.

У зв'язку зі значною конкуренцією на ринку сировини, виробництво готової молочної продукції все більше концентрується на великих підприємствах. Вони інвестують значні кошти в модернізацію виробництва, швидко реагують на зміни у ринковій кон'юктурі, постійно розширюють свій асортимент та, для уникнення втрати своєї ринкової позиції через сезонний дефіцит сировини, активно розширюють ринки збуту через експортні поставки. Середній рівень рентабельності виробництва незбираної молочної продукції на молокопереробних заводах становить від 3% до 8%. Виробництво сметани та сиру є більш економічно вигідним, ніж виробництво незбираного молока. Найбільш високий рівень рентабельності спостерігається у виробництві дієтичної продукції, такої як йогурт, ряжанка та кефір.

Особливу увагу треба звернути на підвищення якості біологічної цінності й смакових достоїнств продуктів харчування, збільшенню їх асортименту. Необхідно розвивати виробництво високоякісних продуктів для дієтичного харчування й харчування дітей.

Ритмічна робота підприємств з виробництва суцільномолочної продукції в Україні забезпечується стабільним попитом на ці продукти, незважаючи на жорстку конкуренцію як на ринку сировини, так і на ринку збуту.

1 ЗАГАЛЬНА ЧАСТИНА

1.1 Характеристика підприємства

Підприємство ПрАТ «Придніпровський» розташоване в Дніпропетровській області, м. Дніпро і є одним з найбільших виробників молочної продукції в Дніпропетровській області..

ПрАТ «Комбінат «Придніпровський» був засновано на базі Дніпропетровського міського молзаводу №2, побудованого ще у 1976 р.

У 1998 році компанія розпочала важливий етап свого розвитку, який включав технічне переоснащення виробництва та розширення асортименту. Лише за два роки після цього на підприємстві почали виготовлять понад 150 видів продукції. Крім молока, кефіру, ряжанки, сметани та масла, було додано йогурт і сиркові десерти, для виробництва яких у 2000 році було відкрито новий цех. Цей цех був оснащений найсучаснішим обладнанням, яке на той момент не мало аналогів в Україні. Компанія також впровадила інноваційну упаковку – сімейну упаковку у вигляді стаканчика об'ємом 400 грамів, в якому почали випускати сметану та десерти.

Щодня переробляється понад 250 т. молока. ПрАТ «Комбінат «Придніпровський» випускає свою продукцію під ТМ «Злагода» та ТМ «Любимчик».

Починаючи з 2001 року, бренди компанії почали здобувати лояльність споживачів по всій країні. Крім того, були відкриті регіональні офіси «Злагода» у найбільших містах, таких як Київ, Львів, Дніпро, Донецьк, Одеса та Сімферополь..

Подальше переоснащення заводу дозволяє компанії підтримувати високі темпи розвитку та забезпечувати найвищу якість продукції шляхом часткового усунення впливу людського фактора на процес виробництва.

ПрАТ «Придніпровський» здобув лідерство на ринку України у категоріях

«сметана у стаканчику», «сир» і «сиркові десерти». Крім того, сметана і масло під торговою маркою «Злагода» були нагороджені всеукраїнською премією «Вибір року».

Компанія активно розширює асортимент: тільки протягом 2022 року представила на ринку декілька новинок.

Запорука вищої якості продукції 97 % сировини надходить з великих ферм, 3 % - від господарств.

Якісна, гарантовано безпечна упаковка, яка напряду контактує з продуктом: склянка, пляшка, кришка – підтверджена аналізами у зовнішніх лабораторіях. Сучасне європейське виробництво забезпечене надійними світовими партнерами Тетра Пак, ALFA LAVAL, OBRAM, GEA та інші.

Загальний вигляд території товариства приведений на рисунку 1.1.



Рисунок 1.1 – Загальний вигляд території ПрАТ «Комбінат «Придніпровський»

1.2 Характеристика сировини

Молоко повинно мати такі характеристики: цілісне, свіже і отримане від здорових корів; має чистий, солодкуватий смак і запах, які є характерними для свіжого молока; колір варіюється від білого до ясно-кремового, без будь-яких кольорових плям і відтінків; має однорідну рідку консистенцію без згустків білка і грудочок жиру, без осаду, і має щільність не менше 1027 кг/м^3 .

Не приймається молоко, яке було зібране в перші 7 днів після отелення, а також молоко, яке старше 10 – 15 днів перед запуском корови. В молоці не повинні бути виражені кормові присмаки, а також стійкий запах хімікатів і нафтопродуктів, які були додані разом з нейтралізуючими речовинами, або залишкові хімічні засоби захисту рослин і тварин, антибіотики. Молоко не повинно мати гіркого, затхлого смаку або тягучої консистенції. Молоко класифікується за різними сортами.

При оцінці якості молока при його прийманні на завод враховуються такі параметри: ступінь чистоти за еталоном, бактеріальне забруднення та титрована кислотність.

Для визначення ступеня чистоти за еталоном застосовуються різні типи приладів. Згідно зі стандартом ДСТУ, молоко залежно від наявності механічних домішок розділяють на три групи: у молока 1 групи на фільтрі немає жодних частинок механічних домішок, у молока 2 групи на фільтрі присутні окремі частинки, а у молока 3 групи на фільтрі помітний осад з частинок механічних домішок.

Методом редуктазної проби визначають бактеріальне забруднення молока та класифікують його у чотири категорії. Молоко, що містить менше 0,5 млн. бактерій на 1 мл, відносять до першого класу. Таке молоко є відмінним за бактеріальним показником і може бути використане для виробництва різних молочних продуктів. Молоко другого класу містить до 4 млн. бактерій на 1 мл, а молоко третього класу містить до 20 млн. бактерій на 1 мл. Молоко четвертого класу не приймається

молочними заводами у виробництво.

Молоко, яке має кислотність не вище 21 °Т, бактерійну зараженість не менше ніж 3 класу і ступінь чистоти не нижче 2 групи, а також молоко, отримане від хворих або підозрюваних у захворюванні корів, і вживання якого можливе лише після термічної обробки, вважається як молоко не сортове. Молоко з кислотністю понад 21 °Т вважається непридатним і не підлягає прийманню.

Розрахунки за поставлене молоко виконуються на основі базового вмісту жиру та білка, які відповідають середнім нормам для даної сировини. При прийманні молока також проводиться контроль його санітарно-біологічного стану (раз на кожну декаду), механічної чистоти та бактеріологічної зараженості.

Крім того, для виробництва пастеризованого молока також використовують відновлене молоко, рекомбіноване молоко або їх комбінації як сировину. При виробленні пастеризованого відновленого молока, сухі компоненти розчиняються у воді при температурі 38 – 42 °С, після чого розчин фільтрується і охолоджується до 5 – 8 °С. Для забезпечення набухання білків і досягнення необхідної щільності, відновлене молоко залишають при температурі охолодження протягом 3 – 4 годин.

Висновки за розділом

Приведено коротку характеристику ПрАТ «Комбінат «Придніпровський» міста Дніпро, встановлено, що досліджуване підприємство є одним з найбільших виробників молочної продукції в Дніпропетровській області. Щодня переробляється понад 25 т. молока. ПрАТ «Комбінат «Придніпровський» випускає свою продукцію під ТМ «Злагода» та ТМ «Любимчик».

2 ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА

2.1 Опис діючої технологічної схеми

Діюча технологічна схема переробки молока в пастеризоване в умовах ПрАТ «Комбінат «Придніпровський» представлена на рис. 2.1.

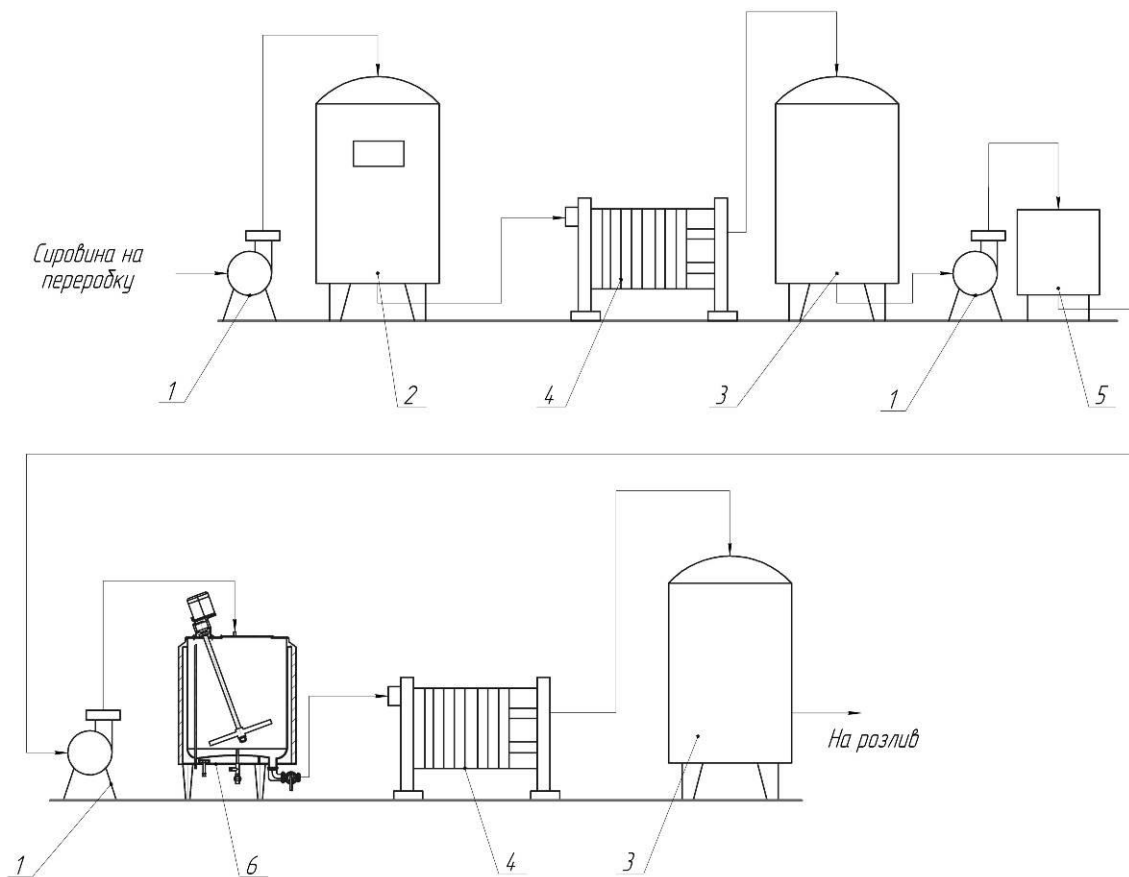


Рисунок 2.1 – Технологічна схема переробки молока в пастеризоване ПрАТ «Комбінат «Придніпровський» до удосконалення

1 – насоси для молока; 2 – станції обліку молока; 3 – ємкість для молока;
4 – пластинчатий охолоджувач; 5 – зрівноважувальний бак; 6 – пастеризатор.

За діючою технологічною схемою переробка цільного молока в пастеризоване може відбуватися тільки за умови розподілу сировини по жирності у підготовчому

відділенні. Після чого молоко на переробку в ПрАТ «Комбінат «Придніпровський» подається автомобільними молочними цистернами. З автомобільної молочної цистерни молоко насосом 1, перекачується до станції обліку молока, де контролюються показники його якості та кількість, а також відбувається накопичення. Потім через пластинчастий охолоджувач молоко потрапляє в ємність для зберігання 3, що має термоізоляцію. В охолоджувачі молоко охолоджується до 4 – 6 °С і насосом через зрівноважувальний бак 5 надходить до резервуарного пастеризатора 6. Далі через охолоджувач 4 молоко надходить в ємність 3 для зберігання. З ємності 3 на розлив.

