

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
СУМСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ФАКУЛЬТЕТ ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ
Кафедра технологій та безпеки харчових продуктів

До захисту допускається
Завідувач кафедри
технологій та безпеки
харчових продуктів
Марина САМІЛИК

" ____ " ____ 2025 р.

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

за бакалаврським ступенем вищої освіти

На тему: «Проект цеху з виробництва кисломолочних продуктів»

Виконав

Мансур ЧАРИСВ
(ім'я та ПРІЗВИЩЕ)

Група

ЗХТ 2001

Керівник

Анна ГЕЛІХ
(ім'я та ПРІЗВИЩЕ)

Рецензент

Дмитро БІДЮК
(ім'я та ПРІЗВИЩЕ)

Суми – 2025 року

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
СУМСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Факультет харчових технологій
Кафедра технологій та безпечності харчових продуктів
Ступінь вищої освіти Бакалавр
Освітньо-професійна програма Харчові технології

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри технологій та безпечності
харчових продуктів

_____ Марина САМІЛИК
" ____ " _____ 2024 р.

ЗАВДАННЯ
НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ СТУДЕНТА
Чарієва Мансура

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи Проект цеху з виробництва кисломолочних продуктів
2. Керівник роботи Геліх Анна Олександрівна, доцент, доцент кафедри
технологій та безпечності харчових продуктів

(прізвище, ім'я, по батькові, науковий ступінь, вчене звання)

затверджені наказом вищого навчального закладу від «25» жовтня 2024 р. № 3642/ос

2. Строк подання студентом роботи «1» травня 2025 р.
3. Вихідні дані до роботи Проект цеху, а саме будівництво комплексу об'єктів основного,
допоміжного і обслуговуючого призначення нового
підприємства, будівель і споруд, котрі після введення в
експлуатацію будуть перебувати на самостійному балансі, з
метою створення нових виробничих потужностей
виробництва твердих сирів у м. Суми
4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити):

ВСТУП

РОЗДІЛ I. ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА

- 1.1. Загальна характеристика і структура проектного підприємства
- 1.2. Аналіз сучасних способів проведення технологічних процесів та їх апаратурного оформлення
- 1.3. Техніко-економічне обґрунтування вибору асортименту продукції, способів та режимів виробництва.
- 1.4. Технохімічний і мікробіологічний контроль виробництва

РОЗДІЛ II. РОЗРАХУНКОВА ЧАСТИНА

РОЗДІЛ III. ОПИС ТЕХНОЛОГІЧНОГО ПРОЦЕСУ

РОЗДІЛ IV. АНАЛІЗ НЕБЕЗПЕЧНИХ ЧИННИКІВ НА ВИРОБНИЦТВІ

РОЗДІЛ V. ЕКОНОМІЧНА ЧАСТИНА

ВИСНОВКИ

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

5. Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов'язкових креслень):
- | | |
|---|----|
| Апаратурно-технологічна схема | A1 |
| План підприємства | A1 |
| Розріз поздовжній | A1 |
| Схема розміщення обладнання та кольорове кодування приміщень згідно вимог системи НАССР | A1 |

6. Дата видачі завдання № 275 від «06» листопада 2024 р.

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів кваліфікаційної роботи	Строки виконання	Підпис керівника
1	Виконання розділу «Вступ»	до 31.12.2024	
2	Виконання розділу «Загальна характеристика і структура проектного підприємства»		
3	Виконання розділу «Аналіз сучасних способів проведення технологічних процесів та їх апаратурного оформлення»		
4	Виконання розділу «Техніко-економічне обґрунтування вибору асортименту продукції, способів та режимів виробництва»		
5	Виконання розділу «Технохімічний і мікробіологічний контроль виробництва»		
6	Виконання розділу «Розрахункова частина»	до 1.03.2025	
7	Виконання розділу «Опис технологічного процесу»		
8	Виконання розділу «Аналіз небезпечних чинників на виробництві»	до 1.05.2025	
9	Виконання розділу «Економічна частина»		
10	Підготовка висновків		
11	Компонування переліку джерел інформації		
12	Викреслювання апаратурно-технологічної схеми		
13	Викреслювання плану підприємства		
14	Викреслювання повздовжнього розрізу		
15	Викреслювання схеми розміщення обладнання та кольорове кодування приміщень згідно вимог системи НАССР		
16	Перевірка роботи на наявність текстових запозичень відповідно до встановленої процедури	до 1.06.2025	
17	Попередній захист роботи	до 1.06.2025	
18	Рецензування роботи	До захисту	
19	Здача кваліфікаційної роботи в репозиторій	До захисту	

Студент

(підпис)

Мансур ЧАРИСВ

(ім'я та ПРІЗВИЩЕ)

Керівник роботи

(підпис)

Анна ГЕЛІХ

(ім'я та ПРІЗВИЩЕ)

АНОТАЦІЯ

Чарієв М. Проект цеху з виробництва кисломолочних продуктів

Пояснювальна записка кваліфікаційної роботи містить 5 розділів. 57 с., 2 рис., 16 табл., 30 джерел літератури. Виконано 4 креслення в форматі А1, які представлені в програмі PowerPoint: апаратурна-технологічної схеми, плану підприємства, повздовжній розріз, схеми розміщення обладнання та кольорове кодування приміщень згідно вимог системи НАССР

Мета роботи - вивчення технології виробництва кисломолочних продуктів та проектний розрахунок цеху виробництва кисломолочних продуктів. Об'єкт – технологія виробництва кисломолочних продуктів. Предмет – технологічні розрахунки кисломолочних продуктів.

В розділі I кваліфікаційної роботи було проведено характеристику і обґрунтування вибору місця проектування цеху. Проведено техніко-економічне обґрунтування вибору асортименту, який планується проектом та обрані способи виробництва в умовах переробного підприємства.

У розділі II кваліфікаційної роботи було виконано необхідні для проекту технологічні розрахунки, здійснено підбір та розрахунок необхідного, для реалізації проекту, основного обладнання та устаткування. Здійснено розрахунок площ виробничих, допоміжних приміщень.

У розділі III було розроблено адаптовані під підприємство, що проектується технологічні схеми виробництва.

У розділі IV опрацьовані питання з охорони праці, проведений аналіз небезпечних чинників виробництва.

У розділі V проведеними розрахунками економічної ефективності встановлено період окупності проекту – 2,7 років.

Ключові слова: *проект, кисломолочні напої, простокваша, цех, технологія*

ABSTRACT

Charyyev M. Project of a workshop for the production of fermented milk products

The explanatory note for the qualification thesis contains 5 sections, 57 pages, 2 figures, 16 tables, and 30 literature sources. Four A1 format drawings have been completed and are presented in a PowerPoint presentation: an instrumental-technological scheme, an enterprise plan, a longitudinal section, an equipment layout scheme, and color-coding of the premises according to HACCP system requirements.

The purpose of the work is to study the technology of fermented milk products and to carry out the design calculations for a workshop for the production of fermented milk products. The object of study is the technology of fermented milk product production. The subject is the technological calculations for fermented milk products.

In Section I of the qualification thesis, the characteristics and justification for the choice of the workshop's design location were provided. A technical and economic justification for the choice of the product range planned by the project was conducted, and the production methods under the conditions of a processing enterprise were selected.

In Section II of the qualification thesis, the necessary technological calculations for the project were performed, and the main equipment and machinery required for the project's implementation were selected and calculated. The areas of the production and auxiliary premises were calculated.

In Section III, technological production schemes adapted to the designed enterprise were developed.

In Section IV, labor protection issues were addressed, and an analysis of hazardous production factors was conducted.

In Section V, the calculations of economic efficiency established that the payback period of the project is 2.7 years.

Keywords: *project, fermented milk drinks, prostokvasha (soured milk), workshop, technology.*

ЗМІСТ

ЗМІСТ	7
ВСТУП	8
РОЗДІЛ I. ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА	10
1.1 Загальна характеристика і структура підприємства	10
1.2 Аналіз сучасних способів проведення технологічних процесів та їх апаратурного оформлення	12
1.3 Техніко-економічне обґрунтування вибору асортименту продукції, способів та режимів виробництва	18
1.4 Технохімічний і мікробіологічний контроль виробництва	21
РОЗДІЛ II. РОЗРАХУНКОВА ЧАСТИНА	23
РОЗДІЛ III. ОПИС ТЕХНОЛОГІЧНОГО ПРОЦЕСУ	34
РОЗДІЛ IV. АНАЛІЗ НЕБЕЗПЕЧНИХ ЧИННИКІВ НА ВИРОБНИЦТВІ	38
РОЗДІЛ V. ЕКОНОМІЧНА ЧАСТИНА	44
ВИСНОВКИ	53
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	54
ДОДАТКИ	

					КР.ТБХП. П. 20.01.00. - ПЗ					
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	Проект цеху з виробництва кисломолочних продуктів			Літ.	Арк.	Аркушів
Розроб.		Чарієв М..								
Перевір.		Геліх А.О.							7	57
Реценз.								СНАУ		
Н. Контр.										
Затверд.		Самілик М.М.								

ВСТУП

Кисломолочними продуктами називають вироби, що отримані внаслідок дії молочнокислих мікроорганізмів. В результаті цього молочний вуглевод – лактоза розщеплюється до молочної кислоти. Вміст останньої зумовлює підвищену кислотність таких продуктів і досягає показника 250 °Т, тоді як кислотність свіжого молока має лише 19 °Т [1 – 4].

Характерними для продукції є наявність кисломолочних органолептичних показників. Різноманітні споживчі властивості зумовлюються видами молочнокислих бактерій, їх кількістю, а також особливостями технології виробництва тих чи інших продуктів.

Кисломолочні напої мають низьку калорійність, і через це вважаються дієтичними продуктами. Їх лікувальні властивості полягають у здатності добре засвоюватись, а також покращувати процеси травлення. Порівняно із молоком, в них знаходиться більша кількість вітамінів, зокрема групи В та аскорбінової кислоти, через те, що мікроорганізми здатні їх виробляти. В результаті життєдіяльності бактерій утворюються корисні антибіотичні властивості. Останні, у свою чергу, беруть участь у знищенні хвороботворних мікроорганізмів [3 – 5].

Молочна промисловість займає питому частку ринку України, оскільки продукція входить до щоденного раціону споживачів. Наша держава повністю забезпечує потребу українців в молочних продуктах, але одночасно імпортує тверді сири і кисломолочні напої для більшої різноманітності асортименту. Україна експортує сири, масло, спреди, молочні консерви.

Усі виготовлені продукти повинні бути якісними і мати відповідність стандартам. Серед фальсифікації недобросовісними виробниками трапляється заміна у продукті масової частки жиру на менший вміст, порівняно із зазначеним на упаковці. Споживачі можуть спостерігати таку фальсифікацію, оскільки відчують відмінність в органолептиці. Окрім цього це зв'язано і з фальсифікацією ціни, адже продукт із вищим вмістом жиру коштує дорожче.

Ще один спосіб фальсифікації - додавання до незбираномолочної продукції води, а до сметани - молока. А також додавання барвника, стабілізатора,

					КР.ТБХП.П.20.01.00 - ПЗ	Арк.
						7
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

загущувача, ароматизатора чи консерванту, що не передбачені технологією виробництва продукту, або у гіршому випадку, при наявності цих речовин, вони не зазначені на маркуванні.

Фальсифікація молочних продуктів несе шкоду споживачу, як матеріальну, так і споживчу, адже неякісний продукт може нанести шкоду здоров'ю людини [3].

Якісні молочні продукти повинні бути вироблені з натуральної сировини, що пройшла перевірку, а технологія виготовлення має дотримуватись на виробництві неухильно.

Основні напрями, що дозволять покращити стан молочної промисловості:

- інвестиції від держави;
- упровадження новітніх технологій, що дозволяють розширити асортимент продуктів, а також знизять собівартість;
- підготовка кадрів, які будуть провідними фахівцями галузі;
- додавання рослинної сировини.

Останній доволі перспективний напрямок, оскільки може розгалужуватись на декілька способів:

- створення функціональних продуктів;
- додаванням смако-ароматичних наповнювачів (джемів, шматочківовочевої чи фруктової сировини, злакових культур, горіхів та іншого);

Заміна частки молочного жиру на рослинний. Відомо, що рослинні олії містять велику частку ненасичених жирних кислот, які корисні для організму. А ще олії багаті на цінні вітаміни. Такий спосіб дозволяє одночасно покращити біологічну цінність продуктів і знизити їх собівартість.

