

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ

Інститут (факультет) Навчально-науковий інститут харчових технологій
Кафедра технології молока і молочних продуктів

«До захисту в ЕК»

Директор інституту(декан факультету)



Оксана КОЧУБЕЙ-ЛИТВИНЕНКО

(підпис)

(ім'я та прізвище)

«19» червня 2023 р.

«До захисту допущено»

Завідувач кафедри



Галина ПОЛІЩУК

(підпис)

(ім'я та прізвище)

«19» червня 2023 р.

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА
НА ЗДОБУТТЯ ОСВІТНЬОГО СТУПЕНЯ БАКАЛАВРА

зі спеціальності 181 «Харчові технології»

(код та назва спеціальності)

освітньо-професійної програми Харчові технології та інженерія

на тему: Проект цеху по виробництву незбираномолочних продуктів
потужністю 48 тон переробки молока за зміну

Виконав: здобувач 4 курсу, групи МО-4-2

Степура Людмила Василівна

(прізвище, ім'я, по батькові повністю)



(підпис)

Керівник Онопрійчук Олена Олександрівна

(прізвище, ім'я та по батькові повністю)



(підпис)

Консультанти Олена ОНОПРІЙЧУК

(ім'я та прізвище)



(підпис)

(ім'я та прізвище)

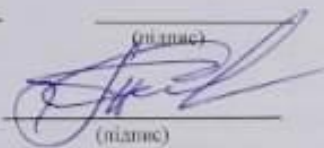
(підпис)

(ім'я та прізвище)

(підпис)

Рецензент Оксана ТОПЧІЙ

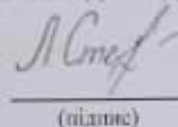
(ім'я та прізвище)



(підпис)

Я як здобувач(ка) Національного університету харчових технологій розумію і підтримую політику університету з академічної доброчесності. Я не надавав(-ла) і не одержував(-ла) незарядженої допомоги під час підготовки цієї роботи. Використання ідей, результатів і текстів інших авторів мають посилання на відповідне джерело

Здобувач



(підпис)


Київ – 2023 р.

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ

Інститут (факультет) Навчально-науковий інститут харчових технологій
Кафедра технології молока і молочних продуктів
Освітній ступінь бакалавр
Спеціальність 181 «Харчові технології»
(код і назва)
Освітньо-професійна програма Харчові технології та інженерія
(назва)

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри технології молока і
молочних продуктів ННІХТ


Галина ПОЛЩУК
«28» березня 2023 року

ЗАВДАННЯ

НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ ЗДОБУВАЧА

Степури Людмили Василівни

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи Проект цеху по виробництву незбираномолочних продуктів
потужністю 48 тон переробки молока за зміну

керівник роботи Онопрійчук Олена Олександрівна, к.т.н., доцент
(прізвище, ім'я, по батькові, науковий ступінь, вчене звання)

затверджені наказом закладу вищої освіти від «28» 03 2023 року № 196-кв

2. Строк подання здобувачем роботи 01.06.2023 р.

3. Вихідні дані до роботи В цех надходить 48 т незбираного молока з м.ч.ж. 3,8 %.
Асортимент продуктів: молоко пастеризоване 2,5 % , молоко з какао 1,0 % , кефір 2,5 % ,
ацидофілін 3,2 % , вершки питні 33 %.

4. Зміст пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити) Анотація:
Зміст, Вступ; 1. Обґрунтування заходів щодо будівництва підприємства (цеху, відділення) та
вибору асортименту продуктів на основі аналізу сучасних трендів молокопереробної галузі за
темою роботи; 2. Обґрунтування вибору та опис технологій обраного асортименту
продуктів; 3. Характеристика сировини, основних і допоміжних матеріалів та готової
продукції; 4. Технологічні розрахунки; 4.1. Вихідні дані до технологічних розрахунків; 4.2.
Схема напрямків переробки молока; 4.3. Продуктовий розрахунок; 4.4. Зведена таблиця
розрахунку продуктів; 5. Розрахунок та підбір технологічного обладнання; 6. Опис
апаратурно-технологічної схеми виробництва продуктів зі специфікацією технологічного
обладнання; 7. Розрахунок виробничих площ; 7.1.Розрахунок площ виробничих цехів та
відділень; 7.2. Розрахунок площ холодильних камер; 8. Технохімічний контроль виробництва;
9. Миття технологічного обладнання; 10. Система екологічного управління; 11. Охорона праці;
Висновки та рекомендації; Список використаної літератури.

5. Перелік графічного матеріалу Апаратурно-технологічна схема, графік
організації виробничих процесів

6. Консультанти розділів роботи

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
Обґрунтування заходів щодо будівництва підприємства та вибору асортименту продуктів на основі аналізу сучасних трендів молокопереробної галузі за темою роботи	Онопрійчук О.О., доцент		
Обґрунтування вибору та опис технологій обраного асортименту продуктів;	Онопрійчук О.О., доцент		
Характеристика сировини, основних і допоміжних матеріалів та готової продукції.	Онопрійчук О.О., доцент		
Технологічні розрахунки.	Онопрійчук О.О., доцент		
Розрахунок та підбір технологічного обладнання.	Онопрійчук О.О., доцент		
Опис апаратурно-технологічної схеми виробництва продуктів зі специфікацією технологічного обладнання.	Онопрійчук О.О., доцент		
Розрахунок виробничих площ.	Онопрійчук О.О., доцент		
Технохімічний контроль виробництва	Онопрійчук О.О., доцент		
Миття технологічного обладнання. Система екологічного управління.	Онопрійчук О.О., доцент		
Охорона праці.	Онопрійчук О.О., доцент		
Висновки та рекомендації. Список використаної літератури.	Онопрійчук О.О., доцент		

7. Дата видачі завдання 28 березня 2023 р.

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№	Назва етапів виконання кваліфікаційної роботи	Строк виконення етапів роботи	Провірка
1	Обґрунтування заходів щодо будівництва підприємства та вибору асортименту продуктів на основі аналізу сучасних трендів молокопереробної галузі за темою роботи	29.2023 р.	
2	Обґрунтування вибору та опис технологій обраного асортименту продуктів;	31.03.2023 р.	
3	Характеристика сировини, основних і допоміжних матеріалів та готової продукції.	05.04.2023 р.	
4	Технологічні розрахунки.	12.04.2023 р.	
5	Розрахунок та підбір технологічного обладнання.	19.04.2023 р.	
6	Опис апаратурно-технологічної схеми виробництва продуктів зі специфікацією технологічного обладнання.	26.04.2023 р.	
7	Розрахунок виробничих площ.	03.05.2023 р.	
8	Технохімічний контроль виробництва	11.05.2023 р.	
9	Миття технологічного обладнання. Система екологічного управління.	16.05.2023 р.	
10	Охорона праці.	19.05.2023 р.	
11	Висновки та рекомендації. Список використаної літератури.	22.05.2023 р.	

Здобувач

(підпис)

Степура Л.В.

(прізвище та ініціали)

Керівник роботи

(підпис)

Онопрійчук О.О.

(прізвище та ініціали)

Анотація

У кваліфікаційній бакалаврській роботі на тему: «Проект цеху по виробництву незбираномолочних продуктів потужністю 48 тон переробки молока за зміну» проектується будівництво підприємства з виробництва кисломолочних напоїв та продуктів. В розділах кваліфікаційної роботи наведено наступне:

- у «Вступі» характеристика молочної сировини;
- у розділі «Обґрунтування заходів щодо будівництва підприємства (цеху) та вибору асортименту продуктів на основі аналізу сучасних трендів молокопереробної галузі» описане місце розташування підприємства; сировинна база, вибір запроєктованого асортименту та загальні технологічні операції;
- у розділі «Характеристика сировини, основних і допоміжних матеріалів та готової продукції» описані вимоги до сировини, допоміжних матеріалів і готової продукції відповідно до нормативних документів;
- у розділі «Технологічні розрахунки» описані розрахунки продуктів запроєктованого асортименту, таблиця вихідних даних, схема напрямків переробки сировини і таблиця зведених розрахунків спроектованого асортименту;
- у розділі «Розрахунок і підбір технологічного обладнання» було розраховано і підібране технологічне обладнання відповідно до потужності підприємства та обраного асортименту, з метою організації безперервного асортименту; наведено загальну таблицю підбору обладнання і його технічні характеристики;

					Кваліфікаційна робота	Арк
						4
Змн.	Арк.	№ докум	Підпис	Дата		

- у розділі «Опис апаратурно-технологічної схеми виробництва продуктів зі специфікацією технологічного обладнання» подано опис технологій продуктів, вибір та обґрунтування технологічних режимів;

- у розділі «Розрахунок виробничих площ» наведено розрахунок основних виробничих і допоміжних цехів і відділень для виробництва обраного асортименту продукції, холодильних камер і зведена таблиця виробничих площ;

- у розділі «Технохімічний контроль виробництва» описано організацію технохімічного контролю виробництва на прикладі кефіру;

- у розділі «Миття технологічного обладнання» описані основні вимоги до мийючих заходів і технології миття обладнання;

- у розділі «Система екологічного управління» вказано основні джерела забруднення довкілля і заходи щодо їх зменшення на виробництві;

- у розділі «Охорона праці» описані основні аспекти охорони праці, що мають на меті запобігання нещасним випадкам, травмам та хворобам, пов'язаним з працею;

Ключові слова: незбираномолочні продукти, молоко, закваска, кефір, ацидофілін.

					Кваліфікаційна робота	Арк
						5
Змн.	Арк.	№ докум	Підпис	Дата		

Abstract

In the qualification diploma project on the topic: "Project of a workshop for the production of whole milk products with a capacity of 48 tons of milk processing per shift" the construction of an enterprise for the production of fermented milk drinks and products is planned. The sections of the qualification work include the following:

- in the "Introduction" characteristics of dairy raw materials;
- the location of the enterprise is described in the section "Justification of measures regarding the construction of the enterprise (workshop) and the selection of the range of products based on the analysis of modern trends in the milk processing industry"; raw material base, selection of the designed assortment and general technological operations;
- the section "Characteristics of raw materials, main and auxiliary materials and finished products" describes the requirements for raw materials, auxiliary materials and finished products in accordance with regulatory documents;
- in the "Technological calculations" section, the calculations of the products of the designed assortment are described, the table of initial data, the scheme of the directions of raw material processing and the table of summary calculations of the designed assortment;
- in the "Calculation and selection of technological equipment" section, technological equipment was calculated and selected in accordance with the capacity of the enterprise and the selected assortment, with the aim of organizing a continuous assortment; a general table of equipment selection and its technical characteristics is given;

					Кваліфікаційна робота	Арк
						6
Змн.	Арк.	№ докум	Підпис	Дата		

- in the section "Description of the hardware and technological scheme of product production with the specification of technological equipment" a description of product technologies, selection and justification of technological modes is presented;
 - in the section "Calculation of production areas" there is a calculation of the main production and auxiliary shops and departments for the production of the selected range of products, refrigerating chambers and a consolidated table of production areas;
 - in the section "Technochemical control of production" the organization of technochemical control of production is described using the example of kefir;
 - in the section "Washing of technological equipment" the main requirements for cleaning measures and equipment washing technology are described;
 - in the section "Environmental management system" the main sources of environmental pollution and measures to reduce them in production are indicated;
- the "Occupational safety" section describes the main aspects of occupational safety aimed at preventing work-related accidents, injuries and illnesses;

Key words: whole milk products, milk, sourdough, kefir, acidophilin.

					Кваліфікаційна робота	Арк
						7
Змн.	Арк.	№ докум	Підпис	Дата		

Зміст

Вступ	9
1. Обґрунтування заходів щодо будівництва підприємства (цеху) та вибору асортименту продуктів на основі аналізу сучасних трендів молокопереробної галузі.....	11
2. Обґрунтування вибору та опис технології обраного асортименту продуктів.....	14
3. Характеристика сировини, основних і допоміжних матеріалів та готової продукції	20
4. Технологічні розрахунки	40
4.1 Вихідні дані до технологічних розрахунків.....	40
4.2 Схема напрямків переробки молока	41
4.3 Продуктовий розрахунок	42
4.4 Зведена таблиця розрахунку продуктів.....	49
5. Розрахунок та підбір технологічного обладнання	50
6. Опис апаратурно-технологічної схеми виробництва продуктів зі специфікацією технологічного обладнання.....	58
7. Розрахунок виробничих площ.....	61
7.1 Розрахунок площ виробничих цехів і відділень.....	61
7.2. Розрахунок площ холодильних камер	63
8. Технохімічний контроль виробництва	65
9. Миття технологічного обладнання	68
10. Система екологічного управління	71
11. Охорона праці	73
Висновок	75
6. Список використаної літератури.....	76

					Кваліфікаційна робота	Арк
						8
Змн.	Арк.	№ докум	Підпис	Дата		

Вступ

Молоко коров'яче питне - це молоко, піддане нормалізації та тепловому обробленню при заданих температурних режимах, охолоджене та призначене для безпосереднього споживання.

Асортимент незбираномолочної продукції налічує більше 350 найменувань з урахуванням однотипних видів, але з різною масовою часткою жиру, білку, наповнювачів (без урахування однотипних видів близько 200 найменувань). До складу незбираномолочної продукції включено 12 груп, у тому числі: молоко і вершки; сметана; кисломолочні напої, у тому числі: кефір, простокваша, ацидофілін, йогурт та ін.; напої з маслянки; напої з сироватки; сир кисломолочний і сиркові вироби (пасти, сирки, сиркові маси, креми, торти, сирники, вареники), десерти і так далі.

Подібно молоку, молочні продукти випускаються різного ступеня жирності. Низькожирних продукти багаті білками високої біологічної цінності, молочним цукром або молочною кислотою, мінеральними речовинами і вітамінами. Ці продукти широко використовуються в харчуванні людей всіх вікових груп, особливо дітей і підлітків. Низькожирні молочні продукти рекомендуються особам з надмірною масою тіла, а також людям середнього та похилого віку з метою попередження повноти. Великого поширення в нашій країні знайшли кисломолочні продукти.

В даній роботі передбачено виготовлення таких молочних продуктів: молоко пастеризоване, молоко з какао, ацидофілін, кефір, вершки питні.

Кисломолочними називають продукти, які одержують з молока шляхом молочнокислого бродіння, інколи за участю спиртового. Залежно від характеру зброджування лактози весь асортимент кисломолочних продуктів поділяють на дві групи: молочнокислого бродіння і змішаного бродіння (молочнокислого і

					Кваліфікаційна робота	Арк
						9
Змн.	Арк.	№ докум	Підпис	Дата		

спиртового). Вони надають на організм тонізуючу дію, сприятливо впливають на нервову систему, сприяють кращому обміну речовин, покращують діяльність системи травлення, пригнічують життєдіяльність гнильної мікрофлори кишок. До того ж, кисломолочні інапої мають кращу засвоюваність в порівнянні з молоком.

Вершки – жирова емульсія з масовою часткою жиру не менш 8 %, яку звичайно отримують з молока внаслідок сепарування. Вони мають широке застосування. Їх рекомендують споживати при виразці шлунку та дванадцятипалої кишки, гастритах, для посиленого харчування дітей та дорослих. У питних вершках міститься від 8 до 35% жиру, 2,5—3% білків і 3,5—4% цукрів.