Оскільки в останній час надходження сировини, що надходить на переробку зростають то керівництво підприємства вирішило провести модернізацію технологічної лінії з переробки молока в пастеризоване, що дасть змогу підвищити продуктивність лінії та розширити асортимент продукції, що виробляється.

2.2 Пропозиції щодо удосконалення

Аналіз діючого виробництва показав що багато часу в ході технологічного процесу витрачається на процес пастеризації, крім того це значно впливає на якість кінцевого продукту, тому виникла необхідність замінити малоефективний пастеризатор резервуарного типу Р6-ОПА-600 на пастеризаційну установку пластинчатого типу Normit Paster 500. Також пропонується встановити декілька таких установок для одночасного виробництва пастеризованого молока з жирністю 1,0 %, 2,5 % та 3,2 %. Дане рішення дасть змогу збільшити вихід продукції в цілому до 15 %.

Пастеризатор резервуарного типу Р6-ОПА-600 який встановлений в технологічній лінії з переробки молока в пастеризоване в ПрАТ «Комбінат «Придніпровський» має ряд суттєвих недоліків:

- великий обсяг продукту, що одночасно знаходиться в резервуарі, що

створює певні труднощі у процесі роботи автоматики, а саме при визначенні температури пастеризації та охолодження;

- матеріалоемкість конструкції установки;
- досить велика витрата тепла на процес пастеризації та інші.

В порівнянні з резервуарними пластинчасті пастеризаційно-охолоджувальні установки мають ряд переваг:

- робочий обсяг пластинчастого теплообмінника, який є значно меншим ніж у трубчастого теплообмінника при тій самій продуктивності, дозволяє приладам автоматики більш точно відслідковувати прогрес технологічного процесу.;

- висока ефективність при низькому тепловому напорі.;
- дуже незначні теплові потоки і втрати, тому не потрібна додаткова теплова ізоляція.);

- завдяки регенераційним секціям, відбувається значна економія тепла (80 – 90 %). Специфічна витрата пари в пластинчатих апаратах у 2 – 3 рази нижча, ніж у трубчастих апаратах, а також в 4 – 5 разів менша, ніж у резервуарних теплообмінниках.;

Пластинчастий теплообмінник має значно меншу настановну площу, займаючи приблизно в 4 рази менше площі підлоги, ніж трубчастий теплообмінник з аналогічною продуктивністю;

Пластинчастий теплообмінник дозволяє регулювати кількість пластин у кожній секції, забезпечуючи можливість пристосування теплообмінного апарата до потреб конкретного технологічного процесу;

Теплообмінний апарат забезпечує можливість проведення циркуляційної мийки без необхідності розбирання обладнання. Технологічна схема переробки цільного молока в пастеризоване на базі ПрАТ «Комбінат «Придніпровський» представлена на рис. 2.2.

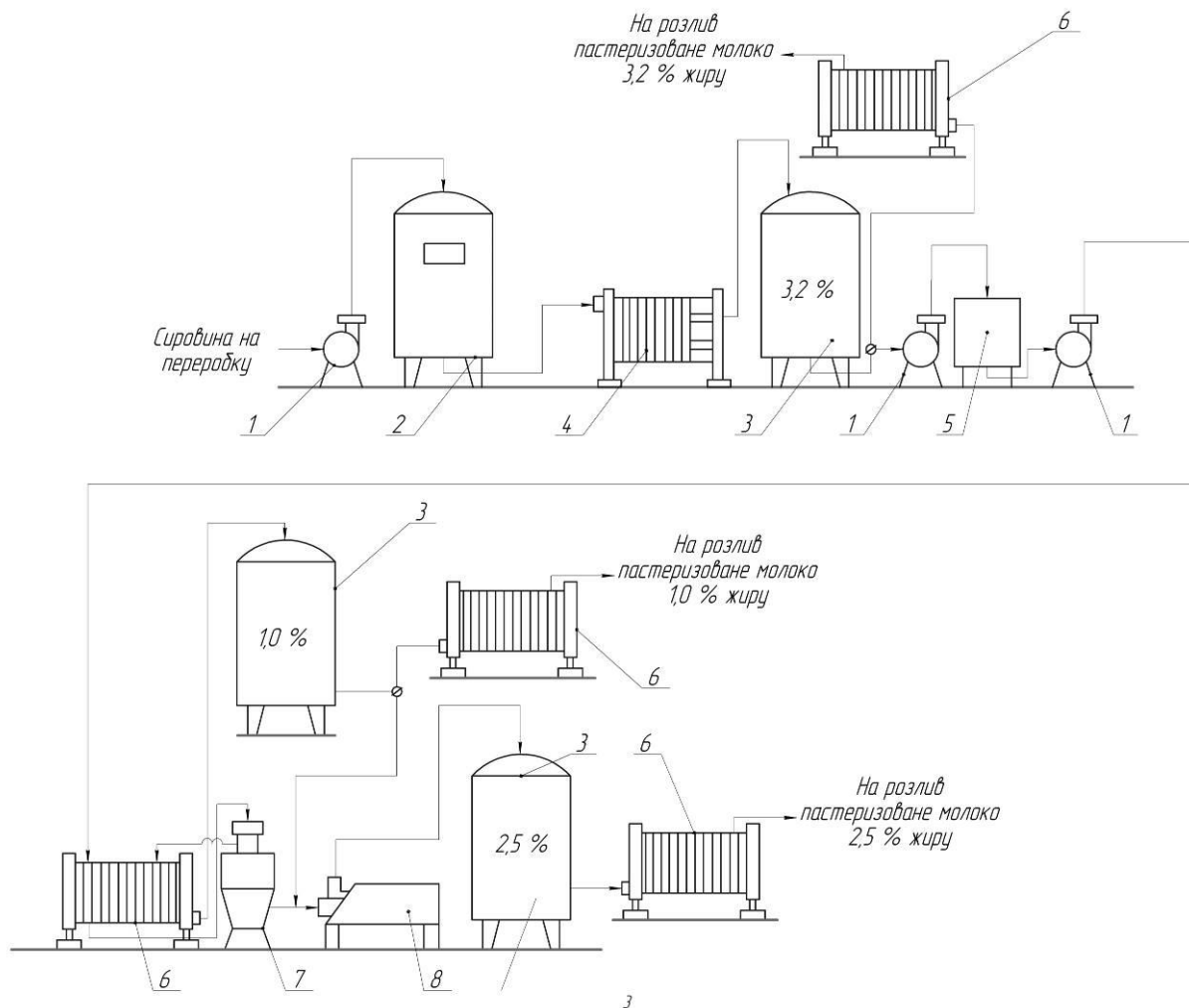


Рисунок 2.2 – Технологічна схема переробки молока в пастеризоване в умовах ПрАТ «Комбінат «Придніпровський» після удосконалення

- 1 – насоси для молока; 2 – станції обліку молока; 3 – ємкість для молока;
 4 – пластинчатий охолоджувач; 5 – зрівноважувальний бак; 6 – пастеризатор;
 7 – сепаратор-нормалізатор; 8 – гомогенізатор.

Молоко з автомобільних молочних цистерн насосом 1, перекачується через станцію обліку молока 2 в охолоджувач 4 і потім ємність для зберігання молока 3, що має термоізоляцію. Потім частина охолодженого молока до температури 4 – 6 °С в пластинчастому охолоджувачі 4 надходить до пастеризаційно-охолоджувальної установки пластинчатого типу 6 де ми отримуємо пастеризоване молоко жирністю

3,2 %. А інша частина через розподільник систему насосів і зрівноважувальний бак прямує через нагрівач постеризатора 6 надходить в сепаратор-нормалізатор 7 для знежирення молока до 1 %. Далі молоко надходить в ємність 3 для зберігання. З ємності 3 через розподільник 11 частина молока 1 % надходить в пластинчатий пастеризатор 6, а після пастеризації в розлив, а частина надходить в гомогенізатор 8 для з'єднання з вершками до отримання 2,5 % молока, яке направляєється в ємність 3 для подальшого зберігання. Далі молоко направляєється в пластинчатий пастеризатор 6 і після пастеризації в розлив, для отримання пастеризованого молока жирністю 2,5 %.

Дана удосконалена технологічна схема дасть можливість отримувати пастеризоване молоко жирністю 1,0 %, 2,5 % та 3,2 % без попереднього його розподілу на сепараторах-нормалізаторах.

2.3 Характеристика готового продукту

В умовах підприємства ПрАТ «Комбінат «Придніпровський» виробляються питне молоко, кефір, йогурти, ряжанка, глазуровані сирки під різними торговими марками.

Кефір (рис. 2.3) – це кисломолочний напій, який отримують шляхом сквашування молока за допомогою кефірних грибків, кефірної закваски або заквашувального препарату. Цей напій є результатом змішаного процесу молочнокислого та спиртового бродіння.

Для заквашення використовуються різні види мікроорганізмів, зокрема молочнокислі бактерії, такі як *Lactobacillus acidophilus*, а також дріжджі, зокрема *Saccharomyces kefir*. Присутність дріжджів є характерною ознакою кефіру, і вміст їх у продукті складає не менше 10³ КУО (колонієтвірних одиниць) на 1 г..



Рисунок 2.3 – Кефір ТМ Злагода

В асортименті кефіру представлено широкий вибір продуктів. Виробляють кефір з різною масовою часткою жиру, зокрема 3,2 %, 2,5 %, 1,0 % жиру, а також знежирений варіант. Додатково доступні вітамінізований кефір з вітаміном С, фруктовий кефір та біокефір.

Щодо йогурту (рис. 2.4), це кисломолочний продукт, який виготовляється шляхом сквашування молочної основи чистими культурами молочнокислих бактерій, зокрема *Lactobacillus bulgaricus* і *Streptococcus thermophilus*, і можливою використанням інших культур. Йогурт містить велику кількість вітамінів групи В, а також легкозасвоювані білки і кальцій. Компоненти і ферменти, які містяться в йогурті, сприяють поліпшенню процесу травлення у людини..



Рисунок 2.4 - Йогурти виробництва ПрАТ «Комбінат «Придніпровський»

Йогурт має вищу засвоюваність порівняно з іншими молочними продуктами, і його можна споживати навіть у випадку алергії на білки молока або непереносимості лактози, що особливо важливо для дітей та дорослих.

У 100 грамах йогурту з вмістом жиру 1,5 % міститься приблизно 60 кілокалорій. В йогурті також знаходяться жирні й органічні кислоти, жири, білки, вуглеводи та холестерин. Йогурт багатий на вітаміни А, РР і групи В, а також на мінерали, такі як калій, кальцій, магній, натрій, сірка, фосфор, хлор, залізо, цинк, йод, мідь, марганець, селен, хром, фтор, молібден і кобальт

Йогурт сприяє поліпшенню засвоєння інших вітамінів і мінералів, а також підсилює імунітет. Недавні дослідження показали, що споживання 100 – 200 грамів йогурту щодня сприяє активнішому виробленню інтерферону в організмі. Мікроорганізми, які містяться в йогурті, підтримують активність лейкоцитів, що допомагає кращому захисту організму від інфекцій.

Йогурт також є багатим на молочні білки, перевищуючи кількість, яку ми можемо отримати з молока. Всього в двох склянках йогурту міститься 1/5 добової норми білка для дорослої людини.