Кисломолочні продукти покращують апетит, добре впливають на фізіологію організму, пришвидшують моторику. Вони легше засвоюються, порівняно з молоком. Це пов'язано з тим, що молочні білкові сполуки під дією молочнокислих бактерій

					КР.ТБХП.П.20.01.00 - ПЗ	Арк.
						8
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

розщеплюються на менші, які перебувають в легкозасвоюваній формі. Засвоювання продуктів проходить із мінімальною затратою енергії, що особливо потрібно для ослабленого організму [3].

Дане завдання передбачає вивчення ряду технологій кисломолочних напоїв, виробництво яких ґрунтується на термостатному методі виготовлення. Основною перевагою методу є те, що продукти мають однорідний непорушений згусток: він густий і добре утримує сироватку. Проте, на відміну від резервуарного, він потребує більших ресурсних затрат [1 – 4].

					<i>КР.ТБХП.П.20.01.00 - ПЗ</i>	Арк.
						9
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

1. ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА

1.1. Загальна характеристика і структура підприємства

Місце для розміщення підприємства вибирається з урахуванням ряду факторів серед яких: число населення, наявність сировинних зон, присутність кваліфікованого персоналу, ресурсні джерела та ін.

Підприємство, що спеціалізується на виробництві молочних товарів, зокрема кисломолочних напоїв повинні розташовуватись близько до місць збуту. Тому найперше визначається чисельність міста, в якому плануємо здійснити будівництво.

$$П = П_{зм.} \times К_{зм.}$$

$$П = 1\,000 \times 600 = 6000 \text{ кг}$$

Для такого значення підходить місто Суми.

Здійснюємо SWOT-аналіз, щоб дослідити доцільність ведення будівництва.

Таблиця 1.1 – SWOT-аналіз

<i>Сильні сторони</i>	<i>Слабкі сторони</i>
Кисломолочні продукти дуже корисні і поживні, тому на них завжди є попит. Виробляється продукція лише з якісної та свіжої сировини. Для виробництва використовуються якісні заквашувальні культури, що забезпечують хороші органолептичні показники.	Погано розвинутий маркетинг і рекламні інтеграції. Недостатня кваліфікація робітників. На виробництво товарів витрачається багато ресурсів, тому в них висока собівартість.
<i>Можливості</i>	<i>Загрози</i>
Розширення асортименту, за рахунок виробництва кисломолочних напоїв із наповнювачами. Збільшення числа торгових точок. Збільшення поставок сировини.	Мала кількість поголів'я худоби в регіоні. Дороговизна усіх видів ресурсів, що використовуються.

Характеристика сировинної зони

Суми – це місто Сумської області. Її площа займає майже 30 тис. км². Тут переважно рівнинний рельєф, із чорноземними ґрунтами. В регіоні панує помірно-континентальний клімат, при чому він досить м'який.

					КР.ТБХП.П.20.01. 00 - ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		10

Сумська область – це важливий індустріальний комплекс України.

Водночас з цим, регіон є одним з найбільших виробників сільськогосподарської продукції, в якій переважає рослинництво. Перспективний напрямок відведений зерновому підкомплексу, як основа для розвитку тваринництва. В області існує понад 2300 фермерських господарств, а площа сільськогосподарських ділянок складає 2246,3 тис. га.

Родючі ґрунти, сприятливий клімат і розвинена промисловість сприяють втіленню проєкту цеху кисломолочних напоїв.

Промислову переробку молока на Сумщині здійснюють 6 великих підприємств, а саме: ПАТ «Бель Шостка Україна» (м. Шостка), філія «Сумський молочний завод» ДП «Аромат» (м. Суми), ТОВ «Буринський молокозавод» (м. Буринь), філія «Роменський молочний комбінат» ПП «Рось» (м. Ромни), філія «Охтирський сиркомбінат» ПП «Рось» (м. Охтирка), ТОВ «ОМПК «Славія» (м. Охтирка).

Обґрунтування асортименту молочної продукції

Простоквашу одержують сквашуванням незбираного або знежиреного молока на культурах ацидофільної та болгарської палички. Залежно від різновиду культури

розрізняють декілька продуктів. Простокваша корисна при захворюваннях шлункової системи, при зниженій кислотності, ожирінні, атеросклерозі.

Напій «Сніжок» за технологією виробництва схожий із йогуртом. Але в нього солодкий смак, через додавання цукру.

Характеристика каналів реалізації продукції

Канал реалізації – це шлях товарів від виробників до споживачів, наданий різними учасниками або групами юридичних або фізичних осіб, які виступають посередниками збуту, і призначаються для передачі інших товарів. Все це забезпечується організаційними, технічними та іншими процесними системами з використанням різних методологій і каналів реалізації. В результаті їх взаємодії продукція передається від виробників до споживачів.

					КР.ТБХП.П.20.01.00 - ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		11

Кисломолочні напої – це дуже популярні товари у споживачів. Солодкі йогурти дуже люблять діти і дорослі. Для реалізації асортименту можна використати такі способи:

- дистрибуція через торгівельні мережі;
- дистрибуція через посередників, які через свої зв'язки будуть розповсюджувати продукт на ринку;
- постачання продуктів у місцеві школи і садочки;
- постачання асортименту у їдальні підприємств, що функціонують в області.

Пропонується будівництво підприємства з переробки молока потужністю 1 тонна за зміну в м. Суми. Серед пріоритетів розвитку сільського господарства Сумщини є виробництво органічної продукції. Тому на підприємстві, що проектується планується випуск органічного кисломолочного напою «Сніжок» та просто кваші.

У Сумській області за даними офіційної статистики станом на 1 жовтня 2020 року зареєстровано 1 031 фермерське господарство. З метою забезпечення сировиною необхідно проаналізувати потенційних постачальників та заключити договори про постачання сировини.

1.2. Аналіз сучасних способів проведення технологічних процесів та їх апаратурного оформлення

Кисломолочні напої - це кисломолочні продукти рідкої або напіврідкої консистенції, отримані шляхом сквашування молочної суміші спеціальними мікроорганізмами, що входять до складу заквасок або заквашувальних препаратів. Кисломолочні напої можна виготовляти з наповнювачами та харчосмаковими добавками. Ця група молочних продуктів має дієтичні та лікувально-профілактичні властивості за рахунок легкозасвоюваної форми основних поживних компонентів, адже в процесі життєдіяльності заквасочної мікрофлори білки частково розщеплюються до пептонів та інших простих

					<i>КР.ТБХП.П.20.01.00 - ПЗ</i>	Арк.
						12
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат		

речовин, із лактози утворюється молочна кислота, у продуктах нагромаджуються вітаміни, ферменти, антибіотичні сполуки. Молочна кислота підвищує використання кальцію, інгібує розвиток патогенної мікрофлори, має антиоксидантні властивості, діє як консервант. Кисломолочні напої умовно можна класифікувати:

за способом виробництва (виготовлені резервуарним або термостатним способом);

за хімічним складом (уміст жиру, сухих речовин тощо);

за видом вихідної сировини (продукти із незбираного і знежиреного молока, маслянки, сироватки);

за видом зброджування (гомо- та гетероферментативні);

за терміном придатності (з коротким, подовженим терміном придатності, термізовані).

Традиційно в залежності від групового складу мікрофлори розрізняють такі бактеріальні культури:

- мезофільного типу, що містять у своєму складі молочнокислі бактерії видів *Lactococcus lactis* ssp. *lactis*, *Lactococcus lactis* ssp. *cremoris*, *Lactococcus lactis* ssp.

lactis bvr. *diacetylactis*, *Leuconostoc mesenteroides*, *Lactobacillus casei* ssp. *casei*, *Lactobacillus plantarum*. Такі заквашувальні культури характеризуються оптимальною температурою розвитку 28-32°C та застосовуються як джерело основної мікрофлори під час виробництва простокваші, сиру кисломолочного, сметани, сичужних сирів з низькою температурою другого нагрівання, м'яких сирів;

- термофільного типу з оптимальною температурою розвитку 37-42°C, до складу яких залучають молочнокислі бактерії видів *Streptococcus salivarius* ssp. *thermophilus*, *Lactobacillus acidophilus*, *Lactobacillus delbrueckii* ssp. *bulgaricus*, *Lactobacillus helveticus*, *Lactobacillus lactis*. Їх використовують під час виробництва таких кисломолочних продуктів, як ряжанка, йогурт, ацидофілін,

					КР.ТБХІІ.П.20.01.00 - ПЗ	Арк.
						13
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат		

мечніковська простокваша, а також твердих сичужних сирів з високою температурою другого нагрівання;

- пропіоновокислі бактерії виду *Propionibacterium freudenreichii* ssp. *shermani*, які є незамінним складником заквашувальної мікрофлори твердих сичужних сирів швейцарської групи, а останнім часом – біологічно активних молочних продуктів;

- біфідобактерії видів *Bifidobacterium bifidum*, *Bifidobacterium longum*, *Bifidobacterium adolescentis*, *Bifidobacterium lactis*, *Bifidobacterium infantis*, які застосовують для збагачення ферментованих молочних продуктів пробіотичною мікрофлорою та надання їм лікувально-профілактичних властивостей;

- культури змішаного типу, що містять мікроорганізмів різних таксономічних груп. Прикладами таких культур можуть бути бакконцентрат для виробництва кефіру, до складу якого входять молочно- і оцтовокислі бактерії та дріжджі; закваски для виробництва кумису, айрану, мацоні тощо. Окремо слід відзначити багатокomпонентні закваски, які поряд з молочнокислими бактеріями, містять біфідобактерії, пропіоновокислі бактерії тощо. До їх складу залучають штами різних видів мікроорганізмів з урахуванням сумісності та синергізму. Це дозволяє розширити ферментний профіль заквашувальної композиції, стабільність властивостей та її біологічну активність, що забезпечує отримання ферментованого продукту високої якості.

В залежності від кількості видів мікроорганізмів у складі заквашувальних композицій виділяють такі типи бактеріальних культур:

- моновидові, що містять бактерії одного виду. Такий підхід часто застосовують для регулювання окремих мікробіологічних та біохімічних процесів підчас виробництва ферментованих молочних продуктів. Серед них можна виділити одно штамові та багатоштамові культури визначеного складу;

- полівидові, до складу яких залучено штами декількох відомих видів, або родів мікроорганізмів. Такі заквашувальні культури зазвичай складаються з повного набору бактерій, які забезпечують нормальний перебіг технологічного

					КР.ТБХП.П.20.01.00 - ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат		14

процесу виробництва ферментованих молочних продуктів, надають їм вираженої мако-ароматичної композиції, формують специфічні фізико-хімічні властивості продуктів. Слід зазначити, що існують і змішані багатоштамові заквашувальні культури невизначеного складу, які містять повністю або частково невизначені мікроорганізми. Прикладами є кефірна грибкова закваска та природні сироваткові закваски, що використовують у виробництві традиційних сирів у Швейцарії, Франції та Італії.

Кисломолочні напої виготовляють двома основними способами:

резервуарним і термостатним.

Резервуарний - це спосіб, під час якого сквашування молока та визрівання кисломолочних напоїв відбувається у резервуарах з подальшим фасуванням у споживчу тару.

При термостатному способі сквашування молока та визрівання кисломолочних напоїв відбувається у спеціальних камерах у споживчій тарі.

Упровадження резервуарного способу має певні переваги: зменшуються витрати ручної праці, раціональніше використовуються виробничі площі, немає обмеження у виборі споживчої тари.

Простокваша мечніківська – це кисломолочний продукт, який виробляють сквашуванням пастеризованого коров'ячого молока чистими культурами термофільних стрептококів *Streptococcus salivarius subsp. thermophilus* з болгарською паличкою *Lactobacillus delbrueckii subsp. bulgaricus* або без неї.

Простокваша ацидофільна - кисломолочний продукт, який виробляють сквашуванням пастеризованого коров'ячого молока чистими культурами ацидофільної палички *Lactobacillus acidophilus* з *Streptococcus salivarius subsp. thermophilus* або без нього, з *Lactobacillus delbrueckii subsp. bulgaricus* або без неї.