					Кваліфікаційна робота	Арк
						10
Змн.	Арк.	№ докум	Підпис	Дата		

1. Обґрунтування заходів щодо будівництва підприємства (цеху) та вибору асортименту продуктів на основі аналізу сучасних трендів молокопереробної галузі

Визначення місця для будівництва ферми та молокозаводу вимагає врахування різних факторів, включаючи доступність сировини, логістичну інфраструктуру, доступ до ринків збуту та інші чинники.

Було запропоновано відновлення цілісного майнового комплексу дослідного господарства «Мар'янівка» Національного наукового центру «Інститут механізації та електрифікації сільського господарства» (Васильківський район Київської області). Відновлення зруйнованої ферми та добудова молокозаводу в селі Мар'янівка можуть мати значний потенціал і перспективність для розвитку сільськогосподарського сектора та підвищення життєвого рівня населення. Є кілька факторів, що підтримують перспективність проекту, зокрема економічні переваги. Молочна продукція є важливою складовою сільськогосподарського сектору, і попит на молочні продукти залишається стабільним. Ферма та молокозавод можуть створити нові робочі місця для місцевих мешканців і сприяти зростанню економіки села. Вони забезпечать постачання молочних продуктів на місцевому ринку і можуть бути використані для експорту. Це стимулюватиме прибутковість ферми і забезпечить додатковий дохід для селян.

Розміщення населеного пункту неподалік магістралей забезпечить можливість відкривати нові ринки збуту готової продукції.

Основна сировина – молоко незбиране. Оскільки, проєктована потужність підприємства обсягом 48 т переробки молока за зміну, то додатковою сферою діяльності є організація закупки молока в фермерських господарств Васильківського, Фастівського та Білоцерківського районів.

					Кваліфікаційна робота	Арк
						11
Змн.	Арк.	№ докум	Підпис	Дата		

Молоко надходить в цистернах, які є найбільш раціональним способом. Молоко-сировина, яке надходить на завод має відповідати вимогам стандарту – ДСТУ 3662-2018 «Молоко-сировина коров'яче. Технічні умови»

Підприємство складається з :

➤ Адміністративно-побутового корпус, в якому знаходиться кабінет директора, служба головного інженера, механіка, бухгалтерія, плановий відділ, відділ кадрів, відділ охорони праці, розрахунковий відділ, відділ реалізації готової продукції .

➤ Головного виробничого корпусу, в якому розташовані приймальна дільниця, апаратне відділення, , цех виготовлення незбираномолочної продукції, , дільниця виробництва кисломолочних продуктів та лабораторія.

➤ Корпус ремонтного відділу, в якому знаходяться електрики, слюсарі токар і зварювальник.

➤ Складські приміщення.

➤ Окремими корпусами також розташовані допоміжні служби: відділ заготівлі сировини, медична частина, автопарк, котельня, бензоаправка, мийка молочних цистерн.

В цеху незбираномолочної продукції відбувається виробництво молока пастеризованого, молока з какао, ацидофіліну, кефіру, вершків питних. Для виробництва даної продукції сировиною є незбиране молоко, яке проходить попередню теплову та механічну обробку. Продукція виготовляється у спеціальних ємностях.

Кисломолочні продукти виготовляють в резервуарах Я1-ОСВ-6. Виробництво кефіру і ацидофіліну на даному підприємстві відбувається резервуарним способом.

					Кваліфікаційна робота	Арк
						12
Змн.	Арк.	№ докум	Підпис	Дата		

В резервуарах MAR «Pasilak» та Я1-ОСВ-6 знаходиться пастеризоване молоко та молоко з какао.

Також на території цеху знаходиться гомогенізатор А1-ОГМ-2,5 , пластинчасто-пастеризаційна установка ОПУ-3М та А1-ОКЛ-2 , зрівнювальний бачок, відцентрові насоси Я9-ОЦП 11 та фасувальні апарати ТБА/3 «Тетра-Брик-Асептик», МИЛПАК 6.

					Кваліфікаційна робота	Арк
						13
Змн.	Арк.	№ докум	Підпис	Дата		

2. Обґрунтування вибору та опис технології обраного асортименту продуктів

Молоко з какао – це десертний вид молока з наявністю харчових добавок (какао). Молоко з какао виробляють жирністю 1,0 % із незбираного, згущеного чи сухого молока, а також зі суміші згущеного та сухого молока. Какао-порошок вносять у вигляді сиропу. Зазвичай молоко в какао додають для поліпшення смаку. Однак цей компонент приносить велику користь для людського організму. Його рекомендується вживати на сніданок людям, які піклуються про свій організм. Корисний вплив шоколадно-молочного напою на людський організм:

- ✓ стимуляція роботи дихальної системи;
- ✓ активізація гемоглобінового синтезу;
- ✓ запобігання утворенню злоякісних клітин; нормалізація кров'яного тиску;
- ✓ стимуляція синтезу меланіну, необхідного для нейтралізації негативного впливу ультрафіолету на шкірний покрив;
- ✓ зміцнення організму при простудних захворюваннях; відхаркувальну дію при вологому кашлі;
- ✓ покращує інтелектуальну працездатність та емоційний стан;
 - ✓ допомагає справлятися зі стресовими факторами.

Ацидофілін – це кисломолочний продукт, який виробляють сквашуванням пастеризованого молока чистими культурами *Lactobacillus acidophilus*, *Lactococcus sp.* та закваскою, виготовленою на кефірних грибках. Ацидофілін за характером сквашування - це продукт змішаного молочнокислого і спиртового бродіння.

Продукт призначається для безпосереднього застосування в їжу та реалізацію населенню. Користь ацидофіліну порівняно з подібними молочними продуктами доведена науково. Набір бактерій у складі закваски легко знищує

					Кваліфікаційна робота	Арк
Змн.	Арк.	№ докум	Підпис	Дата		14

патогенні бактерії, включаючи стафілокок. Мікроорганізми виділяють корисні амінокислоти, які пригнічують розмноження колоній патогенних і гнильних бактерій, що завдають шкоди організму. Головна відмінність напою в тому, що корисні ацидофільні штами не відразу перетравлюються, встигаючи стимулювати роботу шлунка і підшлункової залози. Перевагою корисного пробіотика стала його легка засвоюваність для людей з непереносимістю лактози. Молочний продукт ацидофілін містить в собі велику кількість вітамінів і мікроелементів. Його властивості настільки збалансовані, що кількість всіх корисних речовин оптимально відповідає потребам людини. Корисний напій відновлює імунітет, без шкоди втамовує спрагу і апетит, не перевантажуючи організму порожніми калоріями. Хороший при терапії антибіотиками, для відновлення після важких травм і хвороб, стресів і перевтоми.

Кефір, на відміну від інших молочних продуктів, містить дуже мало лактози, тому що більша її частина, завдяки кефірному грибку, перетворюється на молочну кислоту, піровиноградну .

Кефір як натуральний молочнокислий напій з мікробіологічної точки зору є надзвичайно цінним і унікальним пробіотиком, оскільки містить до 40-50 різних штамів бактерій і дріжджів.

Користь кефіру:

- ✓ сприяє відновленню балансу кишкової мікрофлори, особливо після курсу лікування антибіотиками,
- ✓ містить пробіотики, які пригнічують ріст шкідливих бактерій в кишківнику,
- ✓ багатий вітамінами А, В2, В12, С, РР, мінералами, ферментами і амінокислотами,

					Кваліфікаційна робота	Арк
						15
Змн.	Арк.	№ докум	Підпис	Дата		

- ✓ підвищує імунні функції організму,
- ✓ допомагає в лікуванні псоріазу, екземи, алергічних захворювань
- ✓ багатий легкозасвоюваним кальцієм і білком,
- ✓ підходить для людей з легкою формою непереносимості лактози. У більш важких випадках рекомендується вживати молочні продукти без лактози.

Для виробництва незбираномолочних продуктів було обрано **резервуарний** спосіб. Цей спосіб передбачає заквашування молока і визрівання згустку в резервуарі з подальшим фасуванням у споживчу тару, який додатково охолоджують.

Введення резервуарного способу має такі переваги: є менш витратним, для виробництва напоїв не потрібні термостатні камери, тобто зменшуються виробничі площі. Зменшуються затрати ручної праці, більша продуктивність праці оскільки є можливість автоматизувати та механізувати процес. При резервуарному способі виробництва кисломолочний продукт має порушену структуру згустку.

Оскільки молоко і молочні продукти є одними з найдавніших і традиційних продуктів харчування людини – було обрано виробництво таких продуктів як: молоко пастеризоване, молоко з какао, кефір, ацидофілін, вершки питні. Даний асортимент є актуальним і звичним для споживачів.

Сировиною для виробництва молочних продуктів є молоко незбиране згідно ДСТУ 3662:2018.

Приймання і підготовка сировини - спочатку оглядають тару та проводять перевірку цілісності пломб. У кожній партії молока відбирають проби для визначення органолептичної та фізико-хімічної оцінки сировини (температури, густини, кислотності, групи чистоти, масових часток жиру і сухих речовин та ін.)

					Кваліфікаційна робота	Арк
						16
Змн.	Арк.	№ докум	Підпис	Дата		

Очищення- молоко-сировину очищують на сепараторах-молокоочишувачах для забезпечення очищення молока не нижче I групи за еталоном.

Нормалізація – доведення хімічного складу молока (молочної суміші) до заданих значень масової частки жиру.

Залежно від хімічного складу вихідної сировини і готового продукту для нормалізації за вмістом жиру використовують знежирене молоко чи вершки . На підприємствах молочної промисловості нормалізацію проводять в потоці.

Використання сепараторів-нормалізаторів чи сепараторів-вершковіддільників з нормалізуючим пристроєм є найбільш функціональним способом, оскільки дає змогу поєднати відцентрове очищення від механічних домішок із нормалізацією сировини, виключаючи при цьому ризик додаткового бактеріального обсімінення завдяки здійснення процесу в закритому середовищі. Перед надходженням у сепаратор-нормалізатор молоко попередньо нагрівають до 40-45°C у секції рекуперації пастеризаційно-охолоджувальної установки пластинчастого типу. Вміст жиру у вершках після сепаратора встановлюють на необхідному рівні, а потім підтримують на цьому ж рівні, незалежно від середніх змін вмісту жиру й інтенсивності вхідного потоку молока.

Гомогенізація досить широко використовується в молочній промисловості при виробництві цілого спектра продуктів, для яких відстоювання жиру має негативні наслідки.

Мета гомогенізації – подрібнення жирових кульок до розмірів, які забезпечують необхідну стабільність жирової фази молока. Для досягнення цієї мети необхідно, щоб середній діаметр жирових кульок не перевищував 2 мкм. Гомогенізація забезпечує запобігання втрат жиру та покращує консистенцію готових виробів. Діапазон режимів тиску, при якому проводиться процес коливається від 5 до 25 МПа. Зазвичай технологічну операцію проводять на

					Кваліфікаційна робота	Арк
						17
Змн.	Арк.	№ докум	Підпис	Дата		

гомогенізаторах клапанного типу. Температурний режим гомогенізації становить 60 – 80 °С, оскільки при таких температурах увесь жир знаходиться в рідкому стані. Це головна умова при проведенні процесу. Варто зауважити, що при збільшені жирності продукту тиск гомогенізації необхідно зменшити. Гомогенізація – це один з найбільш енергозатратних процесів в промисловості.

Гомогенізація сировини залежно від виду продукту сприяє:

- забезпеченню однорідності складу питного молока та вершків;
- підвищенню стійкості при зберіганні стерилізованого молока;
- поліпшенню смаку, запобіганню появі водянистого присмаку, підвищенню в'язкості відновленого молока та молока з наповнювачами;
- підвищенню міцності та поліпшенню консистенції білкових згустків запобіганню утворенню «жирової пробки» на поверхні кисломолочних продуктів;
- для кисломолочних продуктів гомогенізація відіграє роль покращувача консистенції білкового згустку .

Пастеризація – це теплове оброблення сировини при температурах, нижчих за точку кипіння з відповідним витримуванням. Пастеризація проводиться для усунення небажаної мікрофлори у сировині. Через сторонні мікроорганізми в готовому продукті спостерігаються вади. Чим вища температура пастеризації, тим коротше необхідне витримування продукту при цій температурі. Розрізняють температурні режими пастеризації :

- - тривала (65±2 °С, витримування 30 хв);
- - короткочасна (76±2 °С, витримування 15-20 сек);
- - миттєва (88±2 °С, без витримування)
- Високотемпература пастеризація (97±2°С, без витримки)

					Кваліфікаційна робота	Арк
						18
Змн.	Арк.	№ докум	Підпис	Дата		

Температурний режим пастеризації обирається залежно від виду продукції, нормативних документів на них та виду теплообмінних установок на підприємствах.

Для досягнення належних температурних і часових параметрів теплового оброблення в молочній промисловості використовують теплообмінні апарати пластинчастого або трубчастого типу, а для здійснення довготривалого режиму пастеризації – ванни тривалої пастеризації.

Для виробництва кисломолочних напоїв додатково є операція **заквашування** і сквашування. В нормалізоване і підігріте молоко до температури заквашування вноситься закваска із відповідною мікрофлорою. Заквашена суміш вимішується і залишається сквашуватись до наростання кислотності, яка вказана в нормативній документації для кисломолочного продукту. Після завершення процесу сквашування згусток перемішується і охолоджується.

Фасування - кисломолочні напої розливають у споживчу тару. Її закупорюють таким способом, що забезпечує цілісність упаковки. На кожній одиниці споживчої тари має бути наступна інформація: назва підприємства-виробника, місце виготовлення, повна назва продукції, склад напою, маса нетто, дата вироблення, термін придатності до споживання, умови зберігання, інформаційні дані про харчову та енергетичну, позначення чинної документації, штрих-код продукції. Кисломолочні напої зберігають в холодильних камерах за відносної вологості не більше ніж 80%, за температури 4-8°C.

					Кваліфікаційна робота	Арк
						19
Змн.	Арк.	№ докум	Підпис	Дата		

3. Характеристика сировини, основних і допоміжних матеріалів та готової продукції

Якість виготовлених продуктів залежить від якості сировини. При виготовленні незбираномолочних продуктів знадобиться така сировина:

- ✓ Молоко незбиране
- ✓ Цукор білий
- ✓ Какао-порошок
- ✓ Вода

Молоко незбиране (ДСТУ 3662:2018)

Згідно з ДСТУ «3662:2018 Молоко-сировина коров'яче. Технічні умови» молоко за фізико-хімічними та мікробіологічними показниками поділяється на гатунки:

- екстра;
- вищий;
- перший.

Молоко треба отримувати від здорових корів, у яких не виявлено інфекційних захворювань, які перебувають під ветеринарним наглядом. Молоко виготовляють, дотримуючись гігієнічних вимог до виробництва сирого молока, чинних вимог законодавства до безпечності та якості молока та молочних продуктів. За органолептичними показниками молоко має відповідати вимогам, наведеним у таблиці 3.1.