Ряжанка - це традиційний молочний продукт української кухні (рис. 2.5), який виготовляється з пряженого молока. Хоча склад ряжанки практично ідентичний складу пряженого молока, процес закваски робить його краще засвоюваним. Ряжанка містить вітаміни групи А, В, С і РР. Крім того, вона багата на найважливіші мінеральні речовини для здоров'я людини, такі як залізо, кальцій, сірка, магній, фосфор, калій і натрій..



Рисунок 2.5 – Ряжанка виробництва ПрАТ «Комбінат «Придніпровський»

Науково доведено, що ряжанка має не лише виняткові гастрономічні якості, але й корисна для здоров'я людини завдяки своєму високому вмісту кальцію. Усього в одній склянці цього кисломолочного продукту міститься чверть необхідної добової норми кальцію і 20 % фосфору. Білок, що міститься в ряжанці, також легше і швидше засвоюється організмом, порівняно з молоком. Регулярне споживання ряжанки призводить до поліпшення апетиту, роботи нирок і шлунково-кишкового тракту. Однак, особам з виразковими захворюваннями шлунка або гастритом з підвищеною кислотністю рекомендується бути обережними щодо споживання цього напою.

Сирок сирковий (рис. 2.6) – це спеціально упакований шматочок солодкого або солоного сиркового виробу, який належить до групи сиркових продуктів. Він виготовляється з кисломолочного сиру, що виробляється з пастеризованого молока та містить додаткові інгредієнти, такі як вершки, вершкове масло, наповнювачі та харчові добавки. Сирок призначений для безпосереднього вживання в їжу і не є напівфабрикатом.

В залежності від способу розподілу, сиркові вироби можна класифікувати на солодкі та солоні. Також можна враховувати режими обробки, розрізняючи між нетермізованими (свіжими) сирками та термізованими (піддаються тепловій обробці перед фасуванням). Крім того, варіанти сирків можуть включати звичайні сирки, глазуровані сирки, глазуровані сирки з начинкою, сирки з низькою жирністю тощо.



Рисунок 2.6 – Сирки глазуровані виробництва ПрАТ «Комбінат «Придніпровський»

У сиркових виробках, класичними наповнювачами є різноманітні інгредієнти, такі як цукор, згущене молоко, родзинки, курага, кокосова стружка, ядра горіхів, какао, кава, продукти переробки цикорію, ванілін, кориця, цукати, джеми, сиропи, підварки, харчові кислоти, мед, сіль та інші. Сучасні технології дозволяють також збагачувати сиркові вироби лактулозою, вітамінами, мінеральними речовинами та поліненасиченими жирними кислотами.

Висновки за розділом

Розглянуто схему діючої технологічної лінії з виробництва пастеризованого молока в ПрАТ «Комбінат «Придніпровський», встановлено, що багато часу в ході технологічного процесу витрачається на процес пастеризації, крім того це значно впливає на якість кінцевого продукту, тому виникла необхідність замінити малоефективний пастеризатор резервуарного типу Р6-ОПА-600 на пастеризаційну установку пластинчатого типу Normit Paster 500. Також пропонується встановити декілька таких установок для одночасного виробництва пастеризованого молока з жирністю 1,0 %, 2,5 % та 3,2 %. Дане рішення дасть змогу збільшити вихід продукції в цілому до 15 %.

3 ПРОЄКТНА ЧАСТИНА

3.1 Технологічний розрахунок

Технологічні розрахунки будемо проводити для виробництва питного пастеризованого молока жирністю 3,2 %, 2,5 % та 1,0 %.

Продуктивність лінії по молоку жирністю 3,2 % тобто маса готового продукту (M_{zn}) рівна 1200 кг/добу. Початкова жирність молока 3,5 %.

Продуктивність лінії по молоку жирністю 2,5 % тобто маса готового продукту (M_{zn}) рівна 1000 кг/добу. Початкова жирність молока 3,5 %.

Продуктивність лінії по молоку жирністю 2,5 % тобто маса готового продукту (M_{zn}) рівна 800 кг/добу. Початкова жирність молока 3,5 %.

По масі готового продукту визначаємо масу нормалізованого молока (M_n) з урахуванням граничних допустимих втрат молока при прийманні, обробці і фасовці:

$$M_n = \frac{M_{zn} \cdot P}{1000}, \quad (3.1)$$

де M_n – маса нормалізованого молока, кг;

M_{zn} – маса готового продукту, кг;

P – норма витрати нормалізованого молока на 1 т продукту, кг/т. ($P=1008,6$).

- для молока жирністю 3,2 %:

$$M_n = \frac{1200 \cdot 1008,6}{1000} = 1210,3 \text{ кг.}$$

- для молока жирністю 2,5 %:

$$M_n = \frac{1000 \cdot 1008,6}{1000} = 1008,6 \text{ кг.}$$

- для молока жирністю 1,0 %:

$$M_n = \frac{800 \cdot 1008,6}{1000} = 504,3 \text{ кг.}$$

Масову частку жиру в нормалізованому молоці розраховуємо по формулі:

$$\mathcal{J}_n = \mathcal{J}_{zn} + 0,05, \quad (3.2)$$

де \mathcal{J}_n – жирність нормалізованого молока, %;

\mathcal{J}_{zn} – жирність готового продукту, %.

- для молока жирністю 3,2 %:

$$\mathcal{J}_n = 3,2 + 0,05 = 3,25\% .$$

- для молока жирністю 2,5 %:

$$\mathcal{J}_n = 2,5 + 0,05 = 2,55\%$$

- для молока жирністю 1,0 %:

$$\mathcal{J}_n = 1,0 + 0,05 = 1,05\%$$

Визначуваний варіант нормалізації:

- для молока жирністю 3,2 %:

$$Ж_n = 3,25 \% < Ж_u = 3,5 \%$$

- для молока жирністю 2,5 %:

$$Ж_n = 2,55 \% < Ж_u = 3,5 \%$$

- для молока жирністю 1,0 %:

$$Ж_n = 1,05 \% < Ж_u = 3,5 \%$$

Нормалізацію проводимо шляхом змішування $Ж_n$ та $Ж_u$.

Розрахунок мас компонентів нормалізації молоко і обезжирене молоко виконуємо по наступних формулах.

Визначаємо скільки потрібний цілісного молока:

$$M_u = \frac{M_n \cdot Ж_n - Ж_o}{Ж_u - Ж_o}, \quad (3.3)$$

де M_u – маса цілісного молока, кг;

$Ж_u$ – жирність цілісного молока, %;

$Ж_o$ – жирність знежиреного молока, %.

- для молока жирністю 3,2 %:

$$M_u = \frac{1210,32 \cdot 3,25 - 0,05}{3,5 - 0,05} = 1122,6 \text{ кг}$$

- для молока жирністю 2,5 %:

$$M_u = \frac{1008,6 \cdot 2,55 - 0,05}{3,5 - 0,05} = 730,87 \text{ кг}$$

- для молока жирністю 1,0 %:

$$M_u = \frac{504,3 \cdot 1,05 - 0,05}{3,5 - 0,05} = 146,17 \text{ кг}$$

Маса знежиреного молока визначається за формулою:

$$M_o = \frac{M_n \cdot \mathcal{J}_u - \mathcal{J}_n}{\mathcal{J}_u - \mathcal{J}_o}, \quad (3.4)$$

- для молока жирністю 3,2 %:

$$M_o = \frac{1210,32 \cdot 3,5 - 3,25}{3,5 - 0,05} = 87,7 \text{ кг.}$$

- для молока жирністю 2,5 %:

$$M_o = \frac{1008,6 \cdot 3,5 - 2,55}{3,5 - 0,05} = 277,73 \text{ кг.}$$

- для молока жирністю 1,0 %:

$$M_o = \frac{504,3 \cdot 3,5 - 1,05}{3,5 - 0,05} = 358,12 \text{ кг.}$$

Перевірка:

$$M_u = M_y + M_o \quad (3.5)$$

Маємо,

- для молока жирністю 3,2 %:

$$1122,6 + 87,7 = 1210,3 \text{ кг.}$$

- для молока жирністю 2,5 %:

$$730,87 + 277,73 = 1008,6 \text{ кг.}$$

- для молока жирністю 1,0 %:

$$146,17 + 358,12 = 504,3 \text{ кг.}$$

Масу знежиреного молока отримуємо шляхом сепарації молока. Розрахунки виконуємо по формулах:

$$M_u = \frac{M_o \cdot \mathcal{J}_c - \mathcal{J}_o}{\mathcal{J}_c - \mathcal{J}_y} \cdot \frac{100}{100 - \Pi_3} \quad (3.6)$$

де \mathcal{J}_c – жирність сливок (30 %), %;

Π_3 – втрати знежиреного молока при отриманні на заводі ($\Pi_3 = 0,4$).

- для молока жирністю 3,2 %:

$$M_u = \frac{87,7 \cdot 30 - 0,05}{30 - 3,5} \cdot \frac{100}{100 - 0,4} = 99,5 \text{ кг}$$

- для молока жирністю 2,5 %:

$$M_u = \frac{277,7 \cdot 30 - 0,05}{30 - 3,5} \cdot \frac{100}{100 - 0,4} = 313,97 \text{ кг}$$

- для молока жирністю 1,0 %:

$$M_u = \frac{358,12 \cdot 30 - 0,05}{30 - 3,5} \cdot \frac{100}{100 - 0,4} = 406,36 \text{ кг}$$

Масу сливок розраховуємо за формулою:

$$M_c = \frac{M_u \cdot \mathcal{J}_u - \mathcal{J}_o}{\mathcal{J}_c - \mathcal{J}_o} \cdot \frac{100 - \Pi_2}{100} \quad (3.7)$$

де Π_2 – втрати знежиреного молока при його отриманні на заводі, ($\Pi_2 = 0,27$).

- для молока жирністю 3,2 %:

$$M_c = \frac{99,5 \cdot 3,5 - 0,05}{30 - 0,05} \cdot \frac{100 - 0,27}{100} = 11,42 \text{ кг}$$

- для молока жирністю 2,5 %:

$$M_c = \frac{313,97 \cdot 3,5 - 0,05}{30 - 3,5} \cdot \frac{100 - 0,27}{100} = 40,75 \text{ кг}$$

- для молока жирністю 1,0 %:

$$M_c = \frac{146,18 \cdot 3,5 - 0,05}{30 - 3,5} \cdot \frac{100 - 0,27}{100} = 18,84 \text{ кг}$$

де 11,42 кг, 40,87 кг і 18,84 кг – залишок сливок від виробництва питного молока жирністю 3,2 %, 2,5 % і 1,0 % відповідно.

Результати продуктового розрахунку приведені в таблиці 3.1

Таблиця 3.1 – Таблиця продуктового розрахунку

Продукти	Витрачено, кг			Отримано, кг
	Нормалізоване молоко	зокрема		
		Цілісне молоко	Знежирене молоко	Готового продукту
Молоко з жирністю 3,2 %	1210,32	1122,6	87,7	1200
Молоко з жирністю 2,5 %	1008,6	730,87	277,73	1000
Молоко з жирністю 1,0 %	504,3	146,17	358,12	800

При виробництві пастеризованого молока у нас залишилося:

Сливки жирністю 30 % – 71,13 кг.

3.2 Коротка характеристика та перевірений розрахунок необхідної кількості технологічного обладнання

Приймальне відділення.

Загальна продуктивність технологічної лінії складає близько 3000 кг на добу.

Згідно нормам технологічного проектування, при даній потужності лінії передбачається приймання молока в 1 зміну, не менше 2 годин в зміну.