Простоквашу виробляють із масовою часткою жиру від 0 % до 8 %. Залежно від виду закваски, що застосовують, поділяють на такі види:

- простокваша;
- простокваша мечніківська;

					КР.ТБХП.П.20.01.00 - ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат		15

- простокваша ацидофільна.

Для виробництва простокваші використовується [16]:

- молоко коров'яче незбиране не нижче першого гатунку густиною не менше ніж 1027 кг/м³;
- молоко знежирене кислотністю не більше ніж 20 °Т, густиною не менше ніж 1030 кг/м³, одержане з молока;
- вершки кислотністю не більше ніж 16 °Т, одержані з коров'ячого молока;
- молоко коров'яче незбиране сухе розпилювального сушіння вищого сорту, молоко знежирене сухе розпилювального сушіння та вершки сухі розпилювального сушіння вищого сорту;
- маслянку, одержану під час виробництва несолоного солодковершкового масла, або маслянку суху розпилювального сушіння;
- закваски, заквашувальні препарати, бактеріальні концентрати або бактеріальні препарати прямого внесення на чистих культурах: мезофільних лактококів *Lactococcus lactis* subsp. *lactis*, *Lactococcus lactis* subsp. *cremoris* з *Lactococcus lactis* subsp. *lactis* biovar *diacetylactis* або без нього - для простокваші; термофільних стрептококів *Streptococcus salivarius* subsp. *thermophilus* з болгарською паличкою *Lactobacillus delbrueckii* subsp. *bulgaricus* або без неї - для просто кваші мечніківської; ацидофільної палички *Lactobacillus acidophilus* з *Streptococcus salivarius* subsp. *thermophilus* або без нього, з *Lactobacillus delbrueckii* subsp. *bulgaricus* або без неї - для простокваші ацидофільної вітчизняного виробництва згідно з чинними нормативними документами або аналогічні закваски, заквашувальні препарати, бактеріальні концентрати або бактеріальні препарати прямого внесення закордонного виробництва за наявності висновку державної санітарно-епідеміологічної експертизи Центрального органу виконавчої влади з питань охорони здоров'я;
- воду питну.

Всі кисломолочні напої виготовляються шляхом сквашування підготовленого пастеризованого молока з наступним охолодженням згустку, а для

					КР.ТБХП.П.20.01.00 - ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		16

кисломолочного напою «Сніжок» і кумису додаткового дозрівання отриманого згустку. Основу закваски складають Кисломолочний напій «Сніжок»ні грибки - живі організми, що визначають якість кисломолочного напою «Сніжок». Вирощування Кисломолочний напій «Сніжок»них грибків здійснюється при певній температурі, в залежності від призначення. При приготуванні закваски 5% Кисломолочний напій «Сніжок»них грибків додається в пастеризоване молоко. Після змішування молока з закваскою починається процес сквашування, який триває протягом 9-12 годин. Одержуваний згусток охолоджується, добре перемішується і залишають на 2-3 години для дозрівання.

Розрізняють такі способи виробництва: термостатний (сквашування відбувається після розливання в тару, в термостатній камері) та резервуарний (сквашування в резервуарах).

У випадку, коли Кисломолочний напій «Сніжок» виготовляється термостатним способом, у молоко, після пастеризації, додається закваска, після чого відбувається автоматизований процес розливу у споживчу тару. Далі продукт направляється до термостатної камери, де при температурі роботи закваски з витримкою до 12 годин, відбувається процес сквашування. Утворення згустку відбувається безпосередньо у споживчій тарі. Термін придатності такого продукту 14 днів.

Для приготування кисломолочного напою «Сніжок» промисловим способом можна використовувати не лише молоко і кисломолочну закваску, а й знежирене молоко та вершки. Стандартом не заборонено використання відновленого сухого молока, маслянки, яка утворюється при виробництві вершкового масла.

Готові кисломолочні продукти в кінці терміну придатності повинні містити життєздатні клітини мікроорганізмів у кількості не меншій ніж 10⁶/6 колонієутворюючих одиниць в 1 г продукту.

Варто зазначити, що продукція «термостатна», виготовлена термостатним способом, відрізняється від «термізованої». «Термізована» кисломолочна продукція не є «живою», оскільки процес передбачає теплову обробку продукту

					КР.ТБХП.П.20.01.00 - ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		17

за температури понад 60 °С, що суттєво зменшує кількість молочнокислих бактерії у готовому кисломолочному напої. Згідно з діючим законодавством України виробники зобов'язані на етикетці такого продукту зазначати, що він є «термізованим».

1.3. Техніко-економічне обґрунтування вибору асортименту продукції, способів та режимів виробництва

Кисломолочний напій «Сніжок» належить до продуктів змішаного бродіння, для його виробництва використовується закваска, що містить і молочнокислі бактерії, і дріжджі. Тому після її додавання відбувається не лише молочнокисле бродіння, а й спиртове. У результаті молочна кислота, вуглекислий газ і зовсім незначна спиртова частка забезпечують освіжаючий ефект, смак кисломолочного напою «Сніжок» роблять трохи гострим.

Виробництво напою «Сніжок» складається з 7 основних, тісно пов'язаних між собою технологічних етапів:

- Приймання сировини, очищення, охолодження, резервування;
- Нормалізація, сепарація, гомогенізація, пастеризація, охолодження;
- Внесення закваски;
- Сквашування та охолодження продукту;
- Фасування та сквашування, пакування, маркування;
- Доохолодження і дозрівання згустку;
- Зберігання продукту.

Кожен з цих етапів включає низку технологічних операцій, що забезпечують виготовлення виробів. Послідовність і сутність основних технологічних операцій наведені на рис.1.

					<i>КР.ТБХП.П.20.01.00 - ПЗ</i>	Арк.
						18
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

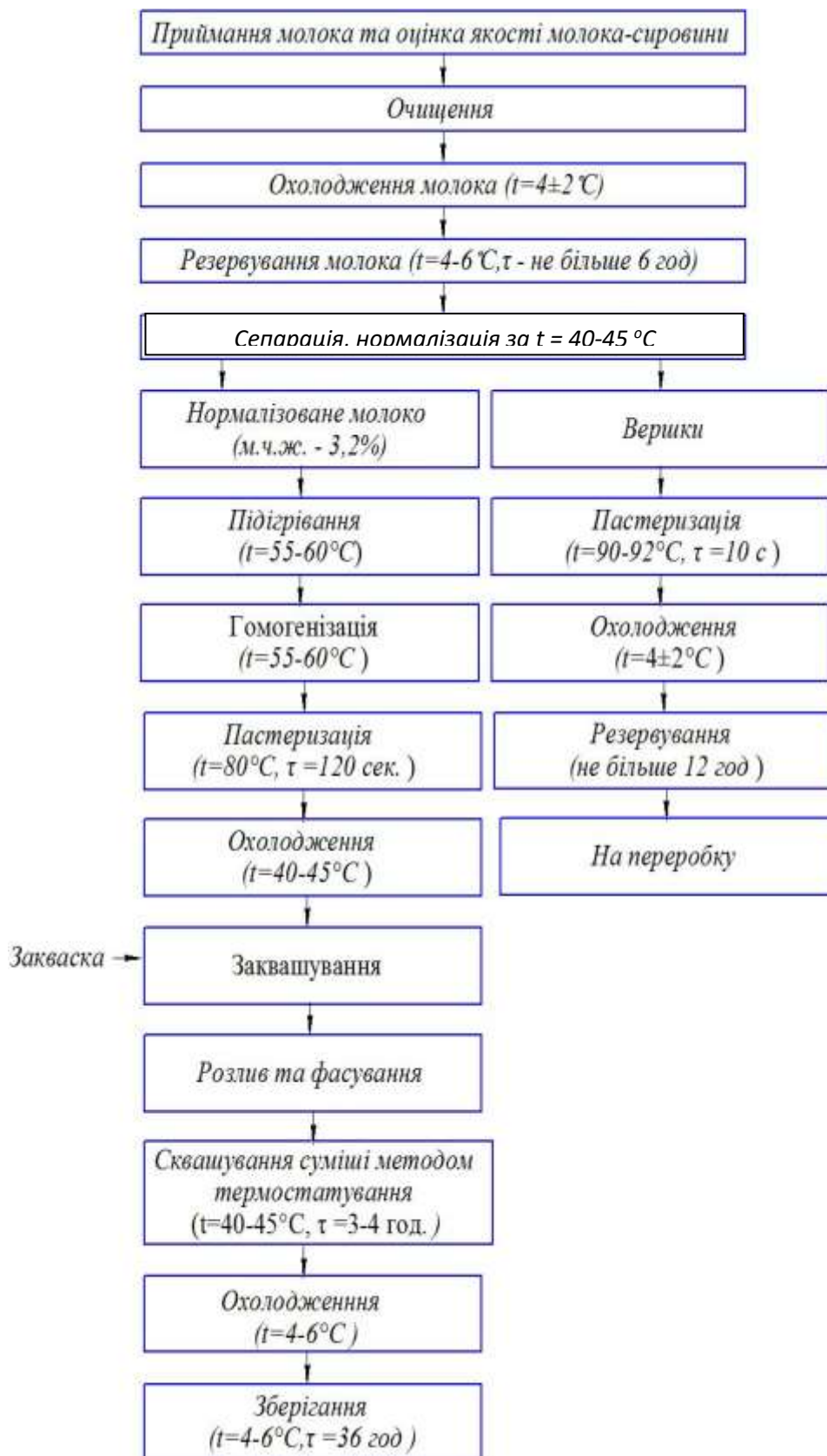


Рис. 1. Принципова схема виробництва напою «Сніжок»

Виробництво кисломолочних продуктів відбувається двома способами: термостатним і резервуарним.

Простокваша - це кисломолочний дієтичний продукт, який отримують шляхом сквашування цільного або знежиреного пастеризованого молока чистими культурами молочнокислих стрептококів та болгарської палички. Від звичайної простокваши мечніківська відрізняється більш вираженими антибактеріальними властивостями, завдяки чому вона підвищує імунітет.

Продукт виготовляється з молока жирністю 6%, містить вітаміни групи В (В1, В2, В6, В12), ніацин, пантотенову кислоту, вітамін С, біотин, багато вітаміну А. Також в простокваши є всі незамінні амінокислоти, що підтверджує її високу харчову цінність. Рекомендовано вживання цього кисломолочного напою для поліпшення роботи печінки, підшлункової залози і нирок. Проте, в Україні відсутнє промислове виробництво цього продукту. Цей продукт швидко псується, тому при виробництві особливу увагу варто приділити режиму термічної обробки і температурі, при якій зберігається продукт. Зберігання допустимо при +2 - +6.

Після детального аналізу видів продукції пропонується на підприємстві виготовляти кисломолочний напій «Сніжок» та простоквашу. Розгорнутий асортимент продукції представлено в таблиці 1.3.

Таблиця 1.3 – Розгорнутий асортимент продукції

Група виробів	Найменування виробів	Виробка			
		річна		добова,	змінна,
		%	т	кг (т)	кг
Кисломолочні напої	Напій «Сніжок» - Жирністю 2,5 %;	60	216	600	600
	Простокваша Жирність 4,0 %;	40	144	400	400
ВСЬОГО:			360	1000	1000

Таким чином, виробництво таких продуктів дозволить асортимент корисних кисломолочних продуктів

1.4. Технохімічний і мікробіологічний контроль виробництва

Якість розхробленого асортименту залежить від використання якісної сировини і дотримання технологічних процесів виробництва.

За органолептичними та фізико-хімічними та мікробіологічними показниками кисломолочні продукти повинні відповідати вимогам, що наведені в таблиці 1.4-1.5.