Таблиця 3.1 - Органолептичні показники

Показник	Характеристика
Консистенція	Однорідна рідина без пластівців білка та осаду

					Кваліфікаційна робота	Арк
						20
Змн.	Арк.	№ докум	Підпис	Дата		

Смак і запах	Чистий, притаманний свіжому молоку, без сторонніх присмаків і запахів
Колір	Від білого до світло-кремового

Таблиця 3.2 – Фізико-хімічні показники молока сировини

Показник Одиниця вимірювання	Норма для гатунків			Методи контролювання
	екстра	вищий	перший	
Густина (за температури 20 °С), кг/мз не менше ніж	1028,0	1027,0		Згідно з ДСТУ 6082 та ДСТУ 7057
Масова частка сухих речовин, %	≥12,0	≥11,8	≥11,5	Згідно з ДСТУ ISO 6731, ДСТУ 8552 та ДСТУ 7057
Кислотність, °Т рН	Від 16 до 17	Від 16 до 18	Від 16 до 19	Згідно з ГОСТ 3624
	Від 6,6 до 6,7		Від 6,55 до 6,8	Згідно з ДСТУ 8550
Група чистоти, не нижче ніж	I			Згідно з ДСТУ 6083
Точка замерзання, °С, не вище ніж	-0,520			Згідно з ДСТУ ГОСТ 30562
Температура молока, °С, не вище ніж	10			Згідно з ДСТУ 6066

					Кваліфікаційна робота	Арк
						21
Змн.	Арк.	№ докум	Підпис	Дата		

1) Дозволено визначення кислотності ° Т та/або рН.

2) Дозволено визначати густину або точку замерзання.

Примітка. Фактичні масові частки жиру та білка в молоці встановлюють під час приймання

За гігієнічними показниками молоко має відповідати вимогам, наведеним у таблиці 3.3

Таблиця 3.3 – Вміст мікроорганізмів та соматичних клітин у молоці

Показник, одиниця вимірювання	Норма для гатунків			Методи контролювання
	екстра	вищий	перший	
Кількість мезофільних аеробних і факультативно-анаеробних мікроорганізмів (КМАФАнМ за температури 30 ° С), тис. КУО/см ³	≤100	≤300	≤500	Згідно ДСТУ 7089, ДСТУ 7357, ДСТУ ISO 4833, ДСТУ IDF 100B
Кількість соматичних клітин, тис/см ³	≤400	≤400	≤500	Згідно ДСТУ 7672 або ДСТУ ISO 13366- 1, або ДСТУ ISO 13366-2, або ГОСТ 23453

* показники визначають за змінною середньою геометричною величиною відповідних щомісячних аналізів за певний період: вміст мікроорганізмів – за двомісячний період, за зразками, які відбирають щонайменше двічі на місяць; вміст соматичних клітин – за тримісячний період, щонайменше за одним зразком на місяць.

					Кваліфікаційна робота	Арк
						22
Змн.	Арк.	№ докум	Підпис	Дата		

Цукор білий (ДСТУ 4623:2006)

За органолептичними показниками цукор повинен відповідати вимогам, зазначеним у таблиці 3.4

Таблиця 3.4. Органолептичні показники

Назва показника	Характеристика
Зовнішній вигляд	Білий, чистий без плям і сторонніх домішок, для цукру третьої і четвертої категорій допускають жовтуватий відтінок Кристалічний цукор повинен бути сипким, без грудочок. Для цукру третьої і четвертої категорій допускають грудочки, що розпадаються у разі легкого натискання
Смак і запах	Солодкий без сторонніх запаху і присмаку, як в сухому цукрі, так і в його водному розчині, для цукру четвертої категорії допускають слабкий запах меляси
Чистота розчину	Розчин цукру повинен бути прозорим, без нерозчинного осаду, механічних та інших домішок. Для цукру третьої і четвертої категорій допускають опалесценцію. Для цукрової пудри не визначають

За фізико-хімічними показниками кристалічний цукор повинен відповідати нормам, зазначеним у таблиці 3.5.

Таблиця 3.5 — Фізико-хімічні показники кристалічного цукру

Назва показника	Значення
Масова частка сахарози (поляризація), %, не менше ніж	99,61

					Кваліфікаційна робота	Арк
						23
Змн.	Арк.	№ докум	Підпис	Дата		

Масова частка редукувальних речовин (в перерахуванні на суху речовину), %, не більше ніж	0,05
Масова частка вологи, %, не більше ніж:	0,14
Масова частка золи (в перерахуванні на суху речовину), не більше ніж %	0,04
Кольоровість в розчині, не більше ніж: одиниць ICUMSA	104,0
Масова частка феродомішок, %, не більше ніж	0,0003
Величина окремих часток феродомішок, в найбільшому лінійному вимірі, мм, не більше ніж	0,5

За мікробіологічними показниками цукор для окремих споживачів (виробництво продуктів дитячого харчування, молочних консервів та біофармацевтичної промисловості) повинен відповідати вимогам, які встановлені МБВ № 5061 [2] і зазначені у таблиці 3.6

Таблиця 3.6 — Мікробіологічні показники

Назва показника	Значення
Кількість мезофільних аеробних і факультативно анаеробних мікроорганізмів, КУО в 1 г, не більше ніж	$1 \cdot 10^3$
Плісневі гриби, КУО в 1 г, не більше ніж	$1,0 \cdot 10$
Дріжджі, КУО в 1 г, не більше ніж	$1,0 \cdot 10$
Бактерії групи кишкових паличок (коліформи) в 1 г	Не допускають
Патогенні мікроорганізми, в тому числі бактерії роду <i>Salmonella</i> , в 25 г	Не допускають

					Кваліфікаційна робота	Арк
Змн.	Арк.	№ докум	Підпис	Дата		24

Вміст токсичних елементів у цукрі не повинен перевищувати допустимі рівні, встановлені МБВ № 5061 [2] і зазначені в таблиці 3.7

Таблиця 3.7 — Допустимі рівні токсичних елементів

Назва показника	Допустимий рівень вмісту, мг/кг, не більше ніж
Ртуть	0,01
Миш'як	1,0
Свинець	0,5
кадмій	0,05

Какао- порошок (ДСТУ 4391:2005)

За органолептичними показниками какао-порошок повинен відповідати вимогам зазначеним в таблиці 3.8

Таблиця 3.8 — Органолептичні показники

Назва показника	Характеристика
Зовнішній вигляд	Порошок від світло-коричневого до темно-коричневого кольору, не допускається тьмянний сірий відтінок
Смак та запах	Властивий даному продукту, без сторонніх присмаків та запахів

За фізико-хімічними показниками какао-порошок повинен відповідати нормам, зазначеним у таблиці 3.9

					Кваліфікаційна робота	Арк
						25
Змн.	Арк.	№ докум	Підпис	Дата		

Таблиця 3.9. Фізико-хімічні показники

Назва показника	Норма
Масова частка вологи, %, не більше, в т.ч. під час зберігання упакованого какао-порошку більше ніж місяць	7,5
Масова частка жиру, %, не більше	Згідно з розрахунковим вмістом за рецептурами $\pm 3,0$
Ступінь подрібнення — залишок на шовковому ситі № 38 згідно з ГОСТ 4403 та на металевому ситі № 016 згідно з ГОСТ 6613, %, не більше	1,5 Під час розтирання між пальцями не повинно бути крупинок
Дисперсність — кількість мілких фракцій, %, не менше	90
Показник рН, не більше	7,1
Масова частка золи, %, не більше: — в какао-порошку, не обробленому вуглекислими лугами	6,0
Масова частка золи, нерозчинної в розчині з масовою часткою соляної кислоти 10 %, %, не більше	0,2

Вміст токсичних елементів у какао-порошку не повинен перевищувати гранично допустимі концентрації, передбачені СанПиН 42-123-4089 і зазначені в таблиці 3.10

					Кваліфікаційна робота	Арк
						26
Змн.	Арк.	№ докум	Підпис	Дата		

Таблиця 3.10 — Вміст токсичних елементів

Назва токсичного елементу	Гранично допустимі рівні, мг/кг, не більше
Свинець	1,0
Кадмій	0,5
Миш'як	1,0
Ртуть	0,1
Мідь	50,
Цинк	70,
Мікотоксини: афлатоксин b1	0,005

За мікробіологічними показниками какао-порошок повинен відповідати вимогам, передбаченим у таблиці 3.11

Таблиця 3.11 — Мікробіологічні показники

Назва показника	Допустимий рівень
Кількість мезофільних аеробних та факультативноанаеробних мікроорганізмів, КУО в 1 г, не більше	$1,0 \cdot 10^5$
Бактерії групи кишкових паличок (колі форми), в 1 г, не більше	0,01
Патогенні мікроорганізми, в т.ч. сальмонелла, в 1 г, не більше	25,0
Плісені, КУО в 1 г, не більше	$1 \cdot 10^2$

					Кваліфікаційна робота	Арк
						27
Змн.	Арк.	№ докум	Підпис	Дата		

Вода питна

Державні санітарні норми та правила "Гігієнічні вимоги до води питної, призначеної для споживання людиною" (ДСанПіН 2.2.4-171-10) обов'язкові для виконання органами виконавчої влади, місцевого самоврядування, підприємствами, установами, організаціями незалежно від форми власності та підпорядкування, діяльність яких пов'язана з проектуванням.

Таблиця 3.12 – Органолептичні показники води

Найменування показників	Одиниця вимірювання	Нормативи для питної води згідно з ДСанПіН 2.2.4-171-10
		водопровідної
Запах:	бали	≤ 2
при t = 20 °С		≤ 2
при t = 60 °С		
Кольоровість	градуси	≤ 20 (35) ¹
Мутність	нефелометрична одиниця мутності (1 = 0,58 мг/дм ³)	$\leq 1,0$ (3,5) ¹
		$\leq 2,6$ (3,5) ¹ — для підземного джерела
Смак і присмак	бали	≤ 2

Таблиця 3.13 Фізико-хімічні показники води

Найменування показників	Одиниця вимірювання	Нормативи для питної води згідно з ДСанПіН 2.2.4-171-10 водопровідної
-------------------------	---------------------	---

					Кваліфікаційна робота	Арк
						28
Змн.	Арк.	№ докум	Підпис	Дата		

Подневий показник	одиниці рН	6,5–8,5
Діоксид вуглецю	%	не визначається
Залізо загальне	мг/дм ³	≤0,2 (1,0)1
Загальна жорсткість	ммоль/дм ³	≤7,0 (10,0)1
Загальна лужність	ммоль/дм ³	не визначається
Йод	мкг/дм ³	не визначається
Кальцій	мг/дм ³	не визначається
Магній	мг/дм ³	не визначається
Марганець	мг/дм ³	≤0,05 (0,5)1
Мідь	мг/дм ³	≤1,0
Сульфати	мг/дм ³	≤250 (500)1
Сухий залишок	мг/дм ³	≤1000 (1500)1
Хлор залишковий вільний	мг/дм ³	≤0,5
Хлориди	мг/дм ³	≤250 (350)1
Цинк	мг/дм ³	≤1,0
Хлор залишковий зв'язаний	мг/дм ³	≤1,2
Амоній	мг/дм ³	≤0,5 (2,6)1
Діоксид хлору	мг/дм ³	≤0,1
Нітрати	мг/дм ³	≤50
Поліакриламід залишковий	мг/дм ³	≤2
Формальдегід	мг/дм ³	≤0,05
Хлороформ	мкг/дм ³	-

Молоко пастеризоване ДСТУ 2661-2010

За органолептичними показники пастеризоване молоко має відповідати вимогам наведеним в таблиці 3.14

Таблиця 3.14 - Органолептичні показники

					Кваліфікаційна робота	Арк
						29
Змн.	Арк.	№ докум	Підпис	Дата		

Назва показника	Характеристика показника
Зовнішній вигляд і консистенція	Однорідна рідина без осаду, пластівців білка та грудочок жиру
Смак та запах	Чисті, без сторонніх, не притаманних свіжому молоку присмаків та запахів. З легким присмаком пастеризації
Колір	Білий, рівномірний за всією масою;

За фізико-хімічними показниками пастеризоване молоко повинне відповідати вимогам наведеним в таблиці 3.15

Таблиця 3.15 – Фізико-хімічні показники

Показник	Норма	Методи контролювання
Масова частка жиру, %	2,5	Згідно з ГОСТ 5867
Масова частка білка, %, не менше ніж:		Згідно з ГОСТ 23327
3 масовою часткою жиру від 1,00 %	2,90	або ДСТУ ISO 8968-2/1DF 20- 2,
Титрована кислотність, °Т, не більше ніж:	21	Згідно з ГОСТ 3624
Густина, кг/м ³ , не менше ніж: 3 масовою часткою жиру від 1,00 % до 2,45 %	1028	Згідно з ДСТУ 6082
Група чистоти, не нижче ніж	1	Згідно з ДСТУ 6083
Фосфатаза	Відсутня	Згідно з ГОСТ 3623 або ДСТУ
Примітка. Термін зберігання У холодильних камерах +2..+6, не більше 7 діб		

					Кваліфікаційна робота	Арк
						30
Змн.	Арк.	№ докум	Підпис	Дата		

Таблиця 3.16 – Мікробіологічні показники

Показник	Норма	Метод контролювання
Кількість мезофільних аеробних та факультативно-анаеробних мікроорганізмів (КМАФАМ) в 1,0 см ³ продукту, КУО, не більше ніж	1·10 ⁵	Згідно з ГОСТ 9225
Бактерії групи кишкових паличок (коліформи), в 0,1 см ³	Не дозволено	Не дозволено
Патогенні мікроорганізми в 25 см ³ продукту, зокрема: - Salmonella - L. Monocytogenes	Не дозволено Не дозволено	Згідно з ДСТУ IDF 93 А Згідно з МВ № 559
Staphylococcus aureus, в 1,0 см ³ продукту	Не дозволено	Згідно з ГОСТ 30347 або ГОСТ 10444.2

Кефір ДСТУ 4417:2005

За органолептичними показниками кефір повинен відповідати вимогам наведеним в таблиці 3.17

Таблиця 3.17 – Органолептичні показники

Назва показника	Характеристика показника
Зовнішній вигляд і консистенція	однорідна, в'язка, з порушеним згустком

					Кваліфікаційна робота	Арк
Змн.	Арк.	№ докум	Підпис	Дата		31

Смак та запах	чистий, кисломолочний. В разі застосування кефірної закваски - смак щипкий, без сторонніх присмаків і запахів.
Колір	молочно-білий, рівномірний за всією масою.