Годинна продуктивність устаткування визначається по формулі:

$$Q = \frac{M_m}{t}, \quad (3.8)$$

де M_m — маса молока в зміну, кг;

t — час приймання молока, год.

$$Q = \frac{3000}{2} = 1500 \text{ кг/год.}$$

Для забезпечення необхідної кількості молока передбачено використання насоса відцентрового типу Г2-ОПА з продуктивністю 6 м³/год та одноконтурного пластинчастого охолоджувача для молока ОП-5000М з потужністю 5000 л/год.

Згідно з вимогами ВНТП, для тимчасового зберігання сирого молока необхідно мати резервуари загальною місткістю, еквівалентною 100 % від добового обсягу постачання. У зв'язку з цим передбачається встановити один резервуар РМ-В-2 об'ємом 3 м³.

Апаратне відділення.

Для здійснення пастеризації молока згідно з продуктивним розрахунком та умовами модернізації, встановлюється установка Normit Paster 500. Ця установка забезпечує необхідні режими пастеризації. Тривалість ефективної роботи установки становить 8 годин.

$$Q = \frac{3000}{8} = 375 \text{ кг/год}$$

Таким чином обираємо пастеризаційно-охолоджувальну установку Normit Paster 5000, з добовою продуктивністю 5000 л/добу.

Оскільки виробляється три різновиди молока то відповідно і пастеризаційно-охолоджувальних установки необхідно буде встановити також три.

Час її роботи складає:

- при виробництві молока жирністю 3,2 %:

$$t_p = \frac{1200}{500} = 2,4 \text{ год.}$$

- при виробництві молока жирністю 2,5 %:

$$t_p = \frac{1000}{500} = 2,0 \text{ год.}$$

- при виробництві молока жирністю 1,0 %:

$$t_p = \frac{800}{500} = 1,6 \text{ год.}$$

Вибираємо саморозвантажний сепаратор-сливковідокремлювач ОСЦП-1,5М (1200 л/год) і гомогенізатор П8-ГМ-1,25/20 (1,25 м³/год).

Відділення розливу.

У цьому відділенні передбачимо ємкість для зберігання пастеризованого молока до розливу РМ-В-3 (3м³). Насос Г2-ОПА (6 м³/год. Автомат фасувально-пакувальний РТ-УМ-21-Ж для упаковки готового продукту в 1 літрові пакети, продуктивністю до 50 упаковок в хвилину.

Охолоджувач ОП-1000М є одноконтурним пристроєм, призначеним для

безперервного охолодження молока у закритому тонкому шарі до температури зберігання. Він складається з пластинчастого теплообмінника та приладів для контролю температури продукту.

Технічна характеристика

Продуктивність, л/год	1000
Холодоносій	крижана вода
Споживання холоду, кВт·год	47
Крижана вода:	
Витрата, м ³ /год	3 – 4
Тиск, Мпа	0,2 – 0,3
Температура, °С	1 – 2
Габаритні розміри, мм	850×500×1300
Маса, кг	200

Ємкість для приймання і резервування молока РМ-В-3. Призначена для приймання і зберігання охолодженого до 6 °С молока на підприємствах молочної промисловості.

Технічна характеристика

Об'єм, м ³	3
Перемішувач	мішалка рамного типу
Частота обертання мішалки, хв ⁻¹	17
Потужність приводу, кВт	0,75
Габаритні розміри, мм	1510×1510×2110 (2,280 м ²)
Маса, кг	410

Установка для пастеризації і охолодження молока (пастеризатор) Normit

Paster 500. Призначена для пастеризації і охолодження молока в закритому потоці накопичувальних ємкостей з метою припинення життєдіяльності хвороботворних форм бактерій тифу, туберкульозу, кишкової палички, бруцельозу і теплостійких мікробів.

Використовується для пастеризації напоїв та інших рідких харчових продуктів (сливки, кефір, меланж, майонез, соки та ін.). Енергетична оптимізація відбувається шляхом використання роторного нагрівача.

Можливі досягнення вищих температур пастеризації (від 70 до 150 °С) і стерилізації, часткова гомогенізація (12 – 16 %).

Установка працює надійно на робочих режимах при температурі навколишнього середовища від 5 до 40 °С і відносної вологості 65 % при 20 °С.

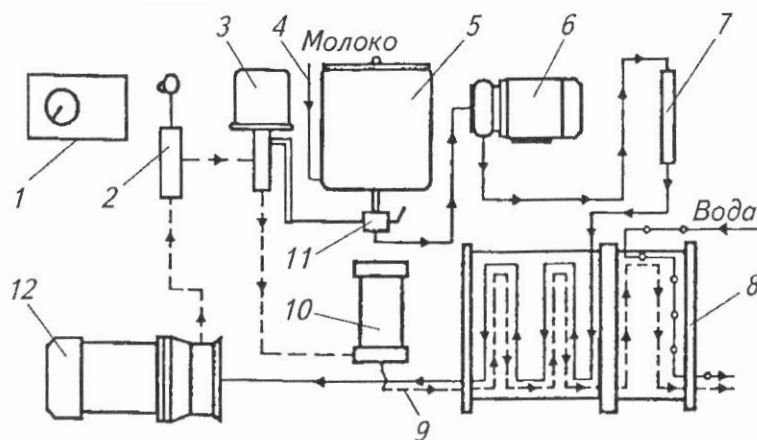


Рисунок 3.1 – Технологічна схема пастеризатора Normit Paster 500

- 1 – пульт управління; 2 – термометр; 3 – автоматичний клапан повернення;
 4 – вхід молока; 5 – приймальний бак; 6 – молочний насос; 7 – фільтр;
 8 – теплообмінник; 9 – вихід молока; 10 – витримувач; 11 – кран;
 12 – роторний нагрівач.

Молоко з ємкості для зберігання поступає в приймальний бак, насосом подається у фільтр і далі в пластинчастий теплообмінний апарат. У секції регенерації

апарату молоко підігрівається за рахунок теплоти, передаваної від продукту, що поступає з витримувача, і подається в роторний нагрівач. Температура обробки молока в нагрівачі вимірюється термометром опору і відображається за допомогою цифрового індикатора на пульті управління. У разі порушення заданого режиму пастеризації молоко за допомогою автоматичного клапана повернення направляється на повторну обробку. Нагріте до потрібної температури молоко подається у витримувач, де знаходиться 15 – 20 с, а потім послідовно переміщається через секції регенерації і охолодження пластинчастого теплообмінного апарату.

Пастеризатор оснащений електронним пультом управління, що дозволяє безперервно контролювати його робочі параметри.

Технічна характеристика

Продуктивність при температурі

вхідного молока 15 – 20 °Сі

потужності електродвигуна нагрівача, л/добу:

11 кВт(ПМР-1) 500

Температура °С:

- молока, що поступає на обробку, 4 – 30

- пастеризації (на вимогу замовника) 74 – 96

Встановлена потужність, кВт 6,5 – 16

Тривалість прогрівання установки, хв.. 15

Займана площа, м² 2,1

Габаритні розміри, мм 1900×1200×1200

Маса, кг 300 – 400

Саморозвантажний сепаратор-сливковідокремлювач ОСЦП-1,5М.

Призначений для застосування на молокопереробних підприємствах невеликої потужності при розділенні молока температурою 35 – 50 °С на сливки і знежирене

молоко з одночасним очищенням від забруднень, а також для нормалізації молока по жировій фракції.

Технічна характеристика

Продуктивність, л/год	до 1200
Жирність %:	
- сливок	18 – 45
- нормалізованого молока	1 – 3,5
Масова частка жиру в обезжиреному молоці, %	0,05
Барабан:	
- маса, кг	57
- діаметр, мм	305
Об'єм шламового простору, дм ³	0,8
Час часткового розвантаження, с	0,1 – 0,2
Встановлена потужність, кВт	2,2
Габаритні розміри, мм	700×500×1140 (0,35 м ³)
Маса (без пульта управління), кг	250

Відцентровий електронасос Г2-ОПА призначений для перекачування різних рідких харчових продуктів, таких як молоко, соки, пиво, вино, вода та інші, на підприємствах, що займаються переробкою у промислових галузях.

Технічна характеристика

Подача, м ³ /год	6
Тиск, м. вод.ст.	12
Діаметр вхідного і вихідного патрубків, мм	40
Електродвигун:	
Потужність, кВт	0,75
Частота обертання валу, хв ⁻¹	3000
Габаритні розміри, мм	515×310×390
Маса, кг	21

Насос шестерінчастий. Призначений для перекачування сливок.

Гомогенізатор П8-ГМ-1,25/20 (рис. 3.2). Призначений для гомогенізації молока, рідких молочних продуктів, сумішей для морозива, продуктів дитячого харчування.

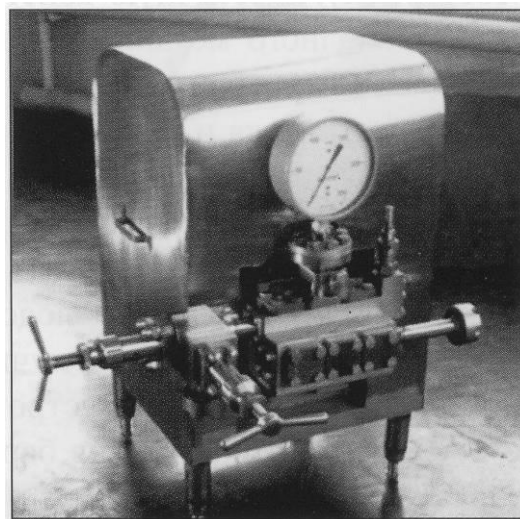


Рисунок 3.2 – Фото гомогенізатора П8-ГМ-1,25/20

Продукт, що підлягає гомогенізації, подається плунжерним насосом під високим тиском в гомогенізуючу головку, в якій, проходячи через вузьку щілину між сідлом і клапаном з великою швидкістю, піддається гомогенізації, утворюючи рівномірне дрібнодисперсне середовище.

Технічна характеристика

Продуктивність, м ³ /год	1,25
Максимальний тиск гомогенізації, МПа	20
Потужність двигуна, кВт	11
Габаритні розміри, мм	780×660×1240
Маса, кг	200

Автомат фасувально-пакувальний РТ-УМ-21-Ж (рис. 3.3). Призначений для точного дозування і автоматичної упаковки рідких і пастоподібних продуктів (молоко, соки, сметана, кефір, майонез, кетчуп та ін.).

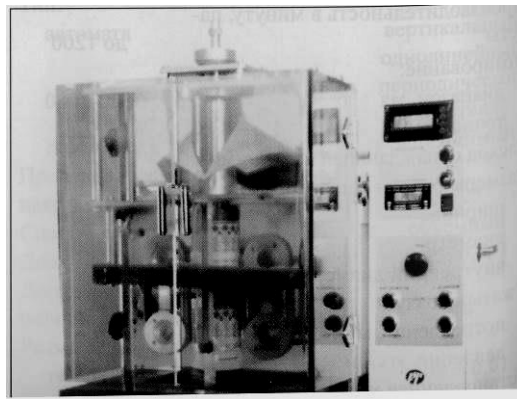


Рисунок 3.3 – Фото автомату фасувально-пакувального РТ-УМ-21-Ж

Складається з рідинного універсального дозатора РТ-ДЖ, універсального пакувального модуля РТ-УМ-2, електронного блоку керування.

Додатково поставляються комплект змінних формуючих пристроїв для пакетів шириною 94 – 190 мм, пристрої для проставлення дати (різного типу) і роботи по фотомітці, комплект постійних нагрівальних елементів, пристрій формування плоского дна пакету (касет), транспортер для відведення готової продукції, повітряний компресор, бак для продукту з датчиком рівня, система циркуляційного миття.