Таблиця 1.5 – Органолептична оцінка

Характеристика	Продукт	
	Простокваша	Напій «Сніжок»
Консистенція	Щільний згусток із непорушною консистенцією, пов'язано з термостатним методом виготовлення. Для «Сніжка» – із рівномірно-розподіленим однорідним згустком. Для простокваші характерна глянсувата поверхня	
Запах і смак	Характерний кисломолочним продуктам, такий, що не містить сторонніх присмаків і ароматів	Кисломолочний, ніжний, солодкий
Колір	Білий або світло-кремовий	

Таблиця 1.6 – Фізико-хімічна і мікробіологічна оцінка [12 – 15]

Характеристика	Продукт	
	Простокваша	Напій «Сніжок»
Вміст, %:	4,0	2,5
Жиру	8,7	9,5
СЗМЗ	5,3	3,4
Білку	-	
Кислотність, °Т	90	80
Температура випускання з заводу, °С	4±2	
Фосфатаза	Відсутня	
Кількість молочнокислих бактерій (відповідно до заквашувальних культур кожного продукту), КУО в 1 см ³	10 ⁷	
Патогенні бактерії і кишкова паличка	Не дозволено	
Термін придатності, при температурі 2 – 6 °С, діб	7	14

Під час періодичного контролювання перевіряють масову частку білка не менше ніж 1 раз на місяць, мікробіологічні показники: кількість молочнокислих бактерій, дріжджів, пліснявих грибів не менше 1 разу в 10 діб, бактерій групи кишкових паличок не менше 1 разу в 5 діб.

Наявність патогенних мікроорганізмів та *Staphylococcus aureus* контролюють в порядку державного санітарного нагляду санітарно-епідеміологічними станціями за методиками і з періодичністю, затвердженими у встановленому порядку.

					<i>КР.ТБХП.П.20.01.00 - ПЗ</i>	Арк.
						22
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

2. РОЗРАХУНКОВА ЧАСТИНА

2.1. Розрахунок продуктів

Згідно техніко-економічного обґрунтування, цех виробляє 600 кг кисломолочного напою «Сніжок» з масовою часткою жиру 2,5%; 400 кг простокваші з масовою часткою жиру 4%;

Знайти загальну масу молока незбираного, яке необхідно для виробництва продукції. Фасування продукції у поліетиленові пакети по 0.5 кг.

Продуктовий розрахунок кисломолочного напою «Сніжок».

1. Визначаємо масу нормалізованої сквашеної суміші (кисломолочного напою «Сніжок») з урахуванням втрат при фасуванні:

$$M_{\text{сум}} = \frac{(M_{\text{гп}} \cdot H\phi)}{1000} \quad (2.1)$$

де $M_{\text{гп}}$ – маса кисломолочного продукту, кг;

$H\phi$ – норма витрат нормалізованої суміші на 1т готового продукту з урахуванням втрат на фасування (приймається залежно від потужності заводу, виду, ваги пакування та способу виробництва – з наказу №1025 від 31.12.1987 р.)

$$M_{\text{сум}} = \frac{600 \cdot 1011,5}{1000} = 606,9 \text{ кг},$$

2. Розраховуємо масу закваски (кг) для сквашування продукту за формулою:

$$M_{\text{зак}} = \frac{(M_{\text{сум}} \cdot 3)}{100} \quad (2.2)$$

де $M_{\text{сум}}$ – маса нормалізованої суміші, кг;

3 – норма внесення закваски, %.(приймається від 3до5%).

$$M_{\text{зак}} = \frac{(606,9 \cdot 5)}{100} = 30,3 \text{ кг}$$

Вибираємо спосіб заквашування закваскою прямого внесення.

					КР.ТБХП.П.20.01.00 - ПЗ	Арк.
						23
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Нормалізацію суміші проводимо змішуванням. Тому визначаємо масу компонентів суміші для кисломолочного напою «Сніжок»: масу незбираного молока ($M_{\text{незбм}}$) і масу знежиреного молока ($M_{\text{знежм}}$).

Маса незбираного молока знаходиться за допомогою квадрата змішування за формулою:

$$M_{\text{незбм}} = \frac{M_{\text{сум}}(J_{\text{сум}} - J_{\text{знежм}})}{J_{\text{незбм}} - J_{\text{знежм}}} \quad (2.3)$$

$$M_{\text{незбм}} = \frac{606,9(2,5 - 0,05)}{3,7 - 0,05} = 407,37 \text{ кг}$$

3. Маса знежиреного молока розраховується за формулою:

$$M_{\text{знежм}} = \frac{M_{\text{сум}}(J_{\text{незбм}} - J_{\text{сум}})}{J_{\text{незбм}} - J_{\text{знежм}}} \quad (2.4)$$

$$M_{\text{знежм}} = \frac{606,9(3,7 - 2,5)}{3,7 - 0,05} = 199,53 \text{ кг},$$

або за формулою:

$$M_{\text{знежм}} = M_{\text{сум}} - M_{\text{незбм}} = 606,9 - 407,37 = 199,53 \text{ кг}. \quad (2.5)$$

4. Знаходимо масу незбираного молока ($M_{\text{сеп}}$), яку необхідно просепарувати, щоб отримати розраховану масу знежиреного молока. Для цього використовується правило трикутника, на вершині якого (вгорі) ставиться масова частка жиру молока незбираного, а по боках - масові частки жиру продуктів сепарування - вершків та знежиреного молока.

$$M_{\text{сеп}} = \frac{M_{\text{знежм}}(J_{\text{в}} - J_{\text{знежм}})}{J_{\text{в}} - J_{\text{незбм}}} \cdot \frac{100}{100 - J_{\text{сеп}}} = \frac{199,53(20,0 - 0,05)}{20,0 - 3,7} \cdot \frac{100}{100 - 0,4} = 245,19 \text{ кг} \quad (2.6)$$

Втрати при сепаруванні складають 0,98 кг.

6. Знаходимо масу вершків, яка залишилася після сепарування:

					КР.ТБХП.П.20.01.00 - ПЗ	Арк.
						24
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат		

$$M_{\text{в}} = M_{\text{сеп}} - M_{\text{знежм}} - B_{\text{сеп}} = 245,19 - 199,53 - 0,98 = 44,68 \text{ кг} \quad (2.7)$$

7. Загальна маса незбираного молока, яка використовується для виробництва кисломолочного напою «Сніжок» складає:

$$M_{\text{незбзаг}} = M_{\text{незб}} + M_{\text{сеп}} = 407,37 + 245,19 = 652,56 \text{ кг} \quad (2.8)$$

9. Проводимо перевірку, складаючи рівняння матеріального балансу:

$$M_{\text{незбзаг}} = M_{\text{сум}} + M_{\text{знежм}} + B_{\text{сеп}} = 652,56 = 606,9 + 199,53 + 0,98 = 652,56 \text{ кг} \quad (2.9)$$

Продуктовий розрахунок простокваши

1. Визначаємо масу нормалізованої сквашеної суміші з урахуванням втрат при фасуванні та томленні:

$$M_{\text{сум}} = \frac{M_{\text{з.п}} \cdot 1011,5 \cdot 101,4}{1000 \cdot 100} = 414,98 \text{ кг}$$

2. Якщо заквашування суміші проводиться закваскою *прямого внесення*, то масова частка жиру суміші до заквашування дорівнює масовій частці жиру суміші після заквашування. Вибираємо спосіб заквашування закваскою *прямого внесення*

3. Розраховуємо масову частку жиру у суміші до томлення за формулою:

$$Ж_{\text{сум}} = \frac{4,0 \cdot 100,0}{101,4} = 3,95\% \quad (2.10)$$

4. Нормалізацію суміші проводимо змішуванням. ($Ж_{\text{сум}} > Ж_{\text{незбм}}$) Тому визначаємо масу компонентів суміші для ряжанки: масу незбираного молока ($M_{\text{незбм}}$) і масу вершків ($M_{\text{в}}$).

Розрахунок маси незбираного молока проводиться за допомогою правила квадрата змішування за формулою:

					КР.ТБХП.П.20.01.00 - ПЗ	Арк.
						25
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$\frac{M_{незбм}}{Жв - Жсум} = \frac{Мв}{Жсум - Жнезбм} = \frac{Мсум}{Жв - Жнезбм} \quad (2.11)$$

$$M_{незбм} = \frac{407,37(20,0 - 3,95)}{20,0 - 3,7} = 408,62 \text{ кг}$$

5. Знаходимо масу вершків, якими нормалізовано молоко незбиране:

$$Мв = 414,98 - 408,62 = 6,36 \text{ кг}$$

6. Знаходимо масу молока незбираного, яке необхідно просепарувати для отримання розрахованої маси вершків (M_b) з пропорції, яка складена за правилом тиркутника на вершині якого (вгорі) ставиться масова частка жиру молока незбираного, а по боках - масові частки жиру продуктів сепарування - вершків та знежиреного молока.

$$M_{незбм} = \frac{6,36(20,0 - 0,05)}{3,65} \cdot \frac{100}{100 - 0,4} = 34,76 \text{ кг}$$

Втрати при сепаруванні складають 0,12 кг.

7. Знаходимо масу знежиреного молока, яка залишилася після сепарування незбираного молока:

$$M_{знежм} = 347,6 - 63,6 - 1,4 = 282,6 \text{ кг}$$

8. Знаходимо загальну масу молока незбираного, яка необхідна для виробництва простокваші:

$$M_{незбзаг} = 408,6 + 34,76 = 443,36 \text{ кг}$$

9. Правильність розрахунків перевіряємо за рівнянням матеріального балансу:

$$443,36 = 414,98 + 28,26 + 0,12 = 443,36 \text{ кг}$$

					КР.ТБХП.П.20.01.00 - ПЗ	Арк.
						26
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат		

2.2. Розрахунок витрат сировини і допоміжних матеріалів для виробництва

Пакування готового продукту має велике значення і вплив на якість продукту, його стійкість при зберіганні. Розрахунки представлені в таблиці 2.3.

Таблиця 2.1. - Розрахунок потреб упаковальних матеріалів

Продукція	Виробка у зміну, кг	Упаковка	
		Пляшка,шт	Кришка,шт
Кисломолочний напій «Сніжок» - Жирністю 2,5 %;	600	578	578
Простокваша Жирність 4,0 %;	400	398	398
Всього	1000	986	986

Розрахунок транспортної тари. На готову розфасовану продукцію проектуємо пакувати в термоусадочну плівку.

На упакування 1 т продукту розфасованого в 986 пляшки необхідно 2,992 кг плівки.

Таблиця 2.2. - Розрахунок потреб транспортної тари

Найменування продукту	Маса, кг	Термоусадочна плівка, кг
Кисломолочний напій «Сніжок» - Жирністю 2,5 %;	600	1,63
Простокваша Жирність 4,0 %;	400	1,63
Всього	1000	3,26

Для виробництва продукції з незбираного молока використовують допоміжні матеріали, згідно встановлених норм витрат на 1000 кг готової продукції.

2.3. Розрахунок і вибір технологічного обладнання

Правильний вибір обладнання забезпечує необхідні умови для планомірної і чіткої роботи всього підприємства.

Після дослідження якості молока, воно перекачується і за допомогою лічильника визначається його маса.

Наступним етапом є очищення молока на відцентрових молокоочищувачах. До установки приймається сепаратор УМП-1,0.

Під дією відцентрової сили із молока видаляється слиз та інші забруднюючі домішки.

Технічна характеристика сепаратора УМП-1,0:

Продуктивність – 1500 л/год;

Потужність – 1,5 кВт;

Температура молока – 40 ± 5 °С;

Маса – 150 кг.

Габаритні розміри: довжина х ширина х висота – 650 х 350 х 650 мм.

Далі прийняте молоко охолоджується до 4...6 °С і направляється в танки на зберігання. Перед резервуванням молоко охолоджується.

Установки пастеризаційно-охолоджувальні пластинчасті автоматизовані для молока ОКЛ-1 призначені для очищення, пастеризації і охолодження молока в безперервному тонкошаровому закритому потоці при автоматичному контролі і регулюванні технологічного процесу.

Тимчасове резервування молока має бути нетривалим, не більше 6. .8 годин. Для зберігання молока підбирається резервуар марки В2-ОМВ-1,0.

Технічна характеристика В2-ОМВ-1,0:

Тип резервуару (без системи охолодження) - вертикальний;

Внутрішній діаметр, мм – 1300;

Потужність, кВт - 1.

					КР.ТБХП.П.20.01.00 - ПЗ	Арк.
						28
Змн.	Арк.	№ док.ум.	Підпис	Дата		

Сепарацію та нормалізацію у потоці пропонується проводити у сепараторах–нормалізаторах. Пропонується встановити високоефективні автоматичні нормалізатори-сепаратори молока у потоці SPX FLOW SEITAL.