За фізико-хімічними показниками кефір повинен відповідати вимогам наведеним в таблиці.3.18

Таблиця 3.18 – Фізико-хімічні показники

Назва показника	Норма
Кислотність:	
• титрована, °Т	85...130
• активна, рН	4,8...4,0
Фосфатаза	відсутня
Температура під час випуску з-під підприємства, °С	4±2

За мікробіологічними показниками кефір повинен відповідати вимогам наведеним в таблиці 3.19

Таблиця 3.19 – Мікробіологічні показники

Назва показника	Норма
Кількість життєздатних молочнокислих бактерій, КУО в 1 г, не менше ніж	1*10 ⁷

					Кваліфікаційна робота	Арк
						32
Змн.	Арк.	№ докум	Підпис	Дата		

Бактерії групи кишкових паличок (коліформи), в 0,001 г	Не дозволено
Патогенні мікроорганізми, у тому числі Salmonella в 25 г	Не дозволено
Staphylococcus aureus, в 1 г	Не дозволено
Плісняві гриби, КУО в 1 г, не більше ніж	50

Молоко з какао (ТУ У 15.5-23063575-002:2011)

За органолептичними показниками молоко з какао відповідати вимогам, які наведені в таблиці 3.20.

Таблиця 3.20 – Органолептичні показники

Найменування показника	Характеристика показника
Консистенція та зовнішній вигляд	Однорідна рідина. Допускається незначний осад наповнювача
Смак і запах	Чисті, без сторонніх присмаків та запахів. Солодкий з вираженим ароматом, обумовленим доданим наповнювачем
Колір	Від рівномірний за всією масою або відтінок обумовлений наповнювачем.

За фізико-хімічними показниками молоко з какао повинно відповідати наступним вимогам, які наведені в таблиці 3.21

					Кваліфікаційна робота	Арк
						33
Змн.	Арк.	№ докум	Підпис	Дата		

Таблиця 3.21 – Фізико-хімічні показники

Найменування показників	Норми
Масова частка жиру, не менше, %	1,0
Масова частка загального цукру в перерахунку на інвертний, %	3,0...9,0
Кислотність, не більше, °Т	20
Кислотність активна, не менше, рН	6,2
Густина, кг/см ³	1030,0
Температура випуску, не більше, °С	25

За мікробіологічними показниками молоко з какао повинне задовольняти вимоги щодо безпечності:

- токсичні елементи, мг/дм³, не більше: свинцю – 0,1; кадмію -0,03; ртуті - 0,005; міді – 1,0; миш'яку -0,05; цинку – 5,0;
- антибіотики, од/г, не більше: антибіотиків тетрациклінової групи - 0,01; пеніциліну -0,01; стрептоміцину -0,5;
- пестициди, мг/кг, не більше: ГХЦГ (сума ізомерів) – 0,01; ДДТ (сума ізомерів) – 0,01; ландан, гексахлоран - 0,05. Залишкова кількість інших пестицидів не допускається;
- мікотоксини, мг/кг, не більше: афлатоксину В1 - не допуск. (< 0,001); афлатоксину М1 - 0,0005;
- радіонукліди, Бк/кг, не більше ніж: ¹³⁷Cs - 100; ⁹⁰Sr – 20;
- гормональні препарати, мг/кг, не більше: естрадіол 17-β - 0,0002; діетилбестрол - не допускається

					Кваліфікаційна робота	Арк
						34
Змн.	Арк.	№ докум	Підпис	Дата		

Ацидофілін (ДСТУ 4540:2006)

Ацидофілін має відповідати ДСТУ 4540:2006 Напої ацидофільні. Загальні технічні умови. Органолептичні та фізико-хімічні показники йогурту наведені в таблицях 3.22 та 3.23 відповідно

Таблиця 3.22 – Органолептичні показники

Назва показника	Характеристика
Зовнішній вигляд і консистенція	Однорідна, в'язка, з порушенням згустком. Дозволено для ацидофіліну та ацидофільно-дріжджового молока газоутворення у вигляді окремих бульбашок газу, яке викликане життєдіяльністю мікрофлори закваски
Смак і запах	Чистий, кисломолочний. Без сторонніх присмаків і запахів.. Рівномірний за всією масою. Молочно-білий
<i>Примітка.</i> Дозволено для ацидофіліну незначне здійснення герметичного спожиткового пакування, що спричинене газоутворенням внаслідок дії мікрофлори закваски.	

Таблиця 3.23 – Фізико-хімічні показники

Назва показника	Норма	Метод контролювання
Масова частка жиру, %	3,2%	Згідно з ГОСТ
Масова частка білка, % не менше ніж	2,7	5867
Кислотність:		Згідно з ГОСТ
-титрована, °Т	Від 75 до 130	23327
-активна, рН	Від 4,7 до 3,9	

					Кваліфікаційна робота	Арк
						35
Змн.	Арк.	№ докум	Підпис	Дата		

Пероксидаза або кисла фосфатаза	Відсутня	Згідно з ГОСТ 3624
Температура під час випуску з підприємства, °С	4±2	Згідно з ГОСТ 26781
		Згідно з ГОСТ 3623
		Згідно з ГОСТ 3622

Примітка. Дозволено визначати показник титрованої або активної кислотності.

За мікробіологічними показниками напої повинні відповідати вимогам, наведеним у таблиці 3.24

Таблиця 3.24 – Мікробіологічні показники

<i>Назва показника</i>	<i>Норма</i>	<i>Метод контролювання</i>
Кількість життєздатних молочнокислих бактерій, КУО в 1 г, не менше ніж: - для ацидофільного молока (<i>Lactobacillus acidophilus</i>)	1·10 ⁷	Згідно з ГОСТ 10444.11
- для ацидофільно-дріжджового молока (<i>Lactobacillus acidophilus</i>)	1·10 ⁷	Згідно з ГОСТ 10444.11
- для ацидофіліну (<i>Lactobacillus acidophilus</i> , <i>Lactococcus</i> sp.)	1·10 ⁷	Згідно з ГОСТ 10444.11

					Кваліфікаційна робота	Арк
Змн.	Арк.	№ докум	Підпис	Дата		36

Кількість дріждів в ацидофільно-дріжджовому молоці та ацидофіліні, КУО в 1 г, не більше ніж	$1 \cdot 10^3$	Згідно з ГОСТ 10444.11
Бактерії групи кишкових паличок (коліформи), в 0,1 г	Не дозволено	Згідно з ГОСТ 9225 або ДСТУ IDF 93 А
Плісняві гриби, КУО в 1 г, не більше ніж	50	Згідно з ГОСТ 10444.12
Патогенні мікроорганізми, зокрема бактерії роду Salmonella, в 25 г	Не дозволено	Згідно з 11.12 або ДСТУ IDF 93 А
Staphylococcus aureus, в 1,0 г	Не дозволено	Згідно з 11.13 або ГОСТ 30347

Вміст токсичних елементів у напоях не повинен перевищувати рівні, передбачені в МБТ и СН № 5061 і наведені в таблиці 3.25

Таблиця 3.25 – Допустимі рівні вмісту у токсичних елементів

Назва токсичного елемента	Гранично допустимі рівні
Свинець	0,10
Кадмій	0,03
Миш'як	0,05
Ртуть	0,005

					Кваліфікаційна робота	Арк
Змн.	Арк.	№ докум	Підпис	Дата		37

Вершки питні (ДСТУ 7519:2014)

Таблиця 3.26 – Органолептичні показники

Показник	Характеристика
Зовнішній вигляд	Однорідна непрозора рідина. Допускається незначний відстій жиру, зникає при перемішуванні
Консистенція	Однорідна в міру в'язка. Без пластівців білка і збитих грудочок жиру
Смак і запах	Чистий, свіжий, злегка солодкуватий, характерний для вершків, без сторонніх присмаків і запахів, з легким присмаком кип'ятіння.
Колір	Білий з кремовим відтінком, рівномірний по всій масі

Таблиця 3.27 - Фізико-хімічні показники

Показник	Характеристика
Титрована кислотність, не більше ніж °Т,	16,5-18,5
Масова частка білка, не менше ніж,%	2,8
Температура при випуску з підприємства, °С:	4±2
Примітка. Термін зберігання не більше 36 год з моменту завершення технологічного процесу	

					Кваліфікаційна робота	Арк 38
Змн.	Арк.	№ докум	Підпис	Дата		

Таблиця 3.28– Мікробіологічні показники

Показник	Норма	Метод контролювання
Кількість мезофільних аеробних та факультативно-анаеробних мікроорганізмів (КМАФАМ) в 1,0 см ³ продукту, КУО, не більше ніж	1·10 ⁵	Згідно з ГОСТ 9225
Бактерії групи кишкових паличок (коліформи), в 0,1 см ³	Не дозволено	Не дозволено
Патогенні мікроорганізми в 25 см ³ продукту, зокрема: - Salmonella - L. Monocytogenes	Не дозволено Не дозволено	Згідно з ДСТУ IDF 93 А Згідно з МВ № 559
Staphylococcus aureus, в 1,0 см ³ продукту	Не дозволено	Згідно з ГОСТ 30347 або ГОСТ 10444.2

					Кваліфікаційна робота	Арк
						39
Змн.	Арк.	№ докум	Підпис	Дата		

4. Технологічні розрахунки

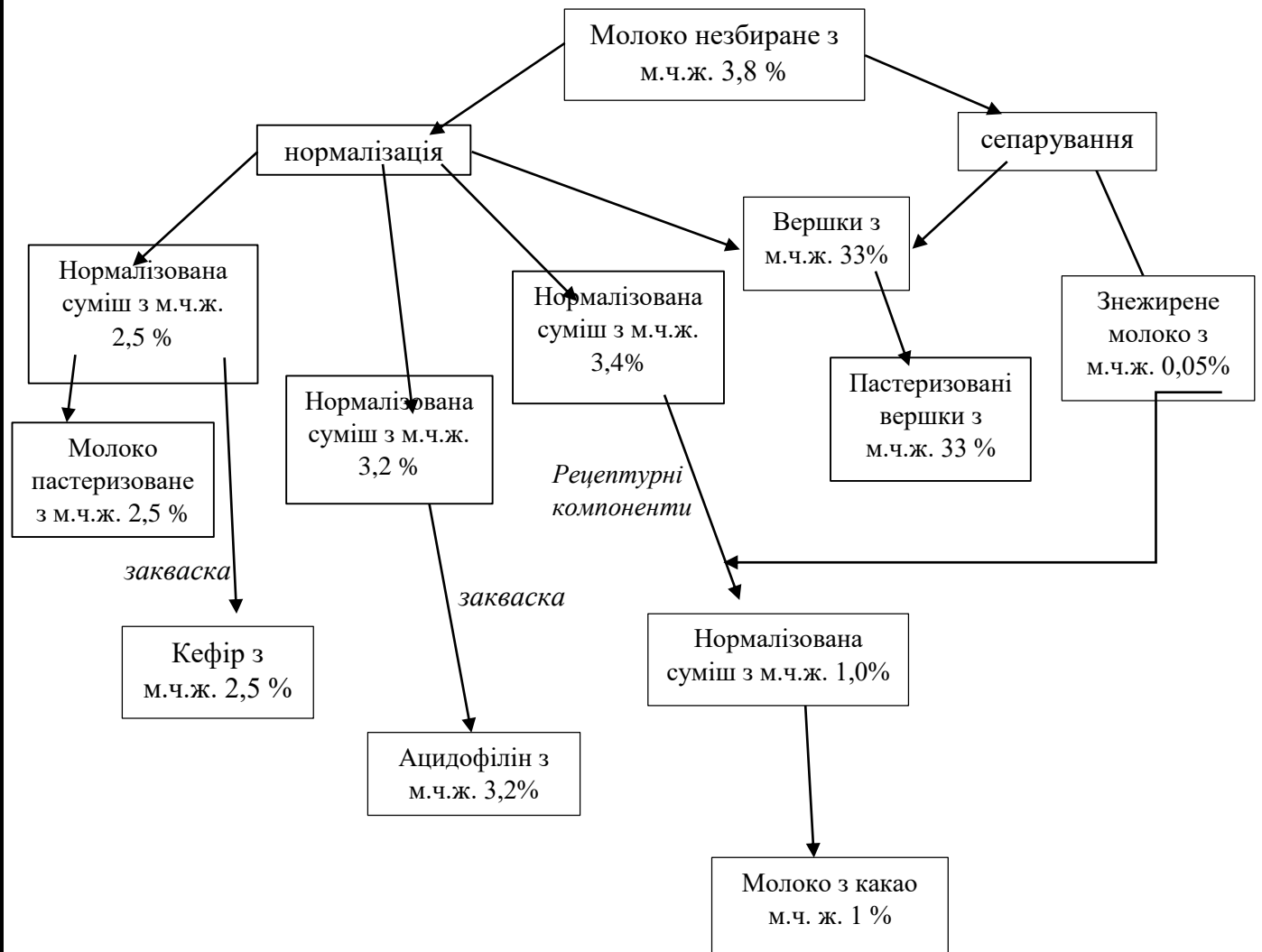
4.1 Вихідні дані до технологічних розрахунків

Таблиця 2.1 – Таблиця вихідних даних для розрахунку продуктів

Назва продукту	Маса продукту, кг	Спосіб виробництва	Вид фасування	Норма витрат, кг на 1000 кг	Нормативний документ
Молоко незбиране з м.ч.ж. 3,8%	48 000				<i>ДСТУ 3662:2018</i>
Молоко пастеризоване з м.ч.ж. 2,5%	13 000	Нормалізація в потоці	Тетра-Пак 1 дм ³	1 008,6	<i>ДСТУ 2661:2010</i>
Молоко з какао з м.ч.ж. 1,0%	9 000	Змішування	Тетра-Пак 1 дм ³	1 009,6	<i>ТУ У 15.5-23063575-002:2011</i>
Кефір з м.ч.ж. 2,5%	12 000	резервуарний	Поліетиленовий пакет 1 дм ³	1 012,3	<i>ДСТУ 4417:2005</i>
Ацидофілін з м.ч.ж. 3,2%	13 810	резервуарний	Поліетиленовий пакет 1 дм ³	1 012,3	<i>ДСТУ 4540:2006</i>
Вершки питні з м.ч.ж. 33%	2 110	Нормалізація в потоці	Стакан 0,5 дм ³	1 009,4	<i>ДСТУ 7519:2014</i>

					Кваліфікаційна робота	Арк
						40
Змн.	Арк.	№ докум	Підпис	Дата		

4.2 Схема напрямків переробки молока



Змн.	Арк.	№ докум	Підпис	Дата
------	------	---------	--------	------

Кваліфікаційна робота

Арк

41

4.3 Продуктовий розрахунок

Молоко пастеризоване 2,5 %

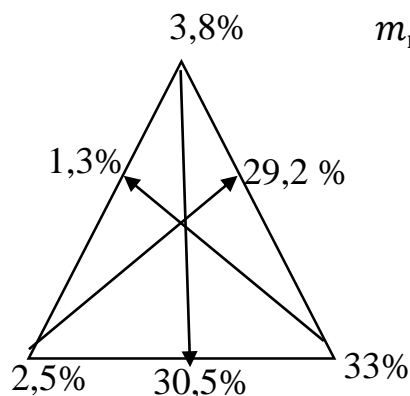
Приготувати 13 т пастеризованого молока 2,5% з незбираного молока з м.ч.ж. 3,8%. Фасування передбачено в Тетра-пак 1 дм³.