Технічна характеристика

Продуктивність (залежно від дози і виду продукту) у хвилину, упаковки	до 50
Дозування	об'ємне
Доза, л	0,02 – 2
Допустиме відхилення об'єму дози %	±2
Розміри пакету, мм:	
Довжина	50 – 280
Ширина	94, 120, 140, 150
Повітря:	
витрата, л/хв	230
тиск, МПа	0,6
Напруга, В	220
Встановлена потужність, кВт	1,65
Габаритні розміри, мм	1200×720×1500
Маса, кг	200

Проміжна ємкість 10.03ПР-0,6. Призначена для збору сирих сливок після сепарації, може бути використана як проміжна для будь-яких рідких продуктів (молоко, молочних відвійок, сироватка і так далі) і води.

Ємкість вертикальна типу 10.03 ПР виготовлена у вигляді двошарового циліндра з кришкою, захисним кожухом, плоским днищем. Між корпусом і кожухом розташований шар теплоізоляційного матеріалу.

Технічна характеристика

Робоча місткість, м ³	0,6
Ширина (зовнішній діаметр), мм	1000
Внутрішній діаметр, мм	950
Висота, мм	1470
Розміри приєднувальних штуцерів, мм	32
Займана площа, м ²	0,785

Електромагнітний лічильник-витратомір РМ-5П. Призначений для вимірювання об'єму і витрати молока, кисломолочних і інших рідких харчових продуктів.

Виконаний у вигляді єдиного резидентного модуля. Має різні варіанти монтажу. За замовленням може комплектуватися термоперетворювачем і перетворювачем тиску з уніфікованим вихідним сигналом постійного струму 4 – 20 МПа.

Функції приладу: обчислення разового і сумарного об'єму і витрати рідини, маси продукту, відповідною разовому і сумарному об'єму; введення значення щільності рідини за допомогою клавіатури; відображення на дисплеї значення обчислювальних величин; відключення лічильника при незаповненому трубопроводі.

Переваги приладу: висока точність витрати, об'єму і маси рідин; широкий динамічний діапазон вимірювання витрати; автоматичне розпізнавання трубопроводів; контроль температури і тиску вимірюваної рідини; можливість передачі даних на ЕОМ.

Наявний набір технологічного устаткування лінії приведено в таблиці 3.2.

Таблиця 3.2 – Технологічне обладнання лінії з переробки молока в пастеризоване

№ п/п	Устаткування	Марка	Площа, м ²	Кількість
	Резервуар для зберігання молока	РМ-В-3	2,28	3
	Відцентровий насос для молоко	Г2-ОПА	0,16	3
	Охолоджувач	ОП-1000М	0,415	1
	Установка обліку молока	РМ-В-1	1,61	1
	Проміжна ємкість	10,03ПР-0,6	0,768	1
	Відцентровий насос для молока	Г2-ОПА	0,16	3
	Сепаратор	ОСЦП-1,5М	0,35	1
	Гомогенізатор	П8-ГМ-1,25/20	0,52	1
	Пластинчаста пастеризація охолоджувальна установка	ПМР-0,2ВТ	2,1	4
	Лінія для розливу пастеризованого молока	РТ-УМ-21Ж	0,865	3

3.3 Розрахунок площ та компоновання обладнання основних виробничих приміщень

У молокопереробному заводі машини і апарати розташовані у прямолінійно, цей шлях є найкоротшим і найефективнішим для переміщення молока та перероблених продуктів. Це розташування сприяє зручності обслуговування машин. Технологічне обладнання розміщено таким чином, щоб в цеху залишалися достатні проходи у довжину і ширину, а також площадки для обслуговування та доступу до нього.

Ширина основних проходів у цеху має бути не менше 2,5 – 3 метрів. Відстань між виступаючими частинами апаратів повинна становити 0,8 – 1,0 метрів, а в

областях, де робітники не рухаються, - 0,5 метра. При фронтальному розміщенні машин і апаратів один поряд з одним, відстань між ними має бути не менше 1,5 метра. Якщо для транспортування тари до місця розфасовування та готового продукту використовуються електрокари, необхідно передбачити ширину проїзду в межах 2,5 – 3,5 метра для повороту транспорту у цеху.

Взаємне розташування обладнання залежить від напрямку технологічного процесу. Бажано розміщувати окремі машини й апарати на одній виробничій лінії, але не обов'язково на одній осі, оскільки можливі варіанти повороту під прямим кутом. Для забезпечення натурального руху продукту рекомендується використовувати вертикальне розташування обладнання, використовуючи антресолі заввишки 2 метри та міжповерхові перекриття. При цьому слід передбачити зручні площадки для обслуговування машин і апаратів на кожному рівні, огорожі, сходи та інші засоби безпеки. Ширина площадок повинна бути не менше 1,0 метра для обслуговування виступаючих частин обладнання.

При розташуванні приміщень обґрунтовано враховують поверховість, блокування цехів і приміщень, конфігурацію будівлі, розташування колон, габаритні розміри та взаємне об'єднання приміщень з однаковими температурно-вологісними режимами.

Кількість поверхів у виробничому корпусі встановлюється з урахуванням типу та потужності підприємства, особливостей технологічного процесу та економічних факторів.

Розташування колон у виробничому корпусі впливає на компонування приміщень, глибину цехів і приміщень, а також на розміри відносно осей та оптимальне розташування технологічного обладнання в рамках технологічної схеми.

Стандартними розмірами сітки колон у одноповерхових будівлях вважаються 6×12 м. Однак, у випадку проектування висотної частини будівлі для розміщення вакуум-апаратів і розпилювальних сушильних установок, можуть застосовуватися інші розміри сітки колон, такі як 6×18 і 6×24 м, додатково до стандартної 6×12 м.

При плануванні розташування виробничих цехів, складів та інших приміщень слід забезпечити максимальне використання природного освітлення виробничих зон. У випадку, коли глибина цехів значно перевищує 12 – 18 метрів, рекомендується використовувати такі елементи як ліхтарі, засклені перекриття або лінійне засклення по контуру будівлі. Це сприятиме проникненню більшого обсягу природного світла в приміщення.

Молочні комбінати повинні мати просту форму конфігурації будівель. Виробничі корпуси зазвичай мають прямокутну форму зі співвідношенням сторін 1:1 або 1:2. Рекомендується уникати проектування коридорів, що використовуються як прохідні шляхи для людей та транспортування вантажів.

Залежно від умов, можна розглянути можливість включення коротких коридорів для прокладання шляхів для людського руху та переміщення вантажів, а також для виділення приміщень з різними температурними режимами. До виробничого корпусу також може бути додано будівлі, які включають компресорні, приймально-мийні відділення, а також цехи для згущення і сушіння.

При розміщенні перегородок між цехами слід керуватись осьовими лініями, з метою зменшення їх кількості. Якщо перегородки розташовані не по осьових лініях, їх протяжність також повинна бути мінімальною.

При компонуванні приміщень важливо дотримуватись принципу безперервності переміщення сировини, напівфабрикатів, готової продукції, тари і необхідних матеріалів у виробничому процесі. Складські приміщення для тари та камери для зберігання готової продукції повинні бути зручно розташовані поруч з виробничим цехом, особливо біля місць розфасовування готової продукції. Матеріальний склад і комори цеху рекомендується розміщувати біля входу в цех, уздовж технологічного процесу, а склад повинен мати вихід на територію заводу.

При плануванні приміщень важливо враховувати можливість майбутньої реконструкції цехів. З цією метою, розумним рішенням є розміщення побутових та складських приміщень в торцевих частинах будівлі. Це дозволить забезпечити

гнучкість і можливість зміни функціонального призначення приміщень у майбутньому. На рисунках 3.3 – 3.5 приведено відповідно планування виробничого приміщення на позначці 7,7 м, а також поздовжній та поперечний розрізи відповідно.

Висоту приміщень в основному визначають габаритні розміри технологічного обладнання.

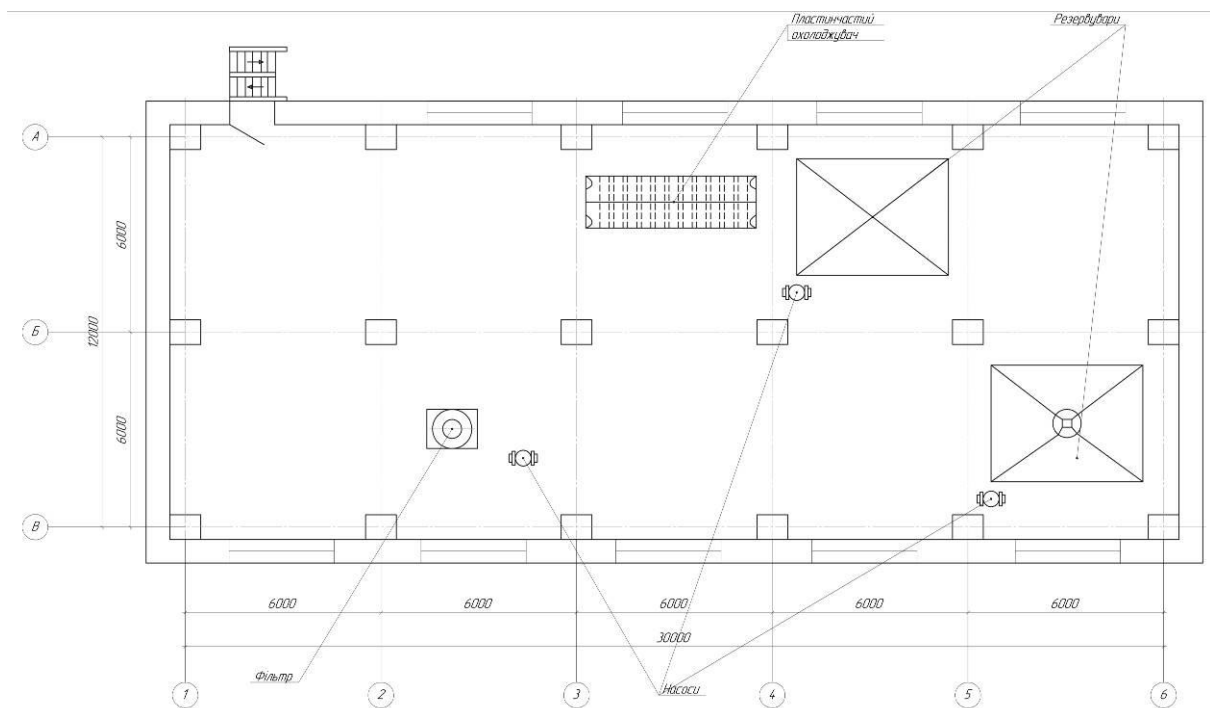


Рисунок 3.3 – План виробничого приміщення з виробництва пастеризованого молока на відмітці 7,7 м