Технічна характеристика нормалізаторів SPX FLOW SEITAL:

Продуктивність -10.000 л / год;

Діапазон нормалізації молока - 0,5-6,0%;

Точність нормалізації молока - 0,03%.

Наступною технологічною операцією є пастеризація. Дані установки дозволяють пастеризацію у потоці з витримкою молока і охолодження до температур заквашування.

Для покращення якості готового продукту проводиться гомогенізація. Гомогенізацію суміші проводять на гомогенізаторі FBF-037. Продуктивність - 10.000 л / год;

При охолодженні молочнокислий процес слабшає, а при температурі нижче 10 °С припиняється. Активна кислотність згустку знижується. Молочний згусток може набрякати і ущільнюватись, якщо лишається при охолодженні непорушеним. В зв'язку з цим процес охолодження проводять у два етапи. Перший здійснюють у резервуарах для сквашування, охолоджують до 20...25 °С.

Пропонується використовувати резервуар для сквашування виробництва фірми VITA MILK, продуктивністю 1000 кг на добу. При поступовому охолодженні від 20...25°С до 4...6°С значно зростає в'язкість, формується структура кисломолочних напоїв.

Розлив є заключною технологічною операцією при виробництві кисломолочних продуктів резервуарним способом. Кисломолочні напої розливають у споживчу (дрібну) тару за допомогою машини фасувально-укупорочної УМА-00.16.04.

Результати підбору обладнання представлено в таблиці 2.4

					КР.ТБХП.П.20.01.00 - ПЗ	Арк.
						29
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Таблиця 2.4 - Результати підбору обладнання

Найменування	Марка обладнання	Потужність, кг/год.	Кіл-сть, шт.	Габаритні розміри, м			Площа, що займає обладнання, м ²
				Д	Ш	В	
Модульна установка приймання молока	УМП-1,0	1500	1	1,3	1,64	3.2	
Насос відцентровий		1000	1				
Пластинчастий охолоджувач	ООУ-М	1000	1	1,55	0,7	1,4	2,2
Резервуари для зберігання молока	B2-OMB-1,0	1000	5	1,3	1,64	3.2	10,66
Центробіжний насос	8-ОНВ-1-01	1000	10	0,4	0,2	0,3	0,8
Лічильник	М-5-П	1000	1				
Урівнюючий бачок	ОРМ-0,5	1000	1	1,55	0,7	1,4	2,2
Пастеризаційно-охолоджувальна установка	ОКЛ-1	1000	2	2,7	0,7	1,5	15
Сепаратор-нормалізатор	SPX FLOW SEITAL	1000	1	-	-	-	у потоці
Резервуар для вершків	Я1-ОСВ-0,2	1000	1	1,5	1,5	2	2,25
Ємність для змішування компонентів	РМ-В-1,0	1000	1	1,64	3.2	10,66	1,3
Гомогенізатор	FBF-037	1000	1	1,48	1,1	1,64	1,63
Ванна заквашувальна	VITA MILK	1000	2	1,64	3.2	10,66	1,3
Ванна заквашувальна	ВЗ-0,63	1000	1	1,64	3.2	10,66	1,3
Формувальний апарат	УМА-00.16.04	1000	1	2,1	1,5	2,7	3,15
Всього	-	-	-	-	-	-	43,26

Вище перелічене обладнання об'єднане в технологічну лінію виробництва кисломолочних напоїв, апаратурна схема представлена в додатках.

2.4. Розрахунок виробничих площ

Розрахунок площі виробничого цеху

Площа цеху для виробництва кисломолочних напоїв розраховується в залежності від габаритів обладнання та площадок для їх обслуговування. В даному випадку для розрахунку скористаємося формулою (2.12):

$$F = k \cdot \sum f; \quad (2.12)$$

де **k** – коефіцієнт запасу площі, для цехів виробництва продукції з молока незбираного становить - 5;

∑f – сумарна площа, що зайнята технологічним обладнанням, без урахування площі обслуговування, м². (з таблиці 2.6)

					<i>КР.ТБХП.П.20.01.00 - ПЗ</i>		Арк.
							30
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата			

$$F=4\cdot43,26= 153,3 \text{ м}^2$$

Так як один будівельний квадрат становить 36 м², то площа виробничого приміщення:

$$F= 153,3/36=5 \text{ буд.квдрата}$$

Розрахунок площі камери зберігання готової продукції

Площу камери зберігання F_k визначають за нормами проектування відповідно до максимальної кількості продукції, що зберігається одночасно в камері та нормами завантаження складських приміщень з урахуванням коефіцієнта використання площі, м² за формулою (2.13):

$$F_{\text{ван}} = \frac{m}{q}; \text{ м}^2 \quad (2.13)$$

де, $F_{\text{ван}}$ – вантажна площа, м²,

m – маса продукції, що одночасно знаходиться на зберіганні, кг;

q – навантаження на 1 м² камери, кг/м², значення q для різних видів продукції знаходять за інструкцією.

$$F_{\text{ван}} = \frac{1000}{346} = 2,89 \text{ м}^2$$

Розрахунок площі підсобних, складських та допоміжних приміщень

Перелік та площу підсобних та складських приміщень визначають виходячи з потужності підприємства та його типу, для заводів (цехів) виробництва продукції з молока незбираного наведений в таблиці 2.7.

Результати розрахунку наведені в таблиці 2.7.

					<i>КР.ТБХП.П.20.01.00 - ПЗ</i>	Арк.
						31
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Таблиця 2.7 - Результати підбору обладнання

Найменування приміщення	Розрахована площа, м ²	Компоновочна площа	
		м ²	буд. кв.
Приймальне відділення	32,7	36	1
Апаратне відділення	65,84	72	2
Термостатна камера	1,33	36	1
Камера зберігання готової продукції	7,85	36	1
Фасувальне відділення	1	36	1
Приймальна лабораторія	36	36	1
Виробнича лабораторія	36	36	1
Відділення централізованої мийки	36	36	1
Тарні склади	36	36	1
Склад матеріалів	36	36	1
Компресорна	36	36	1
Трансформаторна	36	36	1
Допоміжні приміщення	36	36	1
Експедиція	36	36	1
Приміщення технолога	36	36	1
Адміністративні приміщення	72	72	2
Побутові приміщення	36	36	1
Кімната особистої гігієни	36	36	1
Всього	612,72	720	20

2.5. Розрахунок енерговитрат на виробництво

Розрахунок енерговитрат є одним з ключових етапів при розрахунку проекту, адже енерговитрати складають левову частку в ціноутворенні готового продукту. Енергія на підприємстві використовується для виробничих, технологічних потреб, опалення, освітлення.

Котельня забезпечує підприємство та обладнання основних та допоміжних цехів паром, гарячою водою.

Електропостачання

Електроцех відповідає за забезпечення підприємства електроенергією, освітленням, безперебійну роботу виробничого та електрообладнання, за економне використання електроенергії та виконання заходів по зниженню витрат електроенергії підприємством.

					КР.ТБХП.П.20.01.00 - ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		32

Таблиця 2.8 – Норми витрати холоду, пари, води і електроенергії на 1 т готової продукції

Продукція	Холод, кДж	Води, м ³	Електроенергія, кВт·год	Пара, т
Кисломолочні напої	166,8	4,9	39	0,4

Розрахунок води (м³).

1. Норми витрат води розраховують за формулою (2.14):

$$Q = \sum q_1 \times m \quad (2.14)$$

де q_1 – норми витрат води на одиницю продукції, м³/кг;

m – кількість готової продукції, кг.

$$Q = 4,9 \times 10^{-3} \times 1000 = 5,7 \text{ м}^3$$

Основним споживачем електроенергії є компресорна. Керування електронасосами здійснюється за допомогою щитів керування, що знаходяться в цехах поблизу електродвигунів на стінах. Електрощитові керування розміщені у виробничому цеху

Розрахунок електроенергії(кВт·год).

1. Потреби в електроенергії кВт/год можна розрахувати за формулою (2.15):

$$P = N_i \times m \quad (2.15)$$

де N_i – потужність електродвигуна, кВт:

$$P = 39 \times 10^{-3} \times 1000 = 39 \text{ кВт·год}$$

					КР.ТБХП.П.20.01.00 - ПЗ	Арк.
						33
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

3. ОПИС ТЕХНОЛОГІЧНОГО ПРОЦЕСУ

Автомолцистерни, що приїжджають спочатку очищують, потім перевіряють наявність пломб на цистернах і беруть проби з кожної партії сировини. Основні показники якості перевіряють в лабораторії і лише після цього, в разі доброякісності незбираного молока, починається технологічний процес переробки [8].

Сировину викачують, визначають її кількість, очищують від забруднень, спор, бактерій, а також охолоджують до температури нижче 6 °C [1]. Усі вище перелічені процеси проводять за допомогою модульного обладнання, що поєднує в собі насос, прилад для визначення кількості, молокоочисник і охолоджувач. Завдяки автоматизованій панелі управління можна контролювати якість ведення операцій. Рух продукту здійснюється по закритих трубопроводах, це забезпечує мінімальну контамінацію продукту. Модуль легко миється відділом централізованого миття. Обладнання виконане із якісних сучасних матеріалів, що придатні для застосування в харчовій промисловості.

Охолоджене молоко надходить в резервуар, де відбувається його накопичення перед наступною технологічною переробкою.

Для того, щоб отримати нормалізовані молочні суміші потрібно просепарувати сировину. Спочатку вона надходить в урівнювальний бак, щоб накопичити потрібну кількість для роботи установок. Після цього вона насосом перекачується до пластинчастої ПОУ. Тут відбувається нагрівання до режиму сепарування 42 °C, оскільки, так частка молочного жиру стає рідкою. Тепле молоко на сепараторі розділяється на різні за жирністю продукти:

- молоко, 0,05 % - потрібне у рецептурі напою «Сніжок»;
- молоко, 3,2 % - направимо на виробництво простокваші.

					КР.ТБХП.П.20.01.00 - ПЗ	Арк.
						34
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