За умовою задачі річний обсяг перероблення сировини становить

$$48 * 300 = 14\,400 \text{ т}$$

Визначаємо масу нормалізованої суміші:

$$m_{\text{н.с.}} = \frac{13\,000 \times 1008,6}{1000} = 13\,111,8 \text{ кг}$$



$$\frac{m_{\text{н.с.}}}{29,2} = \frac{m_{\text{незб.м.}}}{30,5} = \frac{m_{\text{в.}}}{1,3}$$

Маса незбираного молока з урахуванням втрат:

$$m_{\text{незб.м.}} = \frac{13\,111,8 \times 30,5}{29,2} \times \frac{100}{100 - 0,4} = 13\,750,5 \text{ кг}$$

Маса вершків з урахуванням втрат:

$$m_{\text{в.}} = \frac{13\,111,8 \times 1,3}{29,2} \times \frac{100 - 0,07}{100} = 583,3 \text{ кг}$$

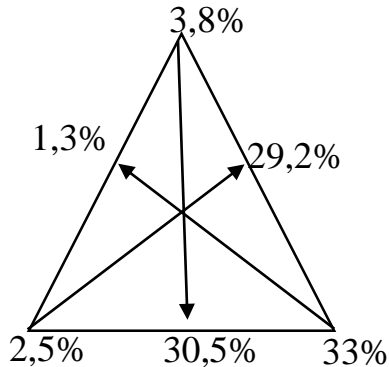
Кефір 2,5%

Приготувати 12 т кефіру з м.ч.ж. 2,5% з незбираного молока з м.ч.ж. 3,8%. Закваска прямого внесення. Фасування в пакет 1 дм³.

Визначаємо масу нормалізованої суміші:

					Кваліфікаційна робота	Арк
						42
Змн.	Арк.	№ докум	Підпис	Дата		

$$m_{\text{н.с.}} = \frac{12\,000 \times 1012,3}{1000} = 12\,147,6 \text{ кг}$$



$$\frac{m_{\text{н.с.}}}{29,2} = \frac{m_{\text{незб.м}}}{30,5} = \frac{m_{\text{в.}}}{1,3}$$

Маса незбираного молока з урахуванням втрат:

$$m_{\text{незб.м.}} = \frac{12\,147,6 \times 30,5}{29,2} \times \frac{100}{100 - 0,4} = 12\,739,4 \text{ кг}$$

Маса вершків з урахуванням втрат:

$$m_{\text{в.}} = \frac{12\,147,6 \times 1,3}{29,2} \times \frac{100 - 0,07}{100} = 540,4 \text{ кг}$$

Розрахунок молока з какао з м.ч.ж. 1%

Приготувати 9 т молока з какао з м.ч.ж. 1% із незбираного молока з масовою часткою жиру 3,6%. Молоко фасують в Тетра-Пак 1 дм³.

Продукт виготовляють за рецептурою:

Таблиця 2.1 – Рецептура на молоко з какао м.ч.ж. 1% на 1 т продукту

<i>Рецептурні компоненти</i>	<i>Маса на 1 т, кг</i>
Молоко:	
З масовою часткою жиру 3,4%	199,0
Молоко знежирене з м.ч.ж. 0,05%	671,8
Цукор білий	100,2

					Кваліфікаційна робота	Арк
Змн.	Арк.	№ докум	Підпис	Дата		43

Какао-порошок	20,0
Вода	9,0
Разом	1000

Маса нормалізованої суміші, кг

$$m_{н.с.} = \frac{H * m_{пр}}{1\ 000} = \frac{1\ 009,6 * 9\ 000}{1\ 000} = 9\ 086,4\ \text{кг}$$

Розраховуємо рецептурні компоненти, кг

$$199 - 1\ 000$$

$$m_{зн.м.} - 9\ 086,4$$

Визначаємо масу нормалізованого молока

$$m_{норм.м.} = \frac{9\ 086,4 * 199}{1\ 000} = 1\ 808,2\ \text{кг}$$

Визначаємо масу знежиреного молока

$$m_{зн.м.} = \frac{9\ 086,4 * 671,8}{1\ 000} = 6\ 104,2\ \text{кг}$$

Визначаємо масу цукру

$$m_{ц.} = \frac{9\ 086,4 * 100,2}{1\ 000} = 910,5\ \text{кг}$$

Визначаємо масу какао-порошку

$$m_{к.} = \frac{9\ 086,4 * 20}{1\ 000} = 181,7\ \text{кг}$$

Визначаємо масу води

$$m_{в.} = \frac{9\ 086,4 * 9}{1\ 000} = 81,8\ \text{кг}$$

Перевіряємо рецептури:

$$m_{н.с.} = 1\ 808,2 + 6\ 104,2 + 910,5 + 181,7 + 81,8 = 9\ 086,4\ \text{кг}$$

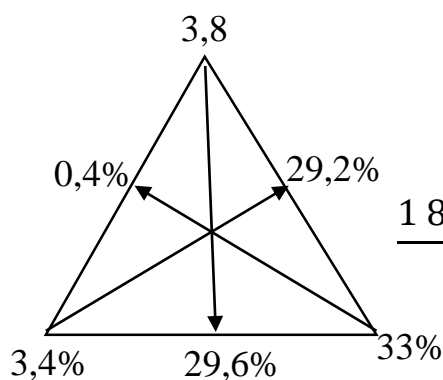
					Кваліфікаційна робота	Арк
						44
Змн.	Арк.	№ докум	Підпис	Дата		

Результат розрахунків рецептури на 9 т продукту:

Таблиця 2.2 – Рецептура молока з какао м.ч.ж. 1 % на 9 т продукту

Рецептурні компоненти	Маса на 9 т, кг
Молоко: З масовою часткою жиру 3,4%	1 808,2
Молоко знежирене зм.ч.ж. 0,05%	6 104,2
Цукор білий	910,5
Какао-порошок	181,7
Вода	81,8
Разом	9 086,4

Визначаємо кількість незбираного молока, необхідного для нормалізації до отримання нормалізованого молока з масовою часткою жиру 3,4 % з урахуванням втрат.



$$m_{\text{незб.м.}} = \frac{m_{\text{норм.м.}} * 29,6}{29,2} * \frac{100}{100 - 0,4} =$$

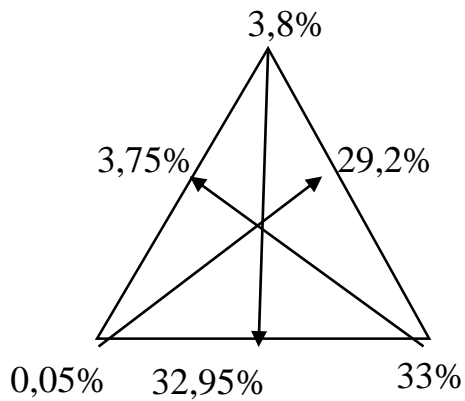
$$\frac{1\ 808,2 * 29,6}{29,2} * \frac{100}{100 - 0,4} = 1\ 840,3 \text{ кг}$$

Визначаємо масу вершків з урахуванням втрат:

$$m_{\text{в.}} = \frac{m_{\text{норм.м.}} * 0,4}{29,2} * \frac{100 - 0,07}{100} = \frac{1\ 808,2 * 0,4}{29,2} * \frac{100 - 0,07}{100} = 24,8 \text{ кг}$$

Визначаємо кількість незбираного молока необхідного, для отримання знежиреного з масовою часткою жиру 0,05% з урахуванням втрат.

					Кваліфікаційна робота	Арк
						45
Змн.	Арк.	№ докум	Підпис	Дата		



$$\frac{m_{\text{знеж.м.}}}{29,2} = \frac{m_{\text{незб.м.}}}{32,95} = \frac{m_{\text{в.}}}{3,75}$$

$$m_{\text{незб.м.}} = \frac{m_{\text{знеж.м.}} * 32,95}{29,2} * \frac{100}{100 - 0,4} =$$

$$= \frac{6\,104,2 * 32,95}{29,2} * \frac{100}{100 - 0,4} = 6\,915,8 \text{ кг}$$

$$m_{\text{в.}} = \frac{m_{\text{знеж.м.}} * 3,75}{29,2} * \frac{100 - 0,07}{100} = \frac{6\,104,2 * 3,75}{29,2} * \frac{100 - 0,07}{100} = 783,4 \text{ кг}$$

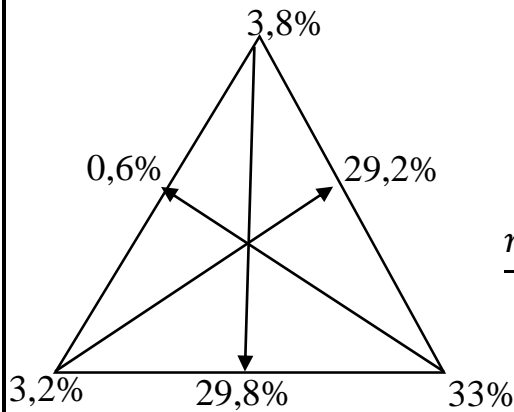
					Кваліфікаційна робота	Арк
						46
Змн.	Арк.	№ докум	Підпис	Дата		

Розрахунок ацидофіліну з м.ч.ж. 2,5%

Визначаємо масу молока, направлено на виробництво ацидофіліну.

$$48\ 000 - 13\ 750,5 - 12\ 739,4 - 1\ 840,3 - 6\ 915,8 = 12\ 754\ \text{кг}$$

Приготувати ацидофілін з м.ч.ж. 3,2 % з 3 12 754 кг молока незбираного з м.ч.ж. 3,8%. Закваска прямого внесення.



$$\frac{m_{\text{норм.м.}}}{29,2} = \frac{m_{\text{незб.м.}}}{29,8} = \frac{m_{\text{в.}}}{0,6}$$

Визначаємо масу нормалізованого молока з масовою часткою жиру 2,5% з урахуванням втрат

$$m_{\text{норм.м.}} = \frac{m_{\text{незб.м.}} * 29,2}{29,8} * \frac{100 - 0,4}{100} = \frac{12\ 754 * 29,2}{29,8} * \frac{100 - 0,4}{100} = 12\ 447,2\ \text{кг}$$

$$m_{\text{в.}} = \frac{m_{\text{незб.м.}} * 0,6}{29,8} * \frac{100 - 0,07}{100} = \frac{12\ 754 * 0,6}{29,8} * \frac{100 - 0,07}{100} = 256,8\ \text{кг}$$

Норма витрат з урахуванням при фасуванні в пакети по 1000см³:

$$H = 1012,3\ \text{кг/т}$$

Визначаємо масу продукту

$$m_{\text{пр.}} = \frac{m_{\text{норм.м.}}}{H} * 1000 = \frac{12\ 447,2}{1012,3} * 1000 = 12\ 299,6\ \text{кг}$$

					Кваліфікаційна робота	Арк 47
Змн.	Арк.	№ докум	Підпис	Дата		

Розрахунок вершків питних з м.ч.ж. 33 %

Норма витрат при фасуванні пастеризованих вершків у «Тетра Пак» по 500 см³.

$H = 1009,4$ кг/т

$$m_{\text{в.}} = 583,3 + 540,4 + 24,8 + 783,4 + 256,8 = 2\,188,7 \text{ кг}$$

Визначаємо масу продукту

$$m_{\text{пр.}} = \frac{m_{\text{в.}}}{H} * 1000 = \frac{2\,188,7}{1009,4} * 1000 = 2\,168,3 \text{ кг}$$

					Кваліфікаційна робота	Арк
						48
Змн.	Арк.	№ докум	Підпис	Дата		

4.4 Зведена таблиця розрахунку продуктів

Назва продукту	Маса, кг	Масова частка жиру, %	Надійшло на підприємство, кг	Витрачено на виробництво, кг						Отримано на виробництві, кг	
				Незбираного молока	Нормалізованої суміші	Знежиреного молока	Вершків	Какао-порошку	Цукру	Вершків	Знежиреного молока
Молоко сировина	-	3,8	48 000								
Молоко пастеризоване	13 000	2,5		13 750,5	13 111,8					583,3	
Молоко з какао	9 000	1,0		7 242,4	1 808,2	6 104,2		181,7	910,5	719,5	6 104,2
Кефір	12 000	2,5		12 739,4	12 147,6					540,4	
Ацидофілін	12 299	3,2		14 267,7	12 447,2					287,3	
Вершки питні	2 168	33					2188,7				
Всього	49 167			48 000	39 514,2	6 104,2	2188,7	181,7	910,5	2 130,5	6 104,2

					Кваліфікаційна робота	Арк
Змн.	Арк.	№ докум	Підпис	Дата		49

5. Розрахунок та підбір технологічного обладнання

Приймальне відділення

Безперервно діюче обладнання підбираємо по годинній продуктивності.

Годинна продуктивність розраховується за формулою:

$$П = \frac{М}{Т_{\text{еф.р.}}} = \frac{48\ 000}{4} = 12\ 000 \text{ кг}$$

М- маса продукту, кг; Т_{еф.р.} – ефективний час роботи обладнання, год.

Обладнання виймального відділення повинно працювати синхронно, тому підбираємо однакової потужності, в даному випадку у нас буде дві лінії приймання молока продуктивністю 15 м³/год.

1. Насос відцентровий марки Я9-ОЦП11, потужністю 15м³/год (2 шт);
2. Лічильник марки СВШ-15, потужністю 15м³/год (2 шт);
3. Сепаратор-молокоочисник марки Ж5-ОМЕ-С, продуктивністю 15 м³/год (4 шт);
4. Пластинчатий охолоджувач марки ООЛ-15 продуктивністю 15 м³/год (2 шт).

$$Т_{\text{пр}} = \frac{48\ 000}{15\ 000} = 3,2 \approx 3 \text{ год } 12 \text{ хв}$$

Реальний час роботи обладнання, з урахуванням охолодження 70% вихідного молока:

$$Т_{\text{охол}} = \frac{0,7 * 48\ 000}{15\ 000} = 2,2 \approx 2 \text{ год } 12 \text{ хв}$$

Ємкості для зберігання молока повинні відповідати максимальній масі сировини, що переробляється або зберігається. Відповідно до норм технологічного проектування для збереження молока, що приймається, передбачаються ємкості з розрахунку від добового надходження. Тобто 48*2=96 т/доба, і використання ємностей на 70%, тоді:

					Кваліфікаційна робота	Арк
						50
Змн.	Арк.	№ докум	Підпис	Дата		

$$N_R = \frac{M}{K * V_R}$$

$$N_M = \frac{48\,000 * 2}{0,7 * 50\,000} = 2,7 \approx 3$$

Резервуар марки В2-ОХР-50. продуктивністю 50м³ (6 шт.)

Апаратний цех

1. Розрахункову продуктивність пластинчатої пастеризаційно-охолоджувальної установки, кг/год розраховують:

$$P_{\text{поу}} = \frac{M}{T_{\text{паст}}} = \frac{48\,000}{5} = 9\,600 \approx 10\,000 \text{ кг/год}$$

За каталогом обираємо пластинчата ПОУ найбільш наближену за продуктивністю до розрахованої

- пластинчата пастеризаційно-охолоджувальна установка марки ОПУ-10, потужністю 10 м³/год. (2 шт)

2. Тривалість роботи установки, год, для молока, визначаємо:

$$T_{\text{поу}} = \frac{M}{P_{\text{паст}}} = \frac{48\,000}{10\,000} = 4,8 \approx 4 \text{ год } 48 \text{ хв}$$

3. Обладнання повинно працювати синхронно, тому підбираємо однакової потужності.