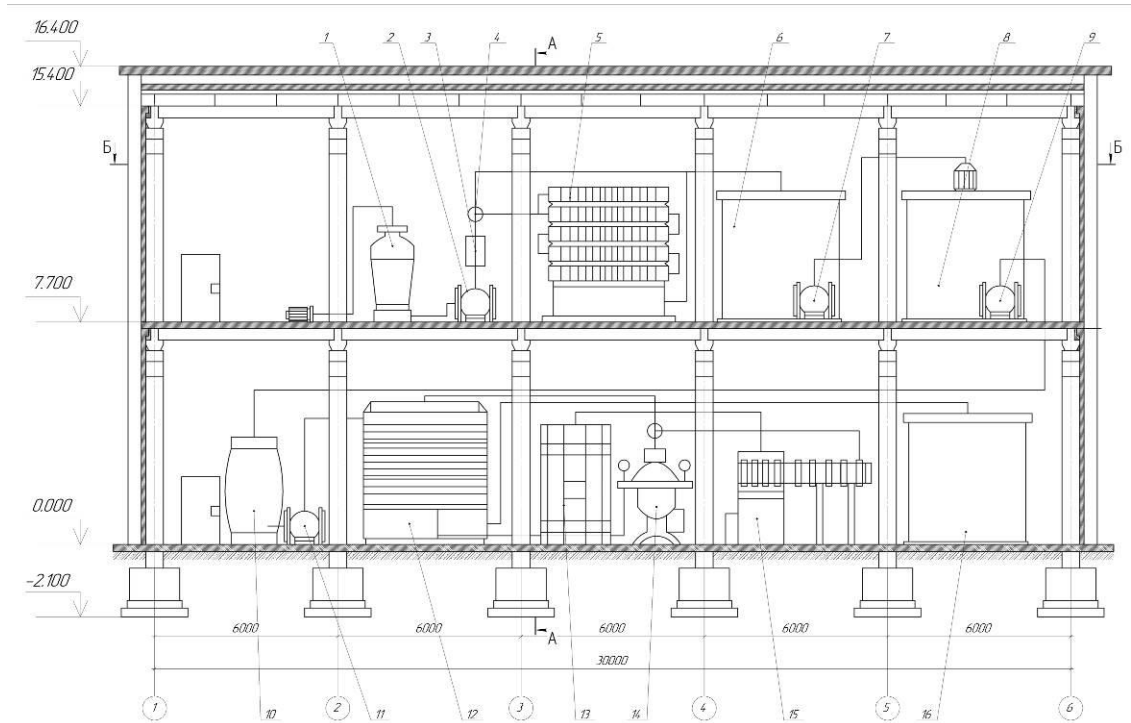


Рисунок 3.4 – Поздовжній переріз виробничого приміщення з виробництва пастеризованого молока

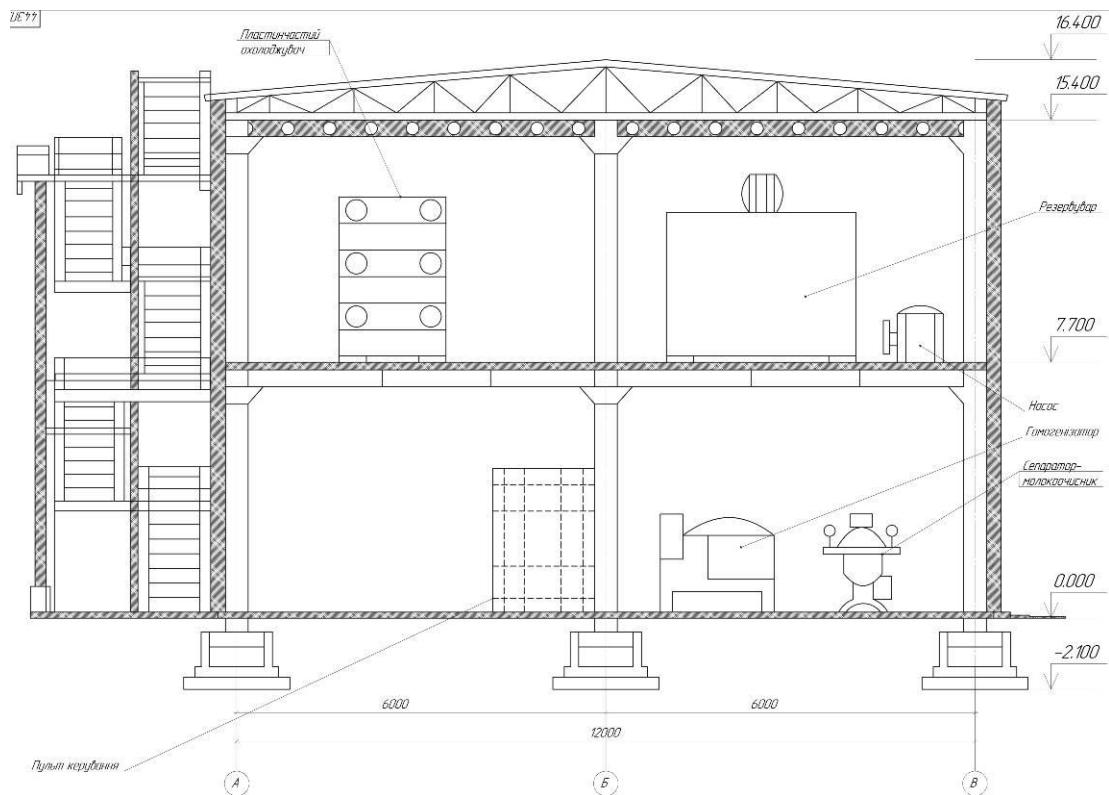


Рисунок 3.5 – Поперечний переріз виробничого приміщення з виробництва пастеризованого молока

Так, як заміна охолоджувально-пастеризаційних установок на загальну площу зайняту технологічним обладнання в цеху з виробництва пастеризованого молока не вплинула, відповідно і перевірочні розрахунки проводити не будемо. Згідно з проектною документацією ПрАТ «Комбінат «Придніпровський» габаритні розміри виробничого приміщення складають 30×12 м, висота виробничого приміщення 15,4 м, будівля двоповерхова.

Висновки за розділом

Проведено продуктивні розрахунки для молока жирністю 1,0 %, 2,5 % та 3,2 % та встановлено, що найбільшим попитом серед населення користується молоко жирністю 3,2 %. Проаналізовано технологічне обладнання лінії після модернізації та проведено розрахунки його кількості. Встановлено, що згідно з проектною документацією ПрАТ «Комбінат «Придніпровський» габаритні розміри виробничого приміщення складають 30×12 м, висота виробничого приміщення 15,4 м, будівля двоповерхова.

4 ВПРОВАДЖЕННЯ ЕЛЕМЕНТІВ СИСТЕМИ НАССР

Програма ХАССП є складним інструментом по контролю за безпекою при виробництві харчової продукції. Розробка всіх документів, процедур і журналів, навіть у досвідченого експерта займає мінімум кілька тижнів.

Першим кроком у впровадженні системи НАССР в організації є діагностичний аудит – визначення всіх аспектів бізнесу, які впливають на безпечність продукції. Впровадження принципів, на яких базується система, дозволяє зосередитися на етапах технічних процесів і умовах виробництва, важливих для забезпечення безпечності харчової продукції, тим самим гарантуючи її стабільну якість, збільшуючи продажі продукції та підтверджуючи готовність компанії виробляти безпечну продукцію на постійній основі.

Після впровадження системи на підприємстві, компанія отримує наступні внутрішні і зовнішні переваги:

- системний підхід;
- контроль безпечності продукту;
- зменшення кількості невідповідної продукції;
- збільшення довіри клієнтів;
- розширення ринків для реалізації продукції;
- зростання інвестиційної привабливості конкурентоспроможності;
- підвищення лояльності контрольних органів;
- переваги у тендерах і державних закупівлях.

Особливу актуальність для України впровадження принципів системи НАССР набуло після вступу в дію Закону про безпечність та якість харчових продуктів від 20.09.2015 р.

В результаті проведеного аналізу технологічного процесу виробництва пастеризованого молока в умовах ПрАТ «Комбінат «Придніпровський» було

визначено потенційно небезпечні чинники на технологічних етапах виробництва, які наведено в табл. 4.1.

Таблиця 4.1 – Потенційно небезпечні чинники на технологічних етапах виробництва пастеризованого молока в ПрАТ «Комбінат «Придніпровський»

Операція у складі процесу	Небезпечний чинник та його джерело	Заходи контролю
Зберігання сировини	температурний режим	Лабораторний контроль сировини
Первинна обробка молока (сепарація)	попадання технічного мастила при	Своєчасне технічне обслуговування машини
Пастеризація молока	бактеріальне забруднення при порушенні гігієнічних норм	Миття обладнання, використання якісних мийних та дезінфікуючих засобів
Охолодження	температурний режим	Лабораторний контроль
Зберігання	псування через порушення термінів і умов зберігання	Контроль температури камери зберігання

На основі отриманих даних з табл. 4.1 було визначено критичні контрольні точки виробництва пастеризованого молока в умовах ПрАТ «Комбінат «Придніпровський» із застосуванням «дерева рішень» згідно 2-го принципу системи НАССР. Результати наведені в табл. 4.2.

Таблиця 4.2 – Виявлення критичних точок контролю при виробництві пастеризованого молока в ПрАТ «Комбінат «Придніпровський»

Операція у складі процесу	Питання 1	Питання 2	Питання 3	Питання 4	Чи є ККТ?
Зберігання сировини	Так	Так	-	-	Так
Первинна обробка молока (сепарація)	Так	Ні	Так	Ні	Так
Пастеризація молока	Ні	-	-	-	Ні
Охолодження	Так	Так	-	-	Так
Зберігання	Так	Так	-	-	Так

Наступним етапом необхідно встановити критичні межі для критичних контрольних точок виробництва пастеризованого молока в умовах ПрАТ «Комбінат «Придніпровський» відповідно до 3-го принципу системи НАССР (табл. 4.3).

Таблиця 4.3 – Специфікація критичних меж для критичних точок контролю

Критичні контрольні точки (ККТ)	Потенційні ризики			Характеристики небезпечних чинників	Граничне значення ККТ
	Біологічні	Хімічні	Фізичні		
Зберігання сировини	+	-	-	БГКП; МФАМ; КОЕ;	1,0·10 ³ КУО в 1г; 1,0·10 ² КУО в 1г;
Первинна обробка молока (сепарація)	-	+	-	Технічне мастило	не допустимо
Пастеризація молока	-	-	+	Бруд, БГКП; МФАМ; КОЕ	3 мг на 1 кг, не допустимо
Охолодження	+	-	-	МФАМ;	1,0·10 ³ КУО в 1г

Висновки по розділу.

Отже, за результатами дослідження технологічного процесу виробництва пастеризованого молока в умовах ПрАТ «Комбінат «Придніпровський» було виявлено чотири ККТ на етапах: зберігання сировини, первинної обробки молока, пастеризації молока та зберігання готової продукції. Для кожної ККТ було надано характеристику небезпечного чинника та визначено їх граничне значення.

5 ОХОРОНА ПРАЦІ ТА ЗАХИСТ НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА

5.1 Розробка карти безпеки праці

Головний інженер з охорони праці в ПрАТ «Комбінат «Придніпровський» несе повну відповідальність за забезпечення безпеки праці. Для систематизації правил охорони праці було розроблено картку безпеки праці для апаратника цеху з виробництва пастеризованого молока (рис. 5.1).

<p>1. Загальна інформація</p> <p>Дана картка безпеки праці розроблена для робітників цеху з переробки молока в ПрАТ «Комбінат «Придніпровський».</p> <p>Важливо! Обов'язково ознайомитись з інформацією цієї картки перед виконанням робіт.</p>	<p>2. Опис робочого місця</p> <p>Посада: апаратник лінії з виробництва пастеризованого молока.</p> <p>Місце роботи: цех з переробки молока в ПрАТ «Комбінат «Придніпровський».</p> <p>Робочій час: 1 зміна (8:00-20:00) 2 зміна (20:00-8:00)</p>
<p>3. Заходи безпеки</p> <p>До роботи допускаються особи, що досягли 18-річного віку та пройшли відповідний інструктаж з ОП і медичний огляд.</p> <p>Заборонено приступати до роботи в стані алкогольного чи наркотичного сп'яніння. В разі поганого самопочуття негайно повідомити майстра цеху.</p> <p>Уважно готувати робоче місце, дотримуватись правил охорони праці. Обов'язково використовувати засоби індивідуального захисту при виконанні робіт з налагодженням роботи сепаратора</p>	
<p>4. Надзвичайні ситуації</p> <p>1) Пожежа: негайно повідомити про це відповідні служби та натиснути на пожежну сигналізацію. Використовувати вогнегасник або інші засоби пожежогасіння, якщо ви натрапили на невелике загоряння та можете безпечно його загасити.</p> <p>2) Аварія: негайно повідомити про це відповідні служби та керівництво. Уникайте зони аварії та слідуйте вказівкам служб безпеки.</p> <p>3) Травма: негайно повідомити про це відповідні служби та керівництво. Зверніться до медичного працівника або запросіть медичну допомогу, якщо потрібно.</p>	
<p>5. Потенційні ризики</p> <p>а) підвищена вологість, б) можливість враження струмом, в) ризик пожежі.</p>	<p>6. Контакти екстрених служб</p> <p>Черговий: вн.т. 35-12-03</p> <p>Державна служба надзвичайних ситуацій: 101</p> <p>Невідкладна медична допомога: 103</p> <p>Служба екстреної допомоги: 112</p>

Рисунок 5.1 – Картка безпеки праці апаратника лінії з виробництва пастеризованого молока в ПрАТ «Комбінат «Придніпровський»

Згідно з положенням про охорону праці на підприємстві, роботодавець має зобов'язання створити на робочому місці в кожному структурному підрозділі безпечні умови праці, які відповідають нормативно-правовим актам. Крім того, роботодавець повинен гарантувати додержання вимог законодавства, які стосуються прав працівників у сфері охорони праці. [14].

Заходи охорони праці в ПрАТ «Комбінат «Придніпровський» сприяють забезпеченню безпечних умов праці та дотриманню вимог законодавства з охорони праці.

Останнім часом на ПрАТ «Комбінат «Придніпровський» введено практику щодо активного розроблення та впровадження таких карток для працівника кожної посади. Навіть розробляються картки для адміністративного персоналу. Розробка та поширення таких карток безпеки праці дозволяє підвищити стан охорони праці на підприємстві, знижує ризик травматизму та виникнення професійних захворювань.

5.2 Утилізація відходів виробництва

Для оцінювання еколого-економічної ефективності діяльності ПрАТ «Комбінат «Придніпровський» в контексті зменшення антропогенного навантаження на довкілля, можуть бути враховані наступні елементи викидів:

1. викиди повітряних забруднюючих речовин;
2. викиди стічних вод;
3. утворення твердих відходів;
4. використання сировини та ресурсів.

Усього на ПрАТ «Комбінат «Придніпровський» розташовано 41 організоване і п'ять неорганізованих джерел викидів забруднюючих речовин в атмосферу.

У результаті роботи підприємства утворюється 26 нормованих забруднюючих речовин.

Основними забруднюючими речовинами є продукти згоряння природного газу – оксиди азоту та вуглецю, пил сухих речовини. Сумарний викид забруднюючих речовин становить 24,674 т/рік.

За даними регіональної доповіді щодо стану навколишнього природного середовища у Дніпропетровській області, вивчена фабрика є одним із провідних промислових підприємств області, які мають вплив на навколишнє середовище. [21]. Отже, для досягнення цілей зменшення негативного впливу на природне середовище, необхідно впровадження екологічно орієнтованих практик у виробництво. Це сприятиме зменшенню антропогенного навантаження та відповідатиме ефективним інструментам екологічної політики.

Висновки за розділом

Визначено, що вся відповідальність за забезпечення безпеки праці покладена на головного інженера з охорони праці. Для систематизації правил охорони праці було розроблено картку апаратника цеху з виробництва пастеризованого молока в ПрАТ «Комбінат «Придніпровський», що дозволяє підвищити стан охорони праці на підприємстві, знижує ризик травматизму та виникнення професійних захворювань.

6 ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНЕ ОБГРУНТУВАННЯ

За вихідними даними проекту удосконалення технологічної лінії з виробництва пастеризованого молока в ПрАТ «Комбінат «Придніпровський» розраховуємо та порівнюємо наступні показники: капітальні вкладення (основні та додаткові), виробничі затрати по переробці сировини, річний економічний ефект і строк окупності додаткових капітальних вкладень.

Для підрахунків цих даних скористаємося вихідними параметрами цеху з виробництва пастеризованого молока, які представлені у табл. 6.1.

Таблиця 6.1 – Вихідні дані проекту удосконалення цеху з виробництва пастеризованого молока

Показники	Значення показника
Вид готової продукції	Молоко питне пастеризоване
Обсяг сировини, що поступає на переробку, т	753
Вартість 1 тони сировини, грн.	20000
Ціна 1 т пастеризованого молока, грн.	32000
Кількість основних робітників, осіб	8
Середньомісячна зарплата робітника, грн.	11400,0
Річні витрати електроенергії, кВт	46296,0
Ціна 1 кВт / год. електроенергії, грн.	6,88
Обсяг додаткових капітальних вкладень	800000

Для проведення економічної оцінки проекту необхідно визначити наступні показники:

1. Вартість сировини, що поступає на переробку (B_n), грн.:

$$B_n = Q_n \cdot C_n, \quad (6.1)$$

де Q_n – обсяг сировини, що поступає на переробку, т. $Q_n = 753$ т;

C_n – ціна однієї тони сировини, грн. $C_n = 20000$ грн.

$$B_n = 753 \cdot 20000 = 15060000 \text{ грн.}$$

2. Вартість отриманого молока ($B_{\text{мол}}$), грн.:

$$B_{\text{мол}} = O_{\text{мол}} \cdot C_{\text{мол}} \quad (6.2)$$

де $C_{\text{мол}}$ – ціна однієї тони пастеризованого молока, грн.

- для базового варіанту

$$B_{\text{мол}} = 642,6 \cdot 32000 = 21563200 \text{ грн.}$$

- для проектного варіанту

$$B_{\text{мол}} = 753 \cdot 32000 = 24096000 \text{ грн.}$$

3. Експлуатаційні витрати (EB) всього, грн.:

$$EB = ЗП + A + B_{\text{ел}} + B_{\text{рем}} + IB \quad (6.3)$$

4. Заробітна плата ($ЗП$) з нарахуваннями, грн.:

$$ЗП = ЗП_{\text{сп}} \cdot K_{\text{нр}} \cdot 12 \quad (6.4)$$

де $ЗП_{cp}$ – середньомісячна заробітна плата одного працівника з нарахуваннями, грн.

$$ЗП_{cp} = 11400 \text{ грн};$$

$$K_{np} \text{ – кількість основних робітників, чол. } K_{np} = 8 \text{ чол.}$$

Оскільки кількість працівників у результаті модернізації не змінювалась, отже заробітна плата буде однаковою як для базового варіанту так і для проектного і буде рівна:

$$ЗП = 11400 \cdot 8 \cdot 12 = 1094400 \text{ грн}$$

5. Амортизаційні відрахування (A), грн.:

$$A = \frac{B \cdot \lambda}{100}, \quad (6.5)$$

де λ – норма амортизації, %, складає 10 %;

B – обсяг капіталовкладень, грн.

При розрахунку амортизаційних відрахувань для базового варіанту приймаємо $B=1500000$ грн, тобто вартість основних виробничих фондів підприємства, а для проектного варіанту приймаємо $B=2000000$ грн тобто суму основних виробничих фондів та додаткових капітальних вкладень на модернізацію.

- для базового варіанту:

$$A = \frac{1500000 \cdot 10}{100} = 150000 \text{ грн.}$$

- для проектного варіанту:

$$A = \frac{2300000 \cdot 10}{100} = 230000 \text{ грн.}$$

6. Вартість електроенергії ($B_{ел.}$), грн.:

$$B_{ел.} = Q_{ел.} \cdot C_{ел.}, \quad (6.6)$$

де $Q_{ел.}$ – річні витрати електроенергії, кВт/год.;

$C_{ел.}$ – ціна одного кВт електроенергії, грн. $C_{ел.} = 6,88$ грн.

Під час модернізації технологічної лінії річні витрати електроенергії не змінилися, відповідно значення проектного та базового варіантів будуть рівні.

- для базового та проектного варіантів:

$$B_{ел.} = 46296 \cdot 6,88 = 318516,5 \text{ грн.}$$

7. Витрати ($B_{рем.}$) на поточний ремонт та технічне обслуговування складають 30 % від суми амортизаційних відрахувань, грн.:

$$B_{рем.} = \frac{A \cdot 30}{100} \quad (6.7)$$

де A – сума амортизаційних відрахувань, грн.

- для базового варіанту:

$$B_{рем.} = \frac{150000 \cdot 30}{100} = 45000 \text{ грн.}$$

- для проектного варіанту:

$$B_{рем} = \frac{230000 \cdot 30}{100} = 69000 \text{ грн.}$$

8. Інші витрати (IB) складають 3 % від загальної суми експлуатаційних витрат, грн.:

$$IB = \frac{ЗП + A + B_{ел} + B_{рем} \cdot 3}{100} \quad (6.8)$$

де $ЗП$ – заробітна плата з нарахуваннями, грн;

A – амортизаційні відрахування, грн;

$B_{ел}$ – вартість електроенергії, грн;

$B_{рем}$ – витрати на поточний ремонт та технічне обслуговування, грн.

- для базового варіанту:

$$IB = \frac{1094400 + 150000 + 318516,5 + 45000 \cdot 3}{100} = 48237,5 \text{ грн.}$$

- для проектного варіанту:

$$IB = \frac{1094400 + 230000 + 318516,5 + 69000 \cdot 3}{100} = 51357,5 \text{ грн.}$$

Тоді загальні експлуатаційні витрати будуть рівні:

- для базового варіанту:

$$EB = 1094400 + 150000 + 318516,5 + 45000 + 48237,5 = 1656154 \text{ грн.}$$

- для проектного варіанту:

$$EB = 1094400 + 230000 + 318516,5 + 69000 + 51357,5 = 1763274 \text{ грн.}$$

9. Повна собівартість продукції ($ПС$), грн.:

$$ПС = EB + B_n \cdot 1,02 \quad (6.9)$$

де EB – загальні експлуатаційні витрати, грн;

B_n – вартість сировини, що надходить на переробку, грн.