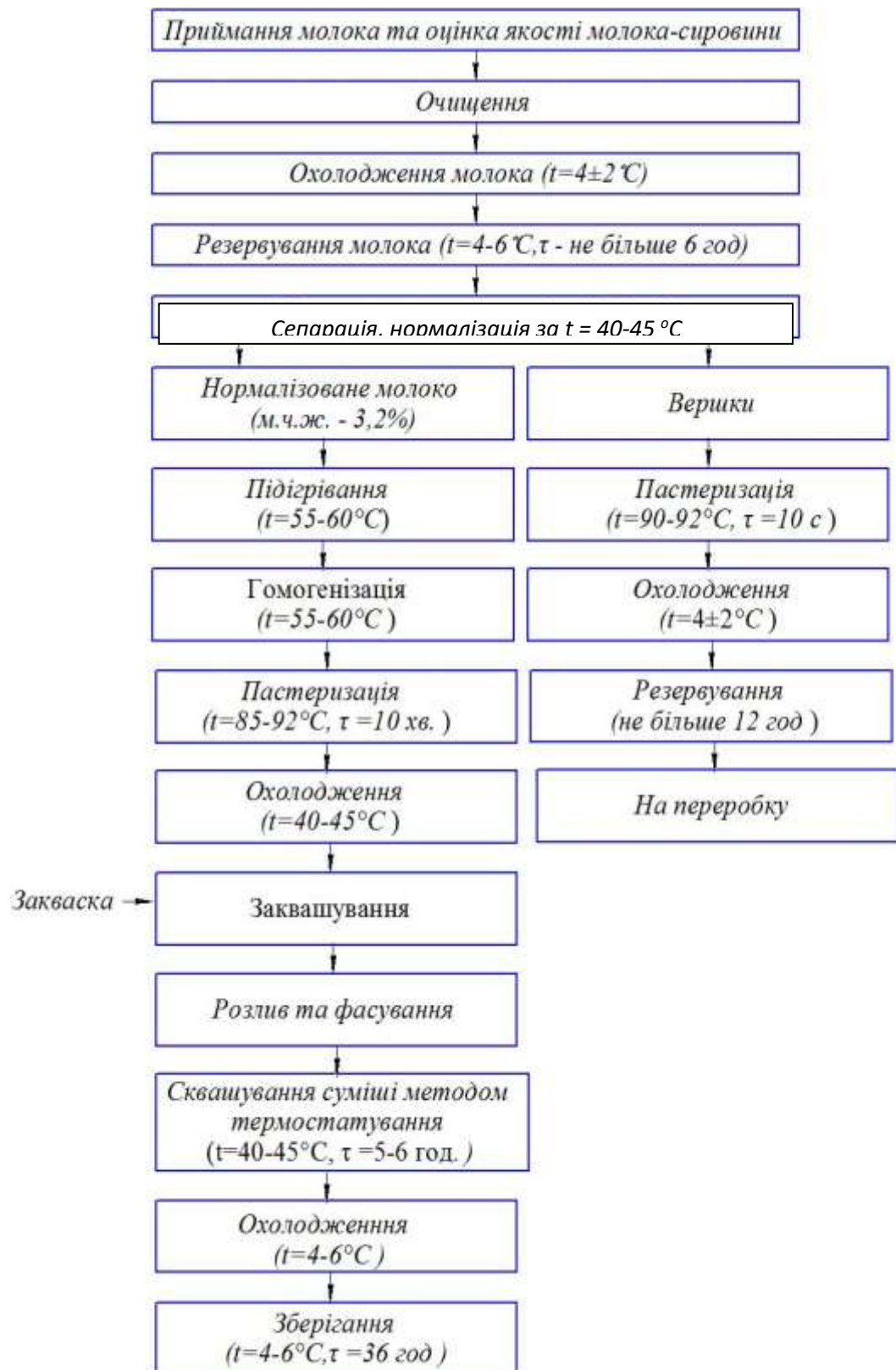


Рис. 3.1. Векторно-технологічна схема виробництва Простокваші

Простокваша

Нормалізоване молоко 3,2 % із сепаратора спрямовується на пластинчасту ПОУ, для нагрівання до 60 °С. У гомогенізаторі воно обробляється при тиску 17,5 МПа, для подрібнення жирових кульок. Після цього молоко у пластинчастій ПОУ проходить теплову обробку при 87 °С, для знешкодження сторонніх бактерій і ферментів [1]. Тут же молоко охолоджується до 30 °С і направляється у ємність, де вноситься закваска із вершкового і молочного лактококів, а також термофільного стрептококу. Після цього суміш перемішується та негайно подається на розлив у пакети по 0,5 л на автомат. Далі продукт відправляється у термостатну камеру, де проходить утворення згустку протягом 6 - 8 годин [7]. У холодильній камері відбувається зниження до 6 °С і зберігання простокваші до реалізації.

Напій «Сніжок»

Нормалізація суміші в даному випадку здійснюється в резервуарі. Тут змішується молоко жирністю 3, 2 та 0,05 %, яке надходить із сепаратора. Після цього до молока вносять цукор. Суміш нагрівають до 70 °С на пластинчастій ПОУ, яка призначена для виробництва кисломолочних продуктів. Гомогенізація проводиться при 15 МПа. Термічне оброблення суміші здійснюється для того, щоб знищити небажані бактерії і забезпечити сприятливе середовище для розвитку мікроорганізмів закваски. Режим пастеризації - 87 °С і витримування 10 хвилин на обладнанні установок. Охолодження суміші проводять до 40 °С і подають в резервуар. Сюди вносять закваску (мікрофлора така ж, як і в йогурту) [1]. Суміш ретельно перемішують, щоб рівномірно розподілити заквашувальний препарат в об'ємі і направляють для розливу у Тетра-Пак на фасувальне обладнання. Сквашування здійснюється в термостатній камері, поки не утвориться щільний згусток, а показник кислотності не становитиме 80 °Т. Готовий виріб відправляють у холодильну камеру, де підтримується температура не вище 6 °С.

					<i>КР.ТБХП.П.20.01.00 - ПЗ</i>	Арк.
						36
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат		

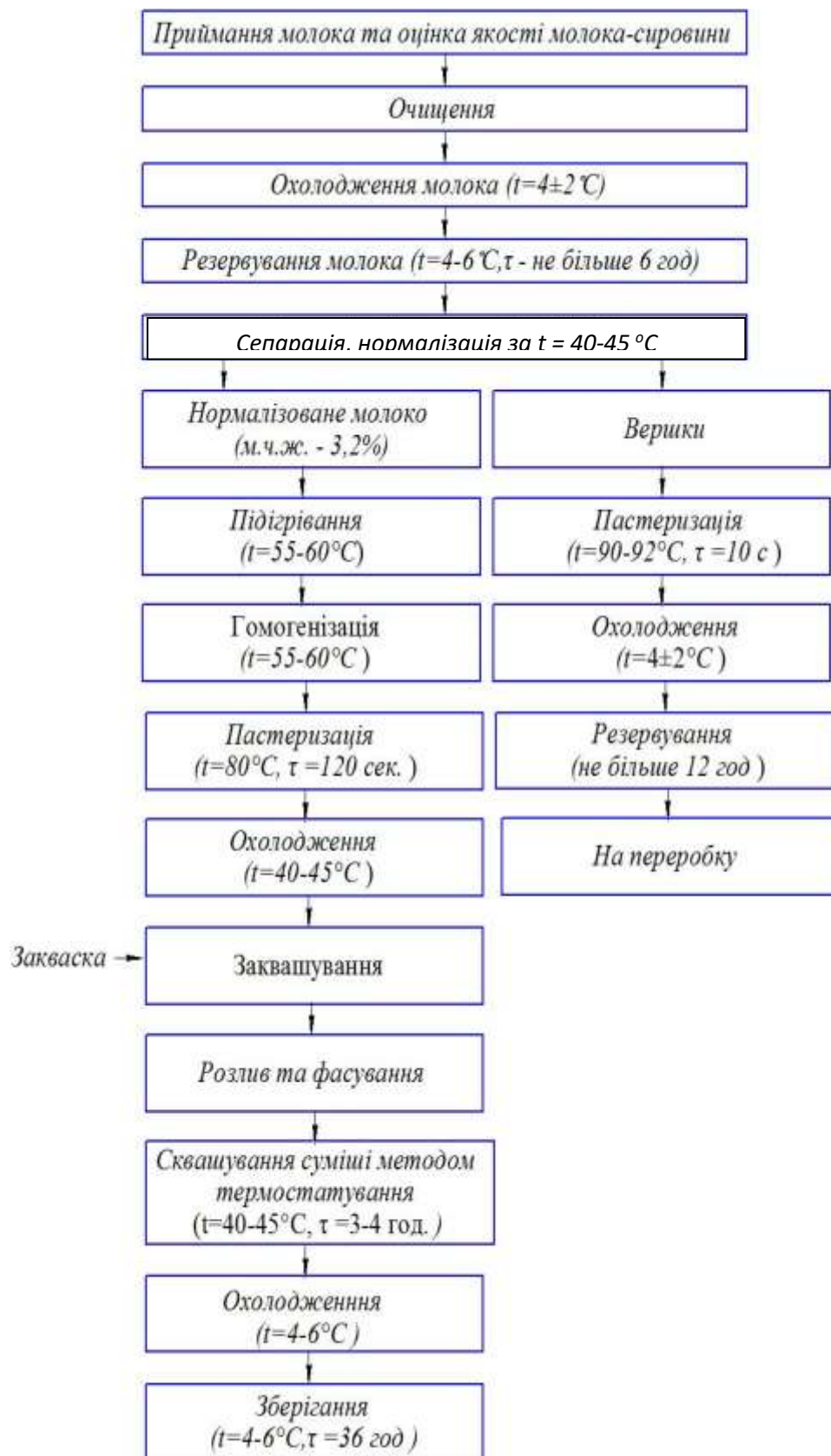


Рис. 3.2. Векторно-технологічна схема виробництва кисломолочного напою «Сніжок»

4 АНАЛІЗ НЕБЕЗПЕЧНИХ ЧИННИКІВ НА ВИРОБНИЦТВІ

Всі процеси приймання, переробки і зберігання молока і молочних продуктів повинні проводитися в умовах ретельної чистоти і охорони їх від забруднення і псування, а також від попадання в них сторонніх предметів і речовин [17].

Контролювати продукцію що виробляється згідно з діючою нормативною документацією повинні начальники цехів, зав. виробництва технологи [18].

В апаратному цеху необхідно вести журнал руху пастеризованого молока із зазначенням часу заповнення і спорожнення танків [21,22].

При виробництві кисломолочних продуктів, молоко або вершки охолоджують до температури сквашування і негайно направляють на заквашування. Категорично забороняється витримувати молоко при температурі сквашування без закваски [19].

Забороняється проведення ремонтних робіт і дезінфекції приміщень в період виробництва продукції, не допускається залишати у виробничих цехах ремонтні інструменти; під час виробничого циклу допускається проведення ремонту обладнання тільки за умови його огороження переносними екранами. У кожному цеху повинен вестися облік предметів, що б'ються і бути виписка з інструкції про попередження попадання сторонніх предметів в молочну продукцію. Не допускається до реалізації продукція в забрудненій, пошкодженій упаковці, з нечітким маркуванням, з порушеним пломбуванням [22].

Вимоги до особистої гігієни працівників підприємств молочної промисловості

Особливу увагу слід приділяти контролю за станом здоров'я персоналу, дотримання ними правил особистої гігієни і належного санітарного стану на своєму робочому місці [23].

При прийнятті на роботу, всі працівники повинні проходити медичні обстеження відповідно до вимог, встановлених установами санітарно-епідеміологічної служби. Позапланове бактеріологічне обстеження працівників

					КР.ТБХП.П.20.01.00 - ПЗ	Арк.
						38
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат		

проводиться за епідоказникам відповідно до рішення територіальної санепідемстанції [20].

Санітарно-епідеміологічна служба повинна систематично контролювати і аналізувати захворюваність працівників молочного заводу за лікарняними листами і журналом в якому фіксуються усі звернення працівників до медсанчастини або оздоров пункту. Адміністрація підприємства несе відповідальність за прийом і перебування на роботі осіб, що не проходили медичні обстеження, а також тих, що порушили їх терміни і порядок. За порушення встановленого порядку проходження працівниками медичного обстеження, керівники повинні притягуватися до відповідальності [21-23].

Поряд з наведеними прикладами безпеки технологічне обладнання носить певні ризики для обслуговуючого персоналу. Спираючись на наявність можливих небезпек потрібно уточнити перебіг подій за допомогою логічної схеми таблиця 4.1.

Таблиця 4.1 - Логічна схема формування виробничих небезпек в умовах виробництва кисломолочних продуктів.

Обладнання операції тех.процесу	Виробничі небезпеки			Можливі варіанти наслідків	Заходи безпеки
	Небезпечна умова	Небезпечна дія	Небезпечна ситуація		
1	2	3	4	5	6
Резервуар для зберігання	Слизька підлога	Виконання роботи в несприятливих умовах	Можливість послизнутись на підлозі і впасти	Вивихи, переломи, травми	Періодичне прибирання, оснащення стоками, спецвзуття
Підігрівач	Наявність високої температури	Дотик до поверхні нагрітого устаткування	Можливість термічного впливу на шкіряний покрив	Термічні опіки	Не доторкуватися до поверхонь обладнання

Продовження таблиці 4.1

1	2	3	4	5	6
Пастеризатор	Наявність високої температури Присутність шуму і вібрації	Дотик до поверхні нагрітого устаткування Виклик працівника під час роботи	Можливість термічного впливу на шкіряний покрив Вплив дії шуму на органи слуху	Термічні опіки Часткова втрата слуху	Не доторкуватися до поверхонь обладнання Застосування засобів особистого захисту
Сепаратор-нормалізатор	Наявність обертаючих пристроїв	Контакт з металеви ми частинами обладнання	Можливість порізу кінцівки, враження електричним струмом при відсутності чи несправності засобів	Враження шкіряних покривів ім'язової тканини	Перевірити щоб всі обертаючі пристрої були закриті Застосування засобів особистого захисту
	Присутність високого тиску Не герметична ізоляція електропроводки	Гідравлічний удар Мокрим руками працівник торкнувся до електропроводки	Опік Ураження електричним струмом	Опік шкіряного покриву Електротравми, опіки	Перевірка електропроводки перед початком роботи, дотримуватись правил експлуатац.
Охолоджувач	Присутність шуму і вібрації	Виклик працівника під час роботи	Вплив дії шуму на органи слуху	Часткова втрата слуху	Застосування засобів особистого захисту
Ванна для заквашування	Слизька підлога	Виконання роботи в несприятливих умовах	Можливість послизнутись на підлозі і впасти	Вивихи, переломи, травми	Періодичне прибирання, оснащення стоками, спецвзуття

					КР.ТБХП.Б. 20.01.00. ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

1	2	3	4	5	6
Камера зберігання	Наявність низьких температур	Знаходження працівника в зоні обслуговування	Можливість термічного впливу на шкіряний покрив, та переохолодження	Обмороження шкіряного покриву, переохолодження	Проведення інструктажу на робочому місці

Аналізуючи таблицю слід відмітити, що найбільш небезпечним виробничим ризиком є небезпека пов'язана з високою/низькою температурою, а також небезпечними ситуаціями можуть бути: неправильне поводження з рухомими частинами обладнання. До роботи на обладнанні треба допускати лише тих працівників, що пройшли інструктаж з охорони праці та техніки безпеки, ознайомлені з правилами експлуатації обладнання, на якому працюють.