- сепаратор-нормалізатор марки Ж5-ОС2Н-С, продуктивністю 10 м³/год; (2 шт)

- Підбираємо охолоджувач для вершків масою 2 188,7 кг ООТ – М продуктивністю 3 000 л/год (2шт)

Підбираємо резервуар для вершків масою 2 188, 7 кг марки В2-ОМВ-2,5 ємністю 2,5 м³ (2 шт)

					Кваліфікаційна робота	Арк
						51
Змн.	Арк.	№ докум	Підпис	Дата		

Цех незбираномолочної продукції

Підбираємо гомогенізатор марки К5-ОГА-10, продуктивністю 10 м³/год; (2 шт)

Тривалість роботи гомогенізатора, год, для молока, визначаємо:

$$T_{\text{поу}} = \frac{M}{P_{\text{паст}}} = \frac{37\,705}{10\,000} = 3,8 \approx 3 \text{ год } 48 \text{ хв}$$

Підбір резервуарів для технологічних потреб, шт., визначаємо за формулою: (8 шт)

$$N_R = \frac{M}{K * V_R}$$

- для суміші на молоко типу MAR «Pasilak», робочий об'єм місткості 15дм³ (2 шт)

$$N_M = \frac{13\,111}{1 * 15\,000} = 1$$

- для змішування компонентів та тимчасового зберігання молока з какао марки Я1-ОСВ-6, робочий об'єм ємкості 10 м³. (4 шт)

$$N_{\text{МК}} = \frac{9\,086,4}{1 * 10\,000} = 1$$

Підбираємо ванну ВДП продуктивністю 300 л/год (2 шт)

$$T_{\text{поу}} = \frac{3\,811}{300} = 12,7 \text{ год} \approx 12 \text{ год } 42 \text{ хв}$$

Розраховуємо продуктивність обладнання для молока з какао

$$P_{\text{ТПУ}} = \frac{9\,086}{5} = 1\,817,2 \text{ кг/год}$$

Підбираємо пастеризатор для молока з какао ОП2-У5 продуктивністю 5000 л/год (2 шт)

Тривалість роботи установки, год, визначаємо:

$$T_{\text{поу}} = \frac{9\,086}{5\,000} = 1,8 \text{ год} \approx 1 \text{ год } 48 \text{ хв}$$

					Кваліфікаційна робота	Арк
						52
Змн.	Арк.	№ докум	Підпис	Дата		

Підбираємо гомогенізатор для молока з какао А1-ОГМ продуктивністю 5000 л/год (2 шт)

Тривалість роботи установки, год, визначаємо:

$$T_{\text{гом}} = \frac{9\ 086}{5\ 000} = 1,8 \text{ год} \approx 1 \text{ год } 48 \text{ хв}$$

Цех кисломолочної продукції

- для суміші на кефір з урахуванням заквашування та сквашування марки Я1-ОСВ-6, робочий об'єм ємкості 10 м³ (4 шт)

$$N_{\text{к}} = \frac{12\ 147}{0,85 * 10\ 000} = 2$$

- для суміші на ацидофілін з урахуванням заквашування та сквашування марки Я1-ОСВ-6, робочий об'єм ємкості 10 м³ (4шт)

$$N_{\text{а}} = \frac{12\ 447}{0,85 * 10\ 000} = 2$$

- для вершків (тимчасового зберігання сировини та готового продукту В2-ОМВ-2,5 , робочий об'єм ємкості 2,5 м³.) (2 шт)

$$N_{\text{в}} = \frac{2\ 188,7}{0,85 * 2\ 500} = 1$$

Розраховуємо продуктивність охолоджувача для кефіру та ацидофіліну

$$P_{\text{ТПУ}} = \frac{12\ 147 + 12\ 447}{5} = 4\ 918,8 \text{ кг/год}$$

За каталогом обираємо пластинчата ПОУ найбільш наближену за продуктивністю до розрахованої

- пластинчата пастеризаційно-охолоджуальна установка марки ОПК-5 продуктивністю 5 000 л/год. (2шт)

Тривалість роботи установки, год, визначаємо:

- для кефіру

					Кваліфікаційна робота	Арк
						53
Змн.	Арк.	№ докум	Підпис	Дата		

$$T_{\text{поу}} = \frac{12\,147}{5\,000} = 2,4\text{год} \approx 2 \text{ год } 24 \text{ хв}$$

-для ацидофіліну

$$T_{\text{поу}} = \frac{12\,447}{5\,000} = 2,5\text{год} \approx 2 \text{ год } 30 \text{ хв}$$

Підбираємо підігрівач для вершків ПОУМ-1 продуктивністю 1000 л/год (2 шт)

Тривалість роботи установки, год, визначаємо:

$$T_{\text{поу}} = \frac{2\,188}{1\,000} = 2,1\text{год} \approx 2 \text{ год } 6 \text{ хв}$$

Підбираємо трубчастий пастеризатор для вершків ОП1-У1 продуктивністю 1000 л/год (2 шт)

Тривалість роботи установки, год, визначаємо:

$$T_{\text{поу}} = \frac{2\,188}{1\,000} = 2,1\text{год} \approx 2 \text{ год } 6 \text{ хв}$$

Підбираємо гомогенізатор для вершків SHZ-15 продуктивністю 1000 л/год (2 шт)

Тривалість роботи установки, год, визначаємо:

$$T_{\text{поу}} = \frac{2\,188}{1\,000} = 2,1 \text{ год} \approx 2 \text{ год } 6 \text{ хв}$$

Фасувальне відділення

Розрахункову продуктивність фасувальних автоматів кг/год., уп/год., розраховують за формулою:

$$P_{FA} = \frac{M}{T_{FA}}$$

Фасування у пакетах типу «Тетра-Пак» місткістю 1 дм³ - молоко питне, молоко з какао.

Фасувальний автомат у пакети типу «Тетра-Пак»:

$$P_{FA} = \frac{13\,111 + 9\,086}{6 * 1} = 3\,699 \text{ уп/год}$$

					Кваліфікаційна робота	Арк
						54
Змн.	Арк.	№ докум	Підпис	Дата		

Підбираємо фасувальний автомат марки ТБА/3 3 600 пак/год.

Дійсний час фасування продуктів:

- молока

$$T_m = \frac{13\ 111}{3\ 600} = 3,6 \approx 3 \text{ год } 36 \text{ хв}$$

- молока з какао

$$T_{mk} = \frac{9\ 086}{3\ 600} = 2,5 \approx 2 \text{ год } 30 \text{ хв}$$

Фасування у пакетах типу «Тетра-Пак» місткістю 0,5 дм³ - вершки питні.

$$P_{FA} = \frac{2\ 188}{6 * 0,5} = 703 \text{ уп/год}$$

Підбираємо фасувальний автомат марки ТК/ Юрион продуктивністю 600 пак/год. Дійсний час фасування :

$$T_b = \frac{2\ 188}{3\ 600} = 3,6 \text{ год} \approx 3 \text{ год } 36 \text{ хв}$$

Фасування у поліетиленові пакети місткістю 1 дм³ - кефір, ацидофілін.

$$P_{FA} = \frac{12\ 147 + 13\ 980}{6 * 1} = 4\ 354 \text{ уп/год}$$

Підбираємо фасувальний автомат марки МИЛКПАК 6 продуктивність 6000 уп/год.

Дійсний час фасування продуктів:

- кефіру

$$T_k = \frac{12\ 147}{6\ 000} = 2 \text{ год}$$

- ацидофіліну

$$T_a = \frac{12\ 447}{6\ 000} = 2,1 \approx 2 \text{ год } 6 \text{ хв}$$

					Кваліфікаційна робота	Арк
						55
Змн.	Арк.	№ докум	Підпис	Дата		

Таблиця 5.1. Зведена таблиця розрахунку та підбору технологічного обладнання

Найменування обладнання	Тип, марка	Продуктивність, кг/год, л/год, м ³	Кількість одиниць	Габаритні розміри, мм			Площа, яку займає обладнання, м ²	Загальна площа, м ²
				Довжина, а, л	Ширина, б	Висота, h		
<i>Приймальне відділення</i>								
Відцентровий насос	Я9-ОЦП 11	15	2	810	310	327	0,251	0,502
Лічильник	СВШ-15	15	2	580	370	1200	0,215	0,429
Сепаратор-молокоочисник	Ж5-ОМЕ-С	15	4	990	800	1250	0,792	3,168
Пластинчатий охолоджувач	ООУ-25	25	2	2000	800	1530	1,6	3,2
Резервуар (за межами виробничого цеху)	В2-ОХР-50	50	6	4965	3450	8960	17,129	102,776
<i>Апаратне відділення</i>								
Пластинчата ПОУ	ОПУ-10	10	2	4100	700	3650	2,87	5,74
Сепаратор-нормалізатор	Ж5-ОС2Н-С	10	2	1238	783	1400	0,97	1,939
Пластинчастий охолоджувач	ООТ-М	3	2	1430	700	1400	1,001	2,002
Резервуар (вершки)	В2-ОМВ-2,5	2,5	2	1640	3165	620	5,191	10,381
<i>Цех виробництва незбираномолочної продукції</i>								
Гомогенізатор	К5-ОГА-10	10	2	1800	1500	1900	2,7	5,4
Кваліфікаційна робота								Арк
56								56
Змн.	Арк.	№ докум	Підпис	Дата				

Резервуар	MAR «Pasilak»	15	2	2500	2500	4000	6,25	12,5
Ванна	ВДП	0,3	2	1200	925	1370	1,11	2,22
Резервуар	Я1-ОСВ-6	10	4	2900	2535	3380	7,351	29,406
Пластинчаста ПОУ	ОП2-У5	5	2	2700	700	1530	1,89	3,78
Гомогенізатор	A1-ОГМ	5	2	1480	1100	1640	1,628	3,256

Цех кисломолочної продукції

Резервуар	Я1-ОСВ6	10	8	2900	2535	3380	7,351	58,812
Пластинчастий охолоджувач	ОПК-5	5	2	4050	4000	1875	1,62	3,24
Пластинчастий підігрівач	ПОУМ-1	1	2	1900	1000	1650	0,9	1,8
Гомогенізатор	SHZ-15	1	2	1000	900	1200	0,9	1,8
Пластинчаста ПОУ	ОП1-У1	1	2	3400	2400	2500	8,16	16,32
Резервуар	B2-ОМВ-2,5	2,5	2	1640	3165	620	5,191	10,381

Фасувальне відділення

Фасувальний автомат	ТБА/3 «Тетра- Брик- Асептик»	3600 пак/год	2	3752	4070	5417	15,27	30,541
Фасувальний автомат	МИЛПАК 6	6 000 уп/год	2	1550	1100	3000	1,705	3,41
Фасувальний автомат	ТК/Юрион	600 уп/год	2	4070	3755	5920	15,283	30,566

					Кваліфікаційна робота	Арк
						57
Змн.	Арк.	№ докум	Підпис	Дата		

6. Опис апаратурно-технологічної схеми виробництва продуктів зі специфікацією технологічного обладнання

Незбиране молоко постачається на територію підприємства молоковозом (поз. 1-1). Після проведення технохімічного і мікробіологічного контролю воно піддається переробці. У приймальному відділенні на установці для прийому молока воно відцентровим насосом (поз.1-2) перекачується через лічильник (п. 1-3). Очищується при температурі приймання молока (поз. 1-4) та доохолоджується (1 - 6 °С) (поз. 1-5). Після цього молоко спрямовується на тимчасове резервування у ємність (поз. 1-6). Зберігання для подальшої переробки проводять не довше 6 годин. Насосом (поз. 1-2) незбиране молоко перекачується в урівнювальний бачок (поз. 1-7). У пластинчастій пастеризаційно-охолоджувальній установці (поз. 2-8) сировина гріється до температурних режимів сепарування (35 – 45 °С).

Виробництво пастеризованого молока з м.ч.ж. 2,5%

При виробництві питного пастеризованого молока нормалізовану суміш зазвичай гомогенізують при температурі 60-65°С і під тиском 12,5-15,0 МПа. (поз. 2-11) Застосовуємо миттєву пастеризацію (88±2°С) без витримки. (поз. 2-8). Пастеризоване молоко охолоджують до температури 6±2°С і подають у проміжну місткість для тимчасового зберігання (не більше 6 год)(поз.3-16). Пастеризоване молоко пакують в пакети «Тетра-Пак» по 1 дм³.(поз. 3-17).

Виробництво молока з какао з м.ч.ж. 1,0%

Какао-порошок вносять у вигляді сиропу, приготовленого таким чином. До необхідної кількості просіяного какао-порошку додають рівну за масою кількість цукру-білого та ретельно перемішують до однорідного розподілення какао й цукру. До какао-цукрової суміші при постійному перемішуванні додають

					Кваліфікаційна робота	Арк
						58
Змн.	Арк.	№ докум	Підпис	Дата		

три вагові частини молока, підігрітого до температури 60-65°C. Отриманий сироп пастеризують при температурі 85-90°C з витримкою 30 хв, (поз. 3-12) фільтрують (поз. 3-13) й вносять до загальної кількості нормалізованого молока. (поз.3-14).

Після внесення какао-цукрової суміші та цукрового сиропу продукт пастеризують при температурі 85-87 °С без витримки, (поз. 3-8) гомогенізують під тиском 10-15 Мпа (поз.3-11) й охолоджують при температурі 5-8°C.(поз.3-8) Готовий продукт фасують (поз. 3-17) й зберігають при температурі 2-6°C не більше 36 год з моменту закінчення технологічного процесу.

Виробництво ацидофіліну з м.ч.ж. 3,2%

Нормалізоване молоко відправляється на пастеризатор для отримання температури гомогенізації(55°C) і гомогенізується (поз.2-11) під тиском 15 Мпа. Пастеризують молоко при температурі 95-99°C без витримки (поз.2-8). Після пастеризації суміш охолоджують до температури заквашування 30-35°C. (поз. 2-8) Заквашують і сквашують суміш у резервуарі для кисломолочних продуктів з рубашкою, що охолоджує, та зі спеціальними мішалками, які забезпечують рівномірне та ретельне перемішування суміші із закваскою та молоком.(поз.5-24)

Застосовується закваска прямого внесення. Тривалість сквашування – від 6 до 8 годин.Перед закінченням сквашування суміш охолоджують до температури 18-22 °С при періодичному перемішуванні. Доохолоджений продукт до температури 4-8°C (поз. 5-5) відправляється на фасувальний автомат. (поз. 5-26) Після чого технологічний процес вважається закінченим, а продукт направляється в камеру зберігання.

Виробництво вершків питних з м.ч.ж. 33%

Вершки виробляються з коров'ячого пастеризованого молока шляхом його сепарування. Жир вершків біологічно повноцінний компонент, що містить такі

					Кваліфікаційна робота	Арк
						59
Змн.	Арк.	№ докум	Підпис	Дата		

важливі речовини, як фосфатиди, поліненасичені жирні кислоти, жиророзчинні вітаміни.