- для базового варіанту:

$$ПС = 1656154 + 15060000 \cdot 1,02 = 17050477,1 \text{ грн.}$$

- для проектного варіанту:

$$ПС = 1763274 + 15060000 \cdot 1,02 = 17159739,5 \text{ грн.}$$

10. Вартість отриманої продукції (B_{np}), грн.:

$$B_{np} = B_{mol}, \quad (6.10)$$

де $B_{\text{мол}}$ – вартість отриманого пастеризованого молока, грн;

- для базового варіанту:

$$B_{\text{пр}} = B_{\text{мол}} = 21563200 \text{ грн.}$$

- для проектного варіанту:

$$B_{\text{пр}} = B_{\text{мол}} = 24096000 \text{ грн.}$$

11. Загальний прибуток (Π), грн.:

$$\Pi = B_{\text{пр}} - \text{ПС} \quad (6.11)$$

- для базового варіанту:

$$\Pi = 21563200 - 17050477,1 = 4936362,1 \text{ грн.}$$

- для проектного варіанту:

$$\Pi = 24096000 - 17159739,5 = 6936260,5 \text{ грн.}$$

12. Рівень рентабельності (P), %:

$$P = \frac{\Pi}{\text{ПС}} \cdot 100 \quad (6.12)$$

- для базового варіанту:

$$P = \frac{4936362,1}{17050477,1} \cdot 100 = 2,8 \%$$

- для проектного варіанту:

$$P = \frac{6936260,5}{17159739,5} \cdot 100 = 4,4 \%$$

13. Термін окупності додаткових капітальних вкладень (T_o), років:

$$T_o = \frac{B_{\text{дод}}}{\Delta\Pi} \quad (6.13)$$

де $B_{\text{дод}}$ – вартість додаткових капітальних вкладень, грн.;

$\Delta\Pi$ – приріст прибутку, грн..

$$T_o = \frac{800000}{1999898,4} = 0,4 \text{ року}$$

Таблиця 6.2 – Економічна ефективність проекту удосконалення технологічної лінії з виробництва пастеризованого молока

Показники	Базовий варіант	Проектний варіант
Вид готової продукції	Молоко пастеризоване	Молоко пастеризоване
Обсяг сировини, що поступає на переробку, т/рік	642,6	753
Вартість сировини, грн.	15060000	15060000
Кількість основних робітників, осіб	8	8
Обсяг капіталовкладень, грн.	-	800000
Експлуатаційні витрати всього, грн.:	1656154	1763274
- заробітна плата з нарахуваннями, грн.	1094400	1094400
- амортизаційні відрахування, грн.	150000	230000
- вартість електроенергії, грн.	318516,5	318516,5
- витрати на поточний ремонт та технічне обслуговування, грн.	45000	69000
- інші витрати, грн.	48237,5	51857,5
Повна собівартість продукції, грн.	17050477,1	17159739,5
Загальний прибуток, грн.	4936362,1	6936260,5
Рівень рентабельності, %	2,8	4,4
Термін окупності додаткових вкладень, років	-	0,4

Висновки за розділом

В результаті удосконалення технологічної лінії з виробництва пастеризованого молока прибуток ПрАТ «Комбінат «Придніпровський» міста Дніпро зросте на 1999898,4 грн, при цьому термін окупності додаткових капітальних вкладень складе 0,4 року.

ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ

Приведено коротку характеристику ПрАТ «Комбінат «Придніпровський» міста Дніпро, встановлено, що досліджуване підприємство є одним з найбільших виробників молочної продукції в Дніпропетровській області. Встановлено, що щодня переробляється понад 250 т. молока. ПрАТ «Комбінат «Придніпровський» випускає свою продукцію під ТМ «Злагода» та ТМ «Любимчик».

Розглянуто схему діючої технологічної лінії з виробництва пастеризованого молока в ПрАТ «Комбінат «Придніпровський», встановлено, що багато часу в ході технологічного процесу витрачається на процес пастеризації, крім того це значно впливає на якість кінцевого продукту, тому виникла необхідність замінити малоефективний пастеризатор резервуарного типу Р6-ОПА-600 на пастеризаційну установку пластинчатого типу Normit Paster 500. Також пропонується встановити декілька таких установок для одночасного виробництва пастеризованого молока з жирністю 1,0 %, 2,5 % та 3,2 %. Дане рішення дасть змогу збільшити вихід продукції в цілому до 15 %.

Проведено продуктові розрахунки для молока жирністю 1,0 %, 2,5 % та 3,2 % та встановлено, що найбільшим попитом серед населення користується молоко жирністю 3,2 %. Проаналізовано технологічне обладнання лінії після модернізації та проведено розрахунки його кількості. Встановлено, що згідно з проектною документацією ПрАТ «Комбінат «Придніпровський» габаритні розміри виробничого приміщення складають 30×12 м, висота виробничого приміщення 15,4 м, будівля двоповерхова.

Виявлено чотири ККТ на етапах: зберігання сировини, первинної обробки молока, пастеризації молока та зберігання готової продукції. Для кожної ККТ було надано характеристику небезпечного чинника та визначено їх граничне значення.

Визначено, що вся відповідальність за забезпечення безпеки праці покладена на головного інженера з охорони праці. Для систематизації правил охорони праці

було розроблено картку апаратника цеху з виробництва пастеризованого молока в ПрАТ «Комбінат «Придніпровський», що дозволяє підвищити стан охорони праці на підприємстві, знижує ризик травматизму та виникнення професійних захворювань.

Встановлено, що в результаті удосконалення технологічної лінії з виробництва пастеризованого молока прибуток ПрАТ «Комбінат «Придніпровський» міста Дніпро зростає на 1999898,4 грн, при цьому термін окупності додаткових капітальних вкладень складе 0,4 року.

Всі отримані результати знаходяться в науково-обґрунтованих межах, запропоноване рішення, щодо удосконалення технологічної лінії з виробництва гречаної крупи може бути рекомендований до впровадження у виробництві.

БІБЛІОГРАФІЯ

1. Сирохман І.В. Безпечність і якість харчових продуктів (проблеми сьогодення) : підручник. Львів : Вид-во Львів. торг.-екон. ун-ту, 2019. 394 с.
2. Півоваров О.А., Ковальова О.С., Кошулько В.С. Інноваційний інжиніринг в окремих галузях харчового виробництва / О.А. Півоваров, О.С. Ковальова, В.С. Кошулько. Дніпро: ФОП Обдимко О.С., 2022. 407 с.
3. Kovalova O., Pivovarov O., & Koshulko, V. Effect of plasma-chemically activated aqueous solutions on the process of disinfection of food production equipment. Food Science and Technology. 2022. 16 (3). P. 61-70. DOI: <https://doi.org/10.15673/fst.v16i3.2392>
4. Pivovarov O., Kovalova O., Koshulko V. Study of use of antiseptic ice of plasma-chemically activated aqueous solutions for the storage of food raw materials // Food science and technology. 2021. Vol. 15, Issue 4. P. 95-105. DOI: <https://doi.org/10.15673/fst.v15i4.2260>
5. Ковальова О.С., Кошулько В.С. Інноваційна технологія дезінфекції технологічного обладнання харчових виробництв. The 5th International scientific and practical conference “Prospects of modern science and education” (February 07 – 10, 2023) Stockholm, Sweden. International Science Group. 2023. P. 609-612. <https://doi.org/10.46299/ISG.2023.1.5>
6. Грек О. В. Молокопереробка. Інновації : підручник / О. В. Грек, О. О. Красуля ; М-во освіти і науки України, Нац. ун-т харч. технол. Київ : НУХТ, 2017. 390 с.
7. Технологія молочних продуктів : підручник / Г. Є. Поліщук, О. В. Грек, Т. А. Скорченко та ін.; Нац. ун-т харч. технол. Київ : НУХТ, 2013. 502 с.
8. Іванов С. В. Молокопереробка. Промисловий інжиніринг : підручник / С. В. Іванов, О. В. Грек, Т. Г. Осьмак ; М-во освіти і науки України, Нац. ун-т харч. технол. Київ: НУХТ, 2017. 275 с.

9. Грек О. В. Технологія комбінованих продуктів на молочній основі : підручник / О. В. Грек, Т. А. Скорченко ; Нац. ун-т харч. технол. Київ : НУХТ, 2012. 362 с.
10. Грек О. В. Технологія продуктів зі знежиреного молока, молочної сироватки і маслянки : навч. посібник / О. В. Грек, Г. Є. Поліщук, О. О. Онопрійчук ; МОН молоді та спорту України, Нац. ун-т харч. технол. Київ : НУХТ, 2011. 210 с.
11. Божидарнік Т. В. Розвиток молокопродуктового підкомплексу АПК в умовах глобалізації : теоретико-методологічні та прикладні аспекти : монографія / Т. В. Божидарнік. – Луцьк : РВВ Луцького НТУ, 2011. 412 с.
12. Кочубей-Литвиненко, О. В. Технологія отримання та первинного оброблення молока : підручник / О. В. Кочубей-Литвиненко, Н. М. Ющенко ; Нац. ун-т харч. технол. Київ : НУХТ, 2013. 211 с.
13. Кузьмін Є. С. Ефективність інвестицій підприємств молочної промисловості: монографія / Є. С. Кузьмін. Київ : ІАЕ, 2015. 254 с.
14. Молоко та молочні продукти (GMP. НАССР) : довідник / ред. О. М. Якубчак. Київ : Біопром, 2010. 168 с.
15. Молоко та молочні продукти (GMP. НАССР) : довідник / ред. О. М. Якубчак. Київ : Біопром, 2010. 168 с.
16. Хімічний склад і фізичні характеристики молочних продуктів : довідник : навч. посібник / О. М. Скарбовійчук, О. В. Кочубей-Литвиненко, О. А. Чернюшок, В. Г. Федоров ; МОН України ; Нац. ун-т харч. технол. Київ НУХТ, 2012. 311 с.
17. Цехмістренко С. І. Біохімія молока та молокопродуктів : навч. посібник / С. І. Цехмістренко, О. І. Кононський. Біла Церква : Білоцерк. кн. ф-ка, 2014. 168 с.
18. Черевко О.І. та ін.. Методи контролю якості харчової продукції: Навч. посібник для студ. вищих навч. закл. технол. спец. Харк. держ. Університет харчування та торгівлі. Харків: ХДУХТ, 2005. 230 с.
19. Управління якістю: навч. посіб. 2-е вид. / Д.П. Лойко, О.П. Вотченікова, О.П. Удовіченко, М.А. Котляр. Львів: «Магнолія – 2006», 2010. 240 с.

20. Богомолів О.В. Управління якістю переробних і харчових виробництв/ О.В. Богомолів, О.І. Шаповаленко, О.М. Сафонова, [та ін.]: Навч. посібник. Харків: «Еспада». 2006. 296с.

21. ДСТУ Б А.2.4–4–2009 Система проектної документації для будівництва. Основні вимоги до проектної й робочої документації. [Чинний від 2009–01–24]. Вид. офіц. Київ: Мінрегіонбуд України, 2009. 7 с.

22. ДБН А.2.2–3–2004 Проектування. Склад, порядок розроблення, погодження та затвердження проектної документації для будівництва. [Чинний від 2004–07–01]. Вид. офіц. Київ: Держбуд України, 2004. 8 с.

23. Чурсінов Ю.О. Проектування підприємств з переробки та зберігання сільськогосподарської продукції [Текст]: навч. посіб. / Ю.О. Чурсінов, М.В. Луценко.– Д.: Літограф, 2011. – 132 с.

24. Бандура В.М. Проектування технологічних процесів та підприємств для переробки і зберігання сільськогосподарської продукції [Текст] : навч. посіб. для студ. вищ. навч. закл. / В.М. Бандура та ін.; Вінниц. нац. аграр. ун-т. - Вінниця : ВНАУ, 2012. - 265 с.

25. Відходи та безвідходне виробництво в харчовій промисловості : наук.-допом. бібліогр. покажч. двома мовами 1956 – 2020 рр. / [упоряд. І. М. Мельничук]; Нац. ун-т харч. технол., Наук.-техн. б-ка. Київ, 2021. 110 с. Режим доступу: http://dspace.nuft.edu.ua/jspui/bitstream/123456789/34268/1/Waste_and_waste-free_production_in_the_food_industry.pdf.

26. Ялпачик В.Ф., Ломейко О.П., Циб В.Г., Ялпачик Ф.Ю., Самойчук К.О., Олексієнко В.О., Шпиганович Т.О. Монтаж, експлуатація і ремонт машин та обладнання переробних підприємств: Навчальний посібник. Практикум. Мелітополь: Видавничий будинок Мелітопольської міської друкарні, 2014. 320 с.

27. Самойчук К.О., Паляничка Н.О., Верхованцева В.О. Технологічне обладнання галузі: конспект лекцій. Мелітополь: видавничо-поліграфічний центр «Forward press». 2020. Ч. 1. 255 с.