Щоб запобігти проявленню потенційно небезпечних небезпек та виходу з ладу обладнання, необхідно своєчасно проводити технічний огляд обладнання, усувати недоліки.

Визначення ККТ та встановлення критичних меж

Критична контрольна точка визначається як етап, на якому можна застосувати захід з контролю та який є обов'язковим для запобігання загрози безпечності харчового продукту, усунення такої загрози чи зниження її до прийнятного рівня. Інформація, одержана в ході аналізу небезпечних факторів, повинна дати робочій групі НАССР можливість визначити, які кроки в процесі є критичними контрольними точками.

Їх визначення може бути спрощене шляхом використання алгоритму дерева прийняття рішень.

До кожного параметру та кожного етапу технологічного процесу було поставлено наступні запитання:

1. Чи існують контрольні (запобіжні) заходи?
2. Чи операція спеціально призначена для усунення або зниження

					КР.ТБХП.Б. 20.01.00. ПЗ		Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата			

можливості виникнення небезпечного фактора до допустимого рівня?

3. Чи може забруднення від ідентифікованих небезпечних факторів перевищити допустимі рівні або чи можуть вони збільшуватися до недопустимих рівнів?

Чи наступна операція усуватиме ідентифікований небезпечний фактор або знижуватиме можливість його виникнення до допустимого рівня?

Таблиця 4.2 – Визначення ККТ в умовах виробництва дієтичних напоїв на молочній основі

Сировина / етап процесу	Вид та ідентифікована небезпека	Номер ККТ
1	2	3
Сировина		
Молоко коров'яче незбиране	Б: загальне бактеріальне обсіменіння	Не ККТ
	Х: мікотоксини, радіонукліди, антибіотики, інгібуючі речовини	
	Ф: сторонні та металоманітні домішки	
Етапи виробничого процесу		
Приймання сировини	Б: наявність сторонніх мікроорганізмів	Не ККТ
	Х: мікотоксини, радіонукліди, антибіотики, інгібуючі речовини	
	Ф: сторонні та металоманітні домішки	
Очищення та проміжне	Х: залишок миючих засобів	Не ККТ
Підігрів частини незбираного молока	Х: залишок миючих засобів	Не ККТ

продовження таблиці 4.2

<i>Підігрів і сепарування незбираного молока</i>	Х: залишок миючих засобів	Не ККТ
	Б: наявність сторонніх мікроорганізмів	
<i>Пастеризація та охолодження вершків</i>	Х: залишок миючих засобів	Не ККТ
	Б: наявність сторонніх мікроорганізмів	
<i>Пастеризація та охолодження знежиреного молока</i>	Х: залишок миючих засобів	Не ККТ
	Б: наявність сторонніх мікроорганізмів	
<i>Приготування та очищення нормалізованої суміші</i>	Х: залишок миючих засобів	Не ККТ
	Б: наявність сторонніх мікроорганізмів	
<i>Гомогенізація суміші</i>	Х: залишок миючих засобів	Не ККТ
	Б: наявність сторонніх мікроорганізмів	
<i>Пастеризація та охолодження суміші</i>	Б: наявність сторонніх мікроорганізмів	ККТ 1
<i>Охолодження</i>	Х: залишок миючих засобів	Не ККТ
<i>Заквашування та сквашування</i>	Б: наявність сторонніх мікроорганізмів	ККТ 2
<i>Зберігання кінцевої продукції</i>	Б: наявність сторонніх мікроорганізмів	Не ККТ

					КР.ТБХП.Б. 20.01.00. ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

5. ЕКОНОМІЧНА ЧАСТИНА

5.1 Розрахунок виробничої потужності підприємства

Розрахунок виробничої потужності підприємства проведено, враховуючи потреби споживачів та забезпеченості підприємства сировиною. За результатами розрахунків, потужність проектного цеху становить 1000 кг готової продукції за добу.

5.2 Визначення ринків збуту готової продукції

Для реалізації продуктів також пропонується використовувати дрібнооптову та роздрібну торгівлю, залучати зовнішні ринки збуту.

5.3 Розрахунок вартісної програми реалізації продукції

Розширення асортименту продукції та різноманітність упаковки необхідне для займання певної ніші на ринку молочної продукції, з обов'язковим розвитком мережі збуту.

Таблиця 5.1 - Розрахунок виробничої програми підприємства

Група виробів	Найменування виробів	Виробка			
		річна		добова, т	змінна, т
		%	т		
Кисломолочні напої	Кисломолочний напій «Сніжок»	60	150	0,6	0,6
	Простокваша	40	100	0,4	0,4
ВСЬОГО:		100	250	1,0	1,0

З таблиці 5.1 видно, що всього планується виробництво 1,0 т за добу кисломолочних напоїв з річним обсягом 250 т.

					КР.ТБХП.П.20.01.00 - ПЗ	Арк.
						44
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Таблиця 5.2 - Обсяг виробництва продукції в вартісному виразі

Вид продукції	Річний обсяг виробництва, т	Оптово-відпускна ціна, грн/т	Вартість реалізованої продукції, тис. грн
Кисломолочний напій «Сніжок»	150	20000,0	3000,0
Простокваша	100	25000,0	2500,0
Всього	250	45 000,0	5500,0

7.4 Розрахунок капітальних вкладень

Капітальні витрати на впровадження будівництва цеху будуть складатися з початкової вартості придбаного устаткування, включаючи витрати на його транспортування та монтаж, а також з вартості допоміжного устаткування.

Для визначення капітальних вкладень на придбання, доставку і монтаж обладнання складають кошторисно-фінансовий розрахунок за формою приведеною в таблиці 5.3.

Таблиця 5.3 - Кошторис витрат на придбання, доставку і монтаж обладнання

Найменування витрат	Ціна, тис.грн
Комплект основного обладнання	20000,0
Інше обладнання (25 % від вартості основного обладнання)	5000,0
Транспортні витрати (5 % від вартості обладнання)	1000,0
Монтажні витрати (20 % від вартості обладнання)	4000,0
Разом	30000,0

5.5 Розрахунок собівартості продукції

Розрахунок собівартості виробництва та реалізації продукції складається з розрахунку наступних основних статей:

Стаття «Сировина і основні матеріали» передбачає розрахунок вартості сировини і основних матеріалів (без ПДВ) та витрат на її транспортування.

					КР.ТБХП.П.20.01.00 - ПЗ	Арк.
ЗМН.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		45

Таблиця 5.4 - Витрати на сировину та основні матеріали (на 1500 кг готової продукції)

Найменування продукту	Незбиране молоко з м.ч.ж. 3,4%		Закваска	
	Ціна, грн/т	Витрати, грн.	Ціна, грн/т	Витрати, грн.
Кисломолочний напій «Сніжок»	10345,0	2586250	270,0	1890
Простокваша				
Всього		2586250		1890

Таблиця 5.5 - Витрати на сировину та основні матеріали (на річний обсяг виробництва)

Вид продукції	Річний обсяг виробництва, т	Витрати на 1 т, тис. грн.	Витрати на річний обсяг виробництва, тис. грн.
Кисломолочні напої	250	75, 700	18925,00
Всього	250	75, 700	18925,00

У статтю «Допоміжні матеріали» включають затрати на придбання пакувального матеріалу та тари.

Таблиця 5.6 - Витрати на допоміжні та таропакувальні матеріали

Найменування матеріалів	Норма витрат на 1 зміну	Витрати за рік	Ціна за 1 од. виміру, грн.	Вартість за рік, тис. грн.
Пляшка поліетиленова, 900 г	1 122	280500	8	2244,000
Кришка поліетиленова, шт	1 122	280500	0,5	140,25
Плівка термостійка, кг	2,992	748 000	3	2244, 000
Етикетка	1 122	280500	0,5	140,25
Разом:				4768,5

Для розрахунку статті «Енерговитрати» використовують норми витрат електро- та енергоресурсів на випуск одиниці продукції (електроенергія, вода, пара, холод).

Таблиця 5.7 - Енерговитрати на технологічні цілі

Продукція	Річний обсяг вироб- тва, т	Норма витрат енергоресурсів, на 1 тону		Ціна, грн	Витрати на річний обсяг, тис. грн	Вартість, тис. грн
Кисломолочні напої	250	Вода, м ³	37	11,736	9,250	108,558
		Електроенергія, кВт/год	121	1,68	30,250	50,820
		Пара, т	1,15	0,427	0,2875	0,12276
		Холод, кДж	365,2	0,22	921,3	20,086
Разом						179,58676

Витрати по статті «Основна заробітна плата»

На підприємствах переробної промисловості найбільш часто застосовують відрядну заробітну плату (за кількість виготовленої продукції). Застосовуються також надбавки та премії за понаднормове виконання плану – додаткова оплата праці.

Явочна кількість робітників за зміну розраховується як добуток змінної чисельності робітників на кількість змін на добу.

$$Ч_{\text{доб.яв.}} = Ч_{\text{яв.змін}} \cdot К_{\text{змін}} \quad (5.1)$$

де $Ч_{\text{доб.яв.}}$ - явочна чисельність робітників на добу;

$Ч_{\text{зм.яв.}}$ - явочна чисельність робітників на зміну;

$К_{\text{змін}}$ - кількість змін на добу.

					КР.ТБХП.П.20.01.00 - ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		47

Річна кількість відпрацьованих людино-днів визначається як добуток добової явочної кількості робітників на число днів роботи підприємства, а основний фонд заробітної плати – як добуток змінної тарифної ставки на число відпрацьованих людино-днів.

Фонд оплати праці робітників, що працюють на умовах погодинної оплати праці розраховується шляхом додавання основної заробітної плати і доплат до тарифного фонду заробітної плати. Середньооблікова чисельність робітників розраховується:

$$\text{Ч}_{\text{пог}} = \frac{\sum_{i=1}^n B_i}{E_{\text{ф(дн)}}} \quad (5.2)$$

де $\text{Ч}_{\text{пог}}$ — середньооблікова чисельність робітників, які працюють на умовах погодинної оплати праці, чол.;

B_i — відпрацьовано людино-днів робітником певної професії (за даними підприємства);

$E_{\text{ф(дн)}}$ — ефективний фонд робочого часу одного робітника за рік, дні (за даними підприємства).

Річний фонд заробітної плати виробничих робітників складається з основної і додаткової заробітної плати за рік і обчислюється за формулою:

$$\Phi\text{ЗП}_{\text{осн}} = \text{З}_{\text{ор}} + \text{З}_{\text{дод.р.}} \quad (5.3)$$

де $\text{З}_{\text{ор}}$ - річний фонд заробітної плати;

$\text{З}_{\text{дод.р.}}$ - річний фонд додаткової заробітної плати.

Річний фонд заробітної плати виробничих робітників обчислюється:

$$\Phi\text{ЗП}_{\text{вир}} = N_{\text{пр}} \cdot P_{\text{від}} \quad (5.4)$$

де $N_{\text{пр}}$ - норма виготовлення продукції, кг (т);

$P_{\text{від}}$ - відрядна розцінка на операцію.