Вершки отримані при сепаруванні незбираного молока при виробництві пастеризованого молока, кефіру, ацидофіліну і молока з какао направляють в резервуар до загального об'єму (поз. 4-18), попередньо охолодивши (поз. 4-5). Гомогенізація для вироблення питних вершків є обов'язковою операцією і проводиться перед пастеризацією. Для вершків з масовою часткою жиру 33 % тиск гомогенізації 5,0...7,5 Мпа, при температурі 60-80°C (поз.4-11). Особливістю виробництва цього продукту є використання підвищених режимів теплового оброблення, оскільки молочний жир чинить захисну дію на мікроорганізми. Так, вершки з масовою часткою жиру 33 % пастеризують при 80...82 °С, з витримкою 15...20 с (поз.4-21). Вершки охолоджують (поз. 4-20) та відправляють в резервуар тимчасового зберігання (поз. 4-22) та фасують (поз. 4-23). Зберігання пастеризованих вершків здійснюється при температурі не вище 6 °С впродовж 36 годин. Остаточна температура продукту встановлюється в камері зберігання шляхом повітряного охолодження.

					Кваліфікаційна робота	Арк
						60
Змн.	Арк.	№ докум	Підпис	Дата		

7. Розрахунок виробничих площ

7.1 Розрахунок площ виробничих цехів і відділень

Площа приймально-миючого відділення

Кількість приймально-миючих постів визначаємо за формулою

$$П = \frac{T}{60}$$

де T – час приймання молока загальний: $T = T_{\text{пр}} + T_{\text{дод}} + T_{\text{мит}}$;

$T_{\text{пр}}$ – час приймання молока,

$T_{\text{пр}} = 20 \dots 60$ хв.; $T_{\text{дод}}$ – час додатковий,

$T_{\text{дод}} = T / \text{дод} \cdot n$, де $T / \text{дод} = (2 \dots 5)$ – додатковий час для однієї автомолцистерни;

$T_{\text{мит}}$ – час миття цистерн, $T_{\text{мит}} = T / \text{мит} \cdot n$, де $T / \text{мит} = (11 \dots 14)$ – час миття однієї автомолцистерни.

Кількість автомолцистерн визначаємо за формулою:

$$n_{\text{ц}} = \frac{m_{\text{м}}}{V_{\text{ц}}}$$

де $n_{\text{ц}}$ – кількість цистерн, штук;

$m_{\text{м}}$ – маса молока, що приймається за одну годину, кг;

$V_{\text{ц}}$ – об'єм однієї цистерни, л.

$$n_{\text{ц}} = \frac{12\,000}{12\,000} = 1 \text{ шт.}$$

$$T = 30 + 5 + 14 = 49 \text{ хв}$$

$$П = \frac{49}{60} = 1 \text{ (пост)}$$

Площа одного поста приймально-миючого відділення становить 72 м²

$$F_{\text{ПМВ}} = 1 * 72 = 72 \text{ м}^2$$

На підприємстві існує два поста проїзного типу.

					Кваліфікаційна робота	Арк
						61
Змн.	Арк.	№ докум	Підпис	Дата		

Площа приймального відділення

$$F_{\text{від}} = \sum F_{\text{обл}} * K + F_{\text{лін}} + F_{\text{уст}}$$

$$F_{\text{прийм.}} = 4 * (0,502 + 0,429 + 3,168 + 6,2) + 102,776 = 143,972 \text{ м}^2$$

Площа апаратного цеху

$$F_{\text{ап.ц}} = 5 * (5,74 + 1,939 + 2,002 + 10,381) = 100,31 \text{ м}^2$$

Площа цеху незбираномолочних продуктів

$$F_{\text{незб.ц}} = 5 * (5,4 + 12,5 + 2,22 + 29,406 + 3,78 + 3,256) = 282,81 \text{ м}^2$$

Площа цеху кисломолочних продуктів

$$F_{\text{незб.ц}} = 5 * (58,812 + 3,24 + 1,8 + 1,8 + 16,32 + 10,381) = 461,765 \text{ м}^2$$

Площа фасувального відділення

$$F_{\text{фас.в.}} = 5 * (30,541 + 3,41 + 30,566) = 322,585 \text{ м}^2$$

Площа камери зберігання

Загальна маса незбираномолочної продукції

$$m = 13\ 000 + 12\ 000 + 9\ 000 + 12\ 999 + 2\ 168 = 49\ 167 \text{ кг}$$

Площа зберігання незбираномолочної продукції

$$F_{\text{буд.незб.п.}} = \frac{49\ 167 * 0,75}{570 * 0,5} = 129,39 \text{ м}^2$$

					Кваліфікаційна робота	Арк
						62
Змн.	Арк.	№ докум	Підпис	Дата		

7.2. Розрахунок площ холодильних камер

$$F = \frac{49\,167 * 0,75}{200} = 184,38 \text{ м}^2$$

$$F_{\text{буд}} = \frac{184,38}{72} = 3$$

Зведена таблиця площ

Найменування приміщення	Розрахована площа, м ²	Компоновочна площа	
		м ²	Будівельних квадратів (6*12 м)
Приймально-миюче відділення	72	72	1
Приймальне відділення	144	72	2
Апаратне відділення	101	108	1,5
Відділення незбираномолочної продукції	283	288	4
Відділення кисломолочної продукції	462	468	6,5
Фасувальне відділення	323	324	4,5
Площа камери зберігання: Незбираномолочної продукції	184	216	3
Приймальна лабораторія		36	0,5
Хімічна лабораторія		72	1
Мікробіологічна лабораторія		72	1
Відділення централізованої мийки		144	2
Кімната змінного майстра		36	0,5

					Кваліфікаційна робота	Арк
Змн.	Арк.	№ докум	Підпис	Дата		63

Склад тари		108	1,5
Склад допоміжних матеріалів		144	2
Бойлерна		72	1
Венткамера		72	1
Експедиція		72	1
Стоянка електрокарів		72	1
Приміщення для персоналу (Гардеробні робочих, Санвузли)		72	1
Всього:			35

Приймаємо загальну площу виробничого корпусу 35т будівельних квадрати.

На підприємстві для організацій проходів а також побутові приміщення для персоналу варто передбачити загальну площу виробничого корпусу (1-поверхова будівля).

					Кваліфікаційна робота	Арк
						64
Змн.	Арк.	№ докум	Підпис	Дата		

8. Технохімічний контроль виробництва

Схема технохімічного контролю виробництва кефіру

Об'єкт/ Технологічна операція	Показник, що контролюється	Періодичні сть контролю	Відбір проб	Методи контролю, вимірювальні прилади
<i>Молоко- сировина</i>	Об'єм, Органолептичні показники, Температура °С, Кислотність °Т, Густина кг/м ³ , Ступінь чистоти Вміст білка%, жиру%, сухих речовин%, мікробіологічна чистота	Приймання партії сировини	Прийманн я партії сировини	Лічильник, Органолептично, Термометр, Титрометричний, Титрометричний, Формольне титрування, Ареометричний, Фільтрування молока і порівняння з еталоном
<i>Гомогенізація</i>	Температура °С Тиск МПа Ефективність гомогенізації	Щоденно	З кожної партії	Термометр, Манометр, Центрифугування
<i>Пастеризація</i>	Температура °С Час витримки Ефективність пастеризації	Щоденно	З кожної партії	Термометр Годинник Проба на фосфатазу

					Кваліфікаційна робота	Арк
						65
Змн.	Арк.	№ докум	Підпис	Дата		

<i>Охолодження суміші до температури заквашування</i>	Температура °С	Щоденно	З кожної партії	Термометр
<i>Заквашування</i>	Температура °С Маса кг Кислотність °Т	Щоденно	З кожної партії	Термометр Ваги Титрометричний метод
<i>Сквашування</i>	Температура Тривалість сквашування Кислотність °Т В'язкість	Щоденно	З кожної партії	Термометр Годинник Титрометричний метод
<i>Перемішування згустку і охолодження</i>	Тривалість охолодження Температура °С	Щоденно	З кожної партії	Годинник Термометр
<i>Продукт перед розливом</i>	Органолептичні показники Температура °С Масова частка жиру % Ефективність пастеризації Кислотність °Т	Щоденно	З кожної партії	Органолептично Термометр Кислотний метод Гербера Наявність фосфатази чи пероксидази Титрометричний, рН-метр

					Кваліфікаційна робота	Арк
						66
Змн.	Арк.	№ докум	Підпис	Дата		

<i>Продукт у процесі розливу</i>	Масова частка жиру Кислотність °Т Температура °С Витікання з пакету	Щоденно Періодично	З кожної партії Періодично	Кислотний метод Гербера Титрометричний Термометр Візуально
<i>Готова продукція</i>	Орґанолептичні показники Температура °С Кислотність °Т Об'єм Ефективність пастеризації В'язкість Масова частка білка, жиру%	Щоденно	З кожної партії	Орґанолептично Термометр Титрометричний Наявність фосфатази чи пероксидази Формольне титрування Кислотний метод Гербера

					Кваліфікаційна робота	Арк
Змн.	Арк.	№ докум	Підпис	Дата		67

9. Миття технологічного обладнання

Очищення видаляє механічні забруднення з поверхні пристрою. Зазвичай щіткою або водою (під тиском).

Дезінфекція (знезараження поверхні) – це процес, який забезпечує видалення з поверхні обладнання патогенних мікроорганізмів. Миття технологічного обладнання на молочному підприємстві по виробництву білкових продуктів відбувається згідно вимог. Етапи проведення миття та дезінфекції технологічного обладнання:

- механічне очищення (прибирання);
- миття (проточна вода, гаряча вода, миючі засоби);
- дезінфекція (тепловий або хімічний процес).

Миття сепараторів і молокоочисників

Після закінчення роботи сепараторів і молокоочисників перед їх миттям від'єднують труби для подавання і відведення молока та вершків, розбирають апарати, видаляють осад із грязьового простору. Всі частини, які контактують з молоком, споліскують теплою водою, миють вручну м'якими щітками і йоржами в 0,5%-му мийному розчині за температури 45 – 50 °С. Потім споліскують теплою водою, дезінфікують розчином хлорного вапна (0,021% активного хлору) і споліскують водопровідною водою під тиском. Чисті деталі накривають білою тканиною, марлею і просушують на спеціальному столику або стелажах.

Миття резервуарів для зберігання і транспортування молока

Молочні танки треба мити і дезінфікувати після кожного спороження їх від молока. Спочатку відкривають люк танка і зливають залишки молока, розбирають крани. Миють м'якими щітками і йоржами, використовуючи 0,5%-ві мийні розчини з температурою 45 – 50 °С. Потім споліскують танк від залишків розчину водою під тиском і дезінфікують робочим розчином хлорного вапна.

					Кваліфікаційна робота	Арк
						68
Змн.	Арк.	№ докум	Підпис	Дата		

Використовують системи централізованого миття танків, які складаються з баків для мийних і дезінфекційних розчинів, відцентрових насосів, трубопроводів подавання і відкачування розчинів. За допомогою насосів через форсунки, які занурюють усередину танків, відбувається нагрівання і розсіювання мийних і дезінфекційних розчинів. Молочні танки можна також обробляти парою, вводячи її через гумовий шланг у горловину танка. Пропарюють танк упродовж 10 хв, починаючи з моменту виділення струменя пари через зливний кран. В цей час кран треба закрити. Після пропарювання танк не можна споліскувати водою. При обробці танка особливу увагу потрібно приділяти забезпеченню чистоти гумових ущільнювальних кілець люка, пробних краників, молокомірних склянок. Під час дезінфекції танка їх треба мити вручну. Після дезінфекції і споліскування встановлюють знімне обладнання, закривають танк, обмивають його зверху водою (у разі забруднення – з милом), насухо витирають. Автомобільні молочні цистерни можна обробляти вручну або механічним способом. При ручній обробці цистерну зверху обмивають теплою водою з температурою 25 – 30 °С. Потім відкривають люк і промивають внутрішню поверхню цистерни до повного видалення з неї залишків білка і жиру, застосовуючи при цьому мийні 0,5%-ві розчини, корінцеві й волосяні щітки. Ретельно вимивши цистерну і обполоснувши водою, її пропарюють упродовж 5–10 хв. Залишки пари видаляють через нещільно закритий верхній люк.

Миття охолоджувальних установок

Автоматизовані пластинчасті охолоджувальні установки, а також термоізовані танки ТОМ–1, ТОМ2А та інші після кожного використання миють так: спочатку споліскують теплою водою (35 – 40 °С), потім миють 0,5%-м мийним розчином за температури 55–60 °С, промивають водопровідною водою до повного видалення мийного розчину, дезінфікують розчином хлорного вапна.

					Кваліфікаційна робота	Арк
						69
Змн.	Арк.	№ докум	Підпис	Дата		

Потім споліскують водопровідною водою до повного видалення залишків дезінфекційних речовин.

Миття пастеризаційних установок

Після закінчення роботи пастеризатори миють. Особливості обробки пастеризаційних апаратів полягають у видаленні мийним розчином залишків молока і молочного каменю, який перешкоджає передаванню теплоти і пастеризації, знижуючи її ефективність, та сприяє збереженню термофільних бактерій. Для видалення молочного каменю обладнання обробляють 0,5%-м розчином азотної кислоти, а потім 1 – 1,5%-м розчином каустичної соди. Після цього його розбирають і видаляють залишки молочного каменю з пластин або стінок щітками, а з труб – йоржами. Після збирання обладнання миють гарячою водою (90 – 95 °С). Періодично для огляду рекомендується роз'єднувати пластини. Якщо на них утворився пригар або молочний камінь, його слід змочити на 5 – 10 хв більш концентрованим розчином азотної кислоти, ніж для циркуляції. Потім промити пластини водою, а залишки каменю видалити щітками, змоченими у слабкому розчині кислоти. Після збирання обладнання промивають водою, а перед роботою стерилізують гарячою водою з температурою 90 – 95 °С впродовж 10–15 хв

Трубчасті пастеризатори після закінчення роботи споліскують водою протягом 10 – 15 хв, промивають 1 – 1,5%-м розчином каустичної соди з температурою 78 – 80 °С впродовж 30 – 40 хв, потім споліскують теплою водою для видалення залишків лужного розчину

					Кваліфікаційна робота	Арк
						70
Змн.	Арк.	№ докум	Підпис	Дата		

10. Система екологічного управління

Система екологічного контролю на молокозаводах включає комплекс заходів, спрямованих на забезпечення дотримання екологічних стандартів та зниження негативного впливу виробництва на навколишнє середовище. Основні аспекти такої системи можуть включати:

Обробка стічних вод: Молокозаводи зазвичай використовують велику кількість води під час виробництва та миття обладнання. Системи екологічного контролю передбачають встановлення ефективних систем очищення води для зменшення викидів забрудненої води у водні ресурси.

Управління відходами: Системи екологічного контролю спрямовані на ефективне управління відходами, утворюваними під час виробництва молочної продукції. Це може включати утилізацію, переробку або вторинне використання відходів, що дозволяє зменшити їх вплив на довкілля.

Енергоефективність: Системи екологічного контролю сприяють впровадженню енергоефективних технологій та практик на молокозаводах. Це може включати використання енергозберігаючого обладнання, оптимізацію процесів виробництва та використання відновлюваних джерел енергії.

Контроль за викидами: Системи екологічного контролю включають постійний моніторинг та контроль за викидами забруднюючих речовин у повітря, ґрунт та воду. Це допомагає забезпечити дотримання встановлених нормативів та запобігти негативному впливу на оточуюче середовище.

Соціальна відповідальність: Системи екологічного контролю також спрямовані на забезпечення соціальної відповідальності молокозаводу. Це може включати розробку процедур, навчання персоналу, проведення аудитів та внутрішнього контролю. Це включає дотримання прав працівників, безпечних умов праці та взаємодію з місцевою спільнотою.

					Кваліфікаційна робота	Арк
						71
Змн.	Арк.	№ докум	Підпис	Дата		

Моніторинг викидів: Встановлення спеціальних приладів для контролю за викидами відпрацьованих газів та рідких стоків. Це дозволяє вчасно виявляти та усувати можливі небезпеки для навколишнього середовища.

Енергоефективність: Впровадження заходів з енергозбереження, таких як оптимізація енергетичних процесів, використання відновлюваних джерел енергії або енергоефективного обладнання, що сприяє зниженню енергетичних витрат та відповідно зменшенню викидів.

Ці заходи спрямовані на забезпечення екологічно відповідальної діяльності молокозаводів, зниження негативного впливу на довкілля та забезпечення сталого розвитку.

					Кваліфікаційна робота	Арк
						72
Змн.	Арк.	№ докум	Підпис	Дата		

11. Охорона праці

Охорона праці на молокозаводі є важливою складовою діяльності з метою забезпечення безпеки та здоров'я працівників. Це включає в себе широкий спектр заходів, що мають на меті запобігання нещасним випадкам, травмам та хворобам, пов'язаним з працею. Основні аспекти охорони праці на молокозаводі включають наступне:

Оцінка ризиків: Проведення систематичної оцінки ризиків для виявлення потенційних небезпек та визначення заходів безпеки, необхідних для запобігання травмам та професійним захворюванням. Це може включати оцінку ризику від механічних травм, хімічних речовин, електричного струму тощо.

Заходи безпеки: Забезпечення наявності та правильного використання засобів індивідуального захисту (ЗІЗ), таких як захисні рукавиці, маски тощо. Також мають бути встановлені необхідні протипожежні заходи та екстрені виходи.

Навчання та інструктаж: Забезпечення належного навчання та інструктажу працівників щодо правил безпеки, процедур роботи з обладнанням та матеріалами, а також усвідомлення потенційних небезпек та способів їх уникнення. Це допомагає підвищити свідомість працівників щодо безпеки та зменшити ризик виникнення нещасних випадків.

Ергономіка: Забезпечення комфортних та безпечних умов праці, включаючи належне розташування обладнання, правильне підгонювання робочих станцій до потреб працівників, використання ергономічних принципів для запобігання напруженням та травмам пов'язаним з неправильною позицією тіла.

Санітарні та гігієнічні заходи: Забезпечення належної гігієни на робочому місці, включаючи регулярне миття рук, наявність чистої води та санітарних приміщень, а також правильну обробку і зберігання харчових продуктів.

					Кваліфікаційна робота	Арк
						73
Змн.	Арк.	№ докум	Підпис	Дата		

Медичний контроль: Здійснення регулярних медичних оглядів працівників для виявлення потенційних проблем зі здоров'ям, пов'язаних з умовами роботи на молокозаводі.

Забезпечення належної охорони праці на молокозаводі сприяє збереженню здоров'я працівників, запобігає травмам та нещасним випадкам і сприяє створенню безпечного та продуктивного робочого середовища.

					Кваліфікаційна робота	Арк
						74
Змн.	Арк.	№ докум	Підпис	Дата		

Висновок

При виконанні курсової роботи було організоване виробництво, потужністю 48 т молока за зміну, таких видів молочної продукції :

- ✓ Молоко пастеризоване з м.ч.ж. 2,5% - 13 000 кг
- ✓ Молоко з какао з м.ж. ч. 1,0% - 9 000 кг
- ✓ Кефір з м.ч.ж. 2,5% 12 000 кг
- ✓ Ацидофілін з м.ч.ж.3,2% - 12 999 кг
- ✓ Вершки питні з м.ч.ж. 33% - 2 168 кг

Перевагою підбору продукції можна вважати ефективне використання молока-сировини без втрат, тобто безвідходне виробництво.

Даний асортимент є не лише актуальним, а й корисним. Ці молочні продукти містять в собі велику кількість вітамінів і мікроелементів. Їх властивості настільки збалансовані, що кількість всіх корисних речовин оптимально відповідає потребам людини, підвищують імунні функції організму. Також така продукція як кефір та ацидофілін буде перевагою для людей з легкою формою непереносимості лактози.

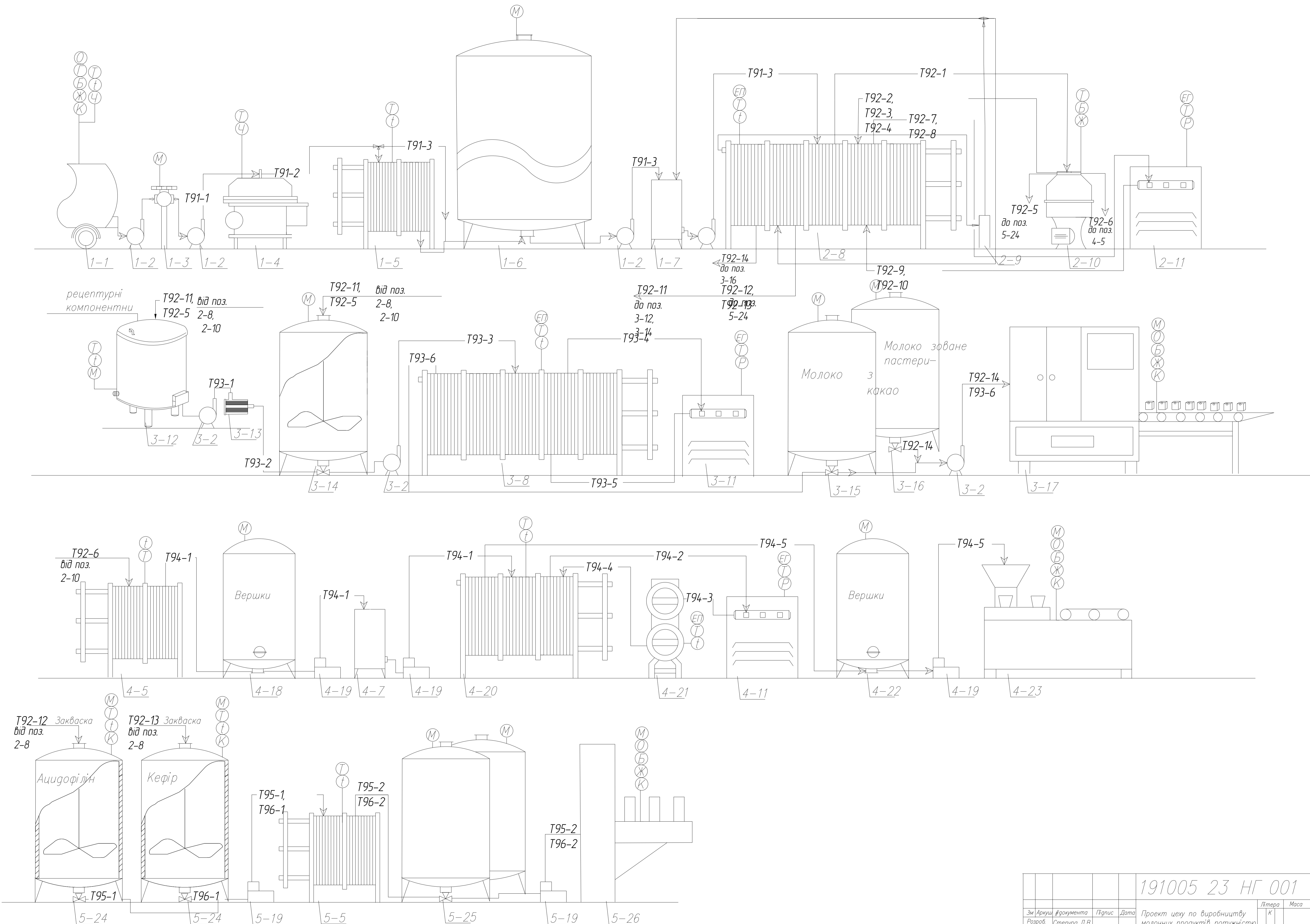
Для виробництва кисломолочних напоїв було обрано резервуарний спосіб. Цей спосіб передбачає заквашування молока і визрівання згустку в резервуарі з подальшим фасуванням у споживчу тару, який додатково охолоджують. Резервуарний спосіб виробництва дозволяє зберігати високий стандарт чистоти і гігієни на всіх етапах виробництва, що забезпечує якість та безпеку молочних продуктів.

					Кваліфікаційна робота	Арк
						75
Змн.	Арк.	№ докум	Підпис	Дата		

6. Список використаної літератури

1. ДСТУ 3662:2018 «Молоко коров'яче незбиране. Вимоги при закупівлі».
2. 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.
3. Поліщук Г.Є., Грек О.В., Скорченко Т.А. та ін. Технологічні розрахунки у молочній промисловості: навч. посіб. –К.: НУХТ, 2013. – 394 с
4. Молоко питне. Загальні технічні умови: ДСТУ 2661-2010. – [Чинний від 2010-10-11]. – Київ: Держспоживстандарт України, 2011. – 15 с. – (Національний стандарт України).
5. ДСТУ 2661:2010 «Молоко коров'яче питне. Загальні технічні умови»
6. ДСТУ 4417:2005 «Кефір. Технічні умови»
7. ДСТУ 4540:2006 «Напої ацидофільні. Загальні технічні умови»
8. Молоко з какао ТУ У 15.5-23063575-002:2011
9. Технологія молочних продуктів: Підруч. / Поліщук Г.Є., Грек О.В., Скорченко Т.А., Онопрійчук О.О та ін. –К.:НУХТ, 2013. – 502с.
10. Скорченко Т.А., Поліщук Г.Є., Грек О.В., Кочубей О.В. Технологія незбираномолочних продуктів. – Вінниця: Нова книга. 2004. - 248 с.

					Кваліфікаційна робота	Арк
						76
Змн.	Арк.	№ докум	Підпис	Дата		



191005 23 НГ 001 СК				Літера	Маса	Масштаб
Зм. Аркуш	# документа	Тіп	Дата	К		
Розроб.	Стелура П.В.			Аркуш 1	Аркуш 2	
Перевір.	Онопорічук О.О.					
Керівник						
Т. контр.						
Н. контр.						
Затвер.	Полощук Г.Е.			Апаратурно-технологічна схема		НУХТ МО-4-2

Інв. # посв. / Погр. и дата / Взам. инв. # / Инв. # арбл / Погр. и дата / Перв. примен. / Стр. #

Техн. процес	Найменування технологічної операції	Технологічного обладнання			Маса, кг		
		Назва	Марка	Продуктивність	Кл	I зміна	II зміна
Фасувальне відділення	Фасування вершків	Фасувальний автомат	ТК/Юрион	600 стак/год	1	2 188	2 188
	Фасування кисломолочних напоїв	Фасувальний автомат	МИЛПАК 6	6 000 пак/год	1	24 594	24 594
	Фасування пастеризованого молока з какао	Фасувальний автомат	ТБА/3	3 600 пак/год	1	22 197	22 197
Цех виробництва вершків питних	Резервування вершків	Вертикальний резервуар	В2-ОМВ-2,5	2,5 м³	1	2 188	2 188
	Пастеризація вершків	Трубчастий пастеризатор	ОП1-У1	1 м³	1	2 188	2 188
	Гомогенізація вершків	Гомогенізатор	SHZ-15	1 м³/год	1	2 188	2 188
	Підігрів, пастеризація, охолодження	Пластинчаста ПОУ	ПОУМ-1	1 м³/год	1	2 188	2 188
Цех виробництва кисломолочних напоїв	Охолодження ацидофіліну	Пластинчаста ПОУ	ОПК-5	5 м³	1	12 447	12 447
	Заквашення, сквашення ацидофіліну	Резервуар	Я1-ОСВ6	10 м³	2	12 447	12 447
	Заквашення, сквашення кефіру	Резервуар	Я1-ОСВ6	10 м³	2	12 147	12 147
Цех виробництва питних видів молока	Резервування молока з какао	Вертикальний резервуар	Я1-ОСВ6	10 м³	1	9 086	9 086
	Гомогенізація суміші	Гомогенізатор	А1-ОГМ	5 м³/год	1	9 086	9 086
	Підігрів, пастеризація, охолодження	Пластинчаста ПОУ	ОП2-У5	5 м³/год	1	9 086	9 086
	Змішування компонентів	Резервуар	Я1-ОСВ6	10 м³	1	9 086	9 086
	Підготовка какао-цукрового сиропу	Ванна дозотривакої пастеризації	ВДП	0,3 м³	1	3 811	3 811
	Резервування пастеризованого молока	Вертикальний резервуар	MAR "Paslak"	15 м³	1	13 111	13 111
Апаратне відділення	Резервування вершків	Вертикальний резервуар	В2-ОМВ-2,5	2,5 м³	1	2 188	2 188
	Охолодження вершків	Охолоджувач	ООТ-М	3 м³/год	1	2 188	2 188
	Гомогенізація молока	Гомогенізатор	К5-ОГА-10	10 м³/год	1	39 244	39 244
	Нормалізація молока	Сепаратор-нормалізатор	Ж5-ОС2Н-С	10 м³/год	2	48 000	48 000
	Підігрів, пастеризація, охолодження	Пластинчаста ПОУ	ОПУ-10	10 м³/год	1	48 000	48 000
Приймання молока	Резервування молока	Вертикальний резервуар	В2-ОХР-50	50 м³	3	48 000	48 000
	Охолодження молока	Пластинчастий охолоджувач	ООУ-25	25 м³/год	1/1	48 000	48 000
	Очищення молока	Сепаратор-молокоочисник	Ж5-ОМЕ-С	15 м³/год	2/2	48 000	48 000
	Визначення кількості	Лічильник	СВШ	15 м³/год	1/1	48 000	48 000
	Перекачування молока	Насос відцентровий	Я9-ОЦП-11	15 м³/год	1/1	48 000	48 000



Умовні позначення

- Підготовчі операції
- Наповнення
- Перемішування
- Завершальні операції
- Спорожнення
- Ефективний час роботи

191005 23 НГ 002 СК			
Зм. Аркуш	# документа	Підпис	Дата
Розроб.	Стелура Л.В.		
Перевір.	Омарішук О.О.		
Керівник	Омарішук О.О.		
І.контр.			
Н.контр.			
Затвер.	Пожиж Г.Е.		
Проект цеху по виробництву молочних продуктів потужністю 48т переробки молока за зміну			Літера
			К
Графік організації виробничих процесів			Маса
			Момент
			Аркуш 2
			Аркуш 2
			НУХТ МО-4-2