Річний фонд додаткової заробітної плати включає оплату відпустки, часу виконання державних обов'язків, доплату за надурочну роботу, роботу в нічну зміну, у вихідні та святкові дні визначається за формулою:

$$\Phi ЗП_{\text{дод}} = \Phi ЗП_{\text{вир}} \cdot K_{\text{дод}} \quad (5.5)$$

де $K_{\text{дод}}$ - це коефіцієнт який враховує додаткову заробітну плату (за даними підприємства, приблизно 20%).

Розрахунок річного фонду заробітної плати інших категорій працівників ведеться за посадовими окладами:

$$\Phi ЗП_i = \sum_{i=1}^n O_{\text{п}} \cdot 12 \quad (5.6)$$

де $O_{\text{п}}$ - посадовий оклад.

Розрахунок відрахувань в фонд соціального призначення за ставками згідно з законодавством про оподаткування від фонду споживання.

$$B_{\text{соц}} = \frac{(З_0 + З_{\text{дод}}) \cdot C_{\text{в}}}{100} \quad (5.7)$$

де $C_{\text{в}}$ - ставки відрахувань у фонди соціального призначення, %.

Таблиця 7.9 – Розрахунок фонду заробітної плати

Вид продукції	Відрядна оцінка за 1 т, грн	Річний обсяг виробництва, т	Фонд заробітної плати, тис. грн	Відрахування на соціальне страхування, тис. грн
Кисломолочні напої	105	250	440,250	315
Всього			440,250	315

Витрати, пов'язані з підготовкою та освоєнням виробництва приймаємо у кількості 2% від розміру основної заробітної плати. Витрати на утримання та експлуатацію машин та обладнання приймаємо у кількості 20 % від розміру основної заробітної плати. Загальновиробничі витрати приймаємо у розмірі 50 % від основної заробітної плати.

Сума попередньо визначених виробничих статей витрат дорівнює виробничій собівартості. Витрати пов'язані з реалізацією продукції розраховуються як 2...7% від виробничих витрат.

Адміністративні витрати складають 1,5 % від виробничої собівартості продукції. Витрати на збут складають 10 % від виробничої собівартості продукції. Інші операційні витрати становлять 5 % від виробничої собівартості продукції.

Сума усіх статей витрат (включаючи витрати пов'язані з реалізацією продукції) є повною собівартістю продукції. Всі розрахунки зводяться в таблицю 5.8.

Таблиця 5.8 - Витрати на виробництво та реалізацію продукції

Стаття витрат	Сума витрат, тис. грн.
Сировина і матеріали	18925,00
Витрати на придбання, доставку і монтаж обладнання	30000,00
Допоміжні матеріали	4768,5
Енерговитрати	179,58676
Фонд заробітної плати	440,250
Відрахування на соціальні заходи	315,0
Витрати на освоєння	16,805
Витрати на ремонт та утримання обладнання	168,05
Адміністративні витрати	870,394
Інші витрати	2 901,315
Витрати на реалізацію	5 802,631
Повна собівартість	64387,531

Обчислення фінансово-економічних показників

Підбиваючи підсумок щодо проведених розрахунків, слід проаналізувати економічну ефективність проекту за основними показниками:

1. Валовий прибуток, тис. грн.:

$$\Pi = B - C \quad (5.8)$$

Де Π – прибуток, тис. грн.;

B – вартість реалізованої продукції, тис. грн.;

C – собівартість продукції, тис. грн.

$$\Pi = 75375,0 - 64387,531 = 10\,987,469 \text{ тис. грн.}$$

2. Рентабельність виробництва продукції, %;

$$P = \frac{\Pi}{C} * 100 \quad (5.9)$$

$$P = 10\,987,469 / 64387,531 * 100 = 17 \%$$

3. Витрати на 1 грн. вартості виробленої продукції, грн.;

$$B_T = \frac{C}{B} \quad (5.10)$$

$$B_T = 64387,531 / 75375,0 = 0,85 \text{ грн.}$$

4. Виробництво продукції на одного працівника, тис. грн.;

$$B_{\Pi} = \frac{B}{\mathcal{U}} \quad (5.11)$$

де $\mathcal{U}$ – чисельність працюючих, чол.

$$B_{\Pi} = 75375,0 / 10 = 7537,5 \text{ тис. грн.}$$

5. Фондовіддача, грн.:

$$\Phi_B = \frac{B}{K_{\text{овф}}} \quad (5.12)$$

де $K_{\text{овф}}$ – вартість основних виробничих фондів, тис. грн.

$$\Phi_B = 78\,450 / 30000,0 = 2,615 \text{ грн.}$$

					КР.ТБХП.П.20.01.00 - ПЗ	Арк.
						51
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

6. Термін окупності капіталовкладень, рік.

$$T_o = \frac{K_B}{\Pi} \quad (5.13)$$

Де K_B – капітальні вкладення, тис. грн.

$$T_o = 30000,0 / 10\,987,469 = 2,7 \text{ років}$$

Основні техніко-економічні показники проекту будівництва цеху з виробництва кисломолочного напою «Сніжок» та простокваші надані у таблиці 5.9.

Таблиця 5.9 - Основні техніко-економічні показники проекту

№	Показники	Одиниці виміру	Значення
1	Виробнича потужність підприємства за основними видами продукції	т/рік	250
2	Річний обсяг закупівлі сировини	тис. грн	18925,00
3	Виручка від реалізації	тис. грн.	75375,0
4	Чисельність промислово-виробничого персоналу	Чол.	10
5	Виробництво продукції на одного працюючого	тис. грн.	7537,5
6	Повна собівартість виробленої продукції	тис. грн.	64387,531
7	Витрати на 1 грн. виробленої продукції	грн.	0,85
8	Валовий прибуток	тис. грн.	10 987,469
9	Рентабельність виробництва продукції	%	17
10	Вартість капітальних вкладень	тис. грн.	30000,0
11	Термін окупності	роки	2,7
12	Фондовіддача	грн.	2,615

За результатами розрахунків можна зробити висновок щодо доцільності будівництва цеху з виробництва кисломолочних напоїв, термін окупності витрат на закупівлю нового обладнання становить 2,7 роки.

ВИСНОВКИ

1. Проектом передбачено будівництво цеху з виробництва кисломолочних напоїв (кисломолочного напою «Сніжок» та простокваші) потужністю 1 т за зміну.
2. Підбрано оптимальні технології, сучасне обладнання та якісну сировину для реалізації проекту.
3. Проведено всі необхідні технологічні розрахунки (сировини, продукції, обладнання, площ, енерговитрат) та інженерні розрахунки для реалізації проекту.
4. Зроблено аналіз та наведені всі основні аспекти схем техно-хімічного та мікробіологічного контролю, що є невід'ємною частиною виробництва.
5. Проаналізовано та розроблено розділи аналіз небезпечних чинників на виробництві та розрахунок економічної ефективності Термін окупності витрат на закупівлю нового обладнання становить 2,7 роки.
6. Рентабельність даного проекту становить 17%.

					<i>КР.ТБХП.П.20.01.00 - ПЗ</i>	Арк.
						53
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат		

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Берник І. М., Новгородська Н. В., Соломон А. М., Овсієнко С. М., Бондар М. М. Інноваційні технології харчових виробництв: монографія / І. М. Берник, Н. В. Новгородська, А.М. Соломон, С.М. Овсієнко, М.М. Бондар. – Вінниця: Видавець ФОП Кушнір Ю. В., 2022. – 300 с.
2. Грибан В. Г., Негодченко О. В. Охорона праці: навч. посібник. [для студ. вищ. навч. закл.] / В. Г. Грибан, О. В. Негодченко – К.: Центр учбової літератури, 2022. – 280 с.
3. ДСТУ 3662:2018 «Молоко-сировина коров'яче. Технічні умови».
4. ДСТУ 2661:2010 «Молоко коров'яче питне. Загальні технічні умови».
5. ДСТУ 4417:2005 «Кефір. Технічні умови».
6. ДСТУ 4343: 2004 «Простокваша. Загальні технічні умови».
7. ДСТУ 4540: 2006 «Ацидофільні напої. Технічні умови».
8. ДСТУ 4418:2005 «Сметана. Технічні умови».
9. Державні санітарні правила для молокопереробних підприємств. ДСП 4.4.4011-2021
10. Єресько Г. О., Шинкарик М. М., Ворощук В. Я. Технологічне обладнання молочних виробництв. – Київ: «ІНКОС», Центр навчальної літератури, 2022. – 344 с.
13. Закон України «Про молоко і молочні продукти»: // Відомості Верховної Ради України (ВВР). – 2022. – № 47. – С. 513.
15. Інноваційне обладнання молокопереробних підприємств: підручник / І. Г. Бабанов, О. М. Гавва, О. І. Бабанова [та ін.]; Нац. ун-т харч. технол. – Київ: Інкос, 2023. – 718 с.
16. Мардар М.Р. Основні тенденції розвитку ринку молочної продукції і методи її просування / М.Р. Мардар, Г.М. Лозовська, С.А. Памбук, К.Г. Гожелова // Вісник аграрної науки Причорномор'я. – 2022. – Вип. 4. – С. 12-19.

					КР.ТБХП.П.20.01.00 - ПЗ	Арк.
						54
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат		

17. Пирог Т.П. Харчова біотехнологія / Т.П. Пирог, М.М. Антонюк, О.І. Скроцька, Н.Ф. Кігель. – Київ: Видавництво Ліра-К, 2022. – 408 с.
18. Савченко О.А., Грек О.В., Красуля О.О. Сучасні технології молочних продуктів: Підручник. – К.; ЦП «Компринт», 2022. – 218 с.
19. Соломон А. М. Кисломолочні десерти з подовженим терміном зберігання: Монографія / А. М. Соломон, Н. В. Новгородська, М. М. Бондар М. М. – Вінниця: РВВ ВНАУ, 2021. – 155 с.
20. Технологія молочних продуктів: Підруч. / Г.Є. Поліщук, О.В. Грек, Т.А. Скорченко та ін. – К.: НУХТ, 2023. – 502 с.
21. Технологія незбираномолочних продуктів: навч. посіб. / Т.А. Скорченко, Г.Є. Поліщук, О.В. Грек, О.В. Кочубей; за ред. Т.А. Скорченко. – Вінниця: Нова Книга, 2022. – 264 с.
22. Технологічні розрахунки у молочній промисловості / Поліщук Г.Є., Грек О.В., Скорченко Т.А. та ін.: Навч. посіб. – К.: НУХТ, 2023. – 343 с.
23. Юкало В. Г. Біологічна активність протеїнів і пептидів молока: монографія / Юкало В. Г. – Тернопіль: Вид-во ТНТУ імені Івана Пулюя, 2021. – 372с.
25. Новгородська Н.В. Проблеми якості молока в Україні. Науковий вісник Львівського національного університету ветеринарної медицини та біотехнологій ім. С.З. Гжицького. 2022. Т. 17, №1 (61). Ч.4. С. 72-76.
26. Власенко І. В. Стан світового ринку молока і молочної продукції та особливості його формування в Україні. Збірник наукових праць Вінницького національного аграрного університету. Серія: Економічні науки, 2022. № 1(56). Т. 4. С. 162–169.
27. Іщук С. О., Ляховська О. В. Розвиток молокопереробних виробництв у регіонах України: сировинний аспект. Регіональна економіка. 2022. №1. С. 42-51

					КР.ТБХП.П.20.01.00 - ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат		54

28. Новгородська Н.В. Технологія кисломолочного напою на основі фіто сировини. Збірник наукових праць «Аграрна наука та харчові технології». Соломон А. М., Новгородська Н. В., Бондар М. М. Кисломолочні десерти з подовженим терміном зберігання: Монографія. Вінниця: ВНАУ, 2022. С. 154.

29. Цехмістренко С. І., Кононський О. І. Біохімія молока та молокопродуктів. Біла Церква: Білоцерк. кн. ф-ка. 2024. С.168. 2019. В. 5 (108). Т. 2. С. 91-101.

30. Novhorodska N. Sour milk drink with prebiotic properties. The scientific heritage. Hungry: Budapest, 2023. №62, vol 1. P. 28-36.

					КР.ТБХП.П.20.01.00 - ПЗ	Арк.
						54
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат		