



# НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ

Інститут Навчально-науковий інститут харчових технологій  
Кафедра технології молока і молочних продуктів  
Освітньо-кваліфікаційний рівень Магістр  
Спеціальність 181 «Харчові технології»  
(код і назва)  
Освітньо-професійна програма Технології зберігання, консервування та переробки  
молока

**ЗАТВЕРДЖУЮ**

**Завідувач кафедри технології молока і  
молочних продуктів**

Г.Є. Поліщук  
“28” жовтня 2020 року

## ЗАВДАННЯ

### НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ ЗДОБУВАЧА

Клімаш Наталії Іллівні

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи Розроблення технології напоїв на основі маслянки з Potex та  
впровадженням даної технології на підприємстві потужністю переробки молока 100 т  
за добу

керівник роботи Грек Олена Вікторівна, к.т.н., проф.,  
( прізвище, ім'я, по батькові, науковий ступінь, вчене звання)

затверджені наказом закладу вищої освіти від “28” жовтня 2020 року № 883-КС

2. Строк подання студентом роботи 12.02.2021 р.

3. Вихідні дані до роботи Мета магістерської роботи: розроблення технології напоїв  
на основі маслянки з Potex. Асортимент продуктів: масло солодковершкове з м.ч.ж  
82,0 %, масло кисловершкове з м.ч.ж. 72,5%, спред "Домашній" з м.ч.ж 73%, казеїн  
харчовий, напій на основі маслянки з картопляною клітковиною Potex

4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно  
розробити) Анотація. Вступ. 1. Наукова частина. 2. Проектна частина. 3. Охорона  
праці. Література.

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

Результати наукових досліджень. План підприємства (цеху) після впровадження.  
Апаратурно-технологічна схема виробництва продуктів з елементами ТХК і МБК.  
Графік організації виробничих процесів. Генеральний план підприємства.

**6. Консультанти розділів роботи**

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
Наукова частина	доц. Грек О.В.		
Проектна частина	доц. Грек О.В.		
Охорона праці	доц. Грек О.В.		

7. Дата видачі завдання 28.10.2020 р.

**КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН**

№ п/п	Назва етапів виконання кваліфікаційної роботи	Строк виконання етапів роботи	Примітка
1.	Вступ	12.01.21	
2.	Літературний огляд		
3.	Мета, об'єкт, предмет та методики досліджень		
4.	Результати досліджень та їх обговорення та результати наукових досліджень (плакати)		
5.	Техніко-економічне обґрунтування асортименту з урахуванням наукової розробки	21.01.21	
6.	Розрахунок продуктів		
7.	Вибір та обґрунтування технологічних процесів і режимів виробництва молочних продуктів та апаратурно-технологічна схема виробництва молочних продуктів		
8.	Розрахунок та підбір технологічного обладнання	30.01.21	
9.	Графік організації виробничих процесів		
10.	Сучасні способи миття технологічного обладнання	05.02.21	
11.	Розрахунок виробничих площ та план цеху, що проектується		
12.	Генеральний план підприємства (в разі необхідності)	07.02.21	
13.	Охорона праці		
14.	Оформлення магістерської роботи	12.02.21	
15.	Здача магістерської роботи керівникові		
16.	Здача магістерської роботи на рецензію		
17.	Допуск до захисту		

Студент

( підпис )

Клімаш Н.І.

(прізвище та ініціали)

Керівник проекту (роботи)

доц. Грек О.В.

## ЗМІСТ

Анотація .....	5
Вступ... ..	7
1. Наукова частина.....	10
1.1. Літературний огляд.....	10
1.2. Мета, об'єкт, предмет та методики досліджень .....	29
1.3. Результати досліджень та їх обговорення .....	34
Висновки за розділом 1 ... ..	42
2. Проектна частина.....	43
2.1. Техніко-економічне обґрунтування асортименту з урахуванням наукової розробки. . . . .	44
2.2. Розрахунок продуктів .....	48
2.2.1. Таблиця вихідних даних для розрахунку продуктів .....	48
2.2.2. Схема напрямків переробки сировини з урахуванням впровадження розробленого продукту .....	49
2.2.3. Розрахунок продуктів запроєктованого асортименту. ....	50
2.2.4. Зведена таблиця розрахунку продуктів .....	57
2.3. Вибір та обґрунтування технологічних процесів і режимів виробництва молочних продуктів .....	58
2.3.1. Вимоги до сировини, що використовується для виробництва .....	58
2.3.2. Опис загальних операцій виробництва молочних продуктів.....	52
2.3.3. Обґрунтування технологічних режимів виробництва молочних продуктів запроєктованого асортименту .....	54
2.3.4. Вимоги нормативно-технічної документації до якості молочних продуктів .....	68

Змн.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата	Зміст	Літ.	Арк.	Акрушів
		Клімаш Н.І.				3	98	
		Грек О.В.				ЗМО-2-1М		
		Грек О.В.						
		Поліщук Г.Є.						

2.4. Підбір технологічного обладнання .....	73
2.5. Сучасні способи миття технологічного обладнання.....	81
2.6. Розрахунок площ.....	83
3. Охорона праці.....	87
Література .....	90

					Зміст	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

## АНОТАЦІЯ

Метою магістерської роботи інженерного спрямування «Розроблення технології напоїв на основі маслянки з Potex та впровадженням даної технології на підприємстві потужністю переробки молока 100 т за добу» є дослідження технологічних можливостей картопляної клітковини Potex.

У роботі наведений аналіз інформаційних джерел, які підтверджують актуальність вище вказаної теми та доцільність розроблення технології напоїв на основі маслянки з Potex. Розроблено технологічну схему виробництва напою на основі маслянки з картопляною клітковиною, обґрунтовано технологічні параметри та визначено оптимальні кількості та способи внесення Potex.

Робота має практичну значущість - розроблено технологія виробництва технологія напою на основі маслянки з Potex, яку в подальшому можна використати у дипломних проектах та для розроблення нормативної документації. Проведено дослідження якості зразків напою на основі маслянки з Potex, вироблених за запропонованою технологічною схемою.

Ключові слова: напій на основі маслянки з Potex, картопляна клітковина, маслянка, водопоглинання, розчинення, харчова цінність.

					Аннотація	Арк.А
						5
Змн.З	Арк.А	№ докум.№	ПідписПі	ДатаД		

## ANNOTATION

The purpose of the master's thesis in engineering "Development of beverage technology based on buttermilk with Potex and the introduction of this technology at the enterprise with a milk processing capacity of 100 tons per day" is to study the technological capabilities of potato fiber Potex.

The paper presents an analysis of information sources that confirm the relevance of the above topic and the feasibility of developing a technology of beverages based on butter from Potex. The technological scheme of production of the drink on the basis of buttermilk with potato fiber is developed, the technological parameters are substantiated and the optimal quantities and methods of Potex application are determined.

The work has practical significance - the production technology of the drink technology based on buttermilk from Potex has been developed, which can be further used in diploma projects and for the development of regulatory documentation. A study of the quality of samples of the drink based on butter from Potex, produced according to the proposed technological scheme.

Keywords: buttermilk drink from Potex, potato fiber, buttermilk, water absorption, dissolution, nutritional value.

					Annotation	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

## ВСТУП

Повне перероблення всіх компонентів молока, раціональне використання побічних продуктів, зниження нормативних втрат – це найважливіші резерви для збільшення обсягів виробництва молочної продукції та підвищення ефективності роботи підприємств в цілому. Безвідходна технологія запобігає забрудненню навколишнього середовища, що має велике соціальне та екологічне значення. Висока поживна та біологічна цінність молока зумовлюють необхідність використання всіх його компонентів для виготовлення продуктів харчування. В цілому вирішення проблеми повного й комплексного перероблення молочної сировини можливе лише за умови підтримки молочної галузі на державному рівні у межах ґрунтовно розроблених національних програм.

Існують три основні напрямки промислового перероблення знежиреного молока, маслянки і молочної сироватки :

- комплексне використання всіх компонентів сировини (напої, згущені і сухі продукти, замітники незбираного молока);
- використання окремих компонентів сировини (вилучення молочного жиру, білків, лактози);
- одержання складових частин молочної сировини з подальшим глибоким їх переробленням (гідролізати казеїну і сироваткових білків, глюкозо-галактозні сиропи, етиловий спирт, лактулоза та ін.).

Маслянка – це плазма вершків, яку отримують під час перероблення вершків на масло. Харчова і дієтична цінність маслянки зумовлює необхідність її повного збору й використання по можливості для виробництва продуктів харчування.

Вона утворюється на стадіях сколочування або сепарування вершків. Так при одержанні 1 т вершкового масла можна отримати до 1,5 т маслянки. Залежно від методу вироблення масла розрізняють такі види маслянки:

- маслянку, що одержують в процесі виробництва вершкового масла методом сколочування вершків на масловиготовлювачах періодичної та безперервної дії;

					Вступ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

- маслянку, що одержують в процесі виробництва вершкового масла методом перетворення високожирних вершків.

Крім того, залежно від виду масла розрізняють маслянку, одержану в процесі виробництва солодковершкового та кисловершкового масла.

Маслянка особливо корисна для харчування людей з надлишковою вагою, для яких першочерговим є не калорійність їжі, а її висока біологічна цінність. Окрім того, це продукт відомий не тільки як харчовий, а й як лікувальний засіб, що використовується при диспепсії, захворюваннях печінки, нирок та кишково-шлункового тракту. Біологічна цінність маслянки зумовлена наявністю речовин антисклеротичної ліпотропної дії. Перш за все – це фосфоліпіди, що відіграють важливу роль в нормалізації жирового та холестеринового обміну. Високий вміст фосфоліпідів в харчуванні сприяє накопиченню в організмі білку, відсутність їх чи недостатня кількість призводить до відкладання жиру. Добова норма фосфоліпідів складає 5 г. Найбільше значення з фосфоліпідів має фосфатидилхолін (лецитин), який приймає участь в утворенні складних біологічних структур ядра клітини.

Як джерело лецитину маслянка являє цінність, тому може бути рекомендована у великій кількості для щоденного споживання. Слід відмітити, що в маслянці лецитин знаходиться в найбільш активній формі – у вигляді білково-лецитинового комплексу.

*Актуальність теми.* Комплексна і раціональна переробка всіх складових молока - актуальний напрямок розвитку безвідходного виробництва. Одним із побічних продуктів при переробці незбираного молока є маслянка, в яку переходять 80% сухих речовин молока. Основні напрямки промислової переробки маслянки - це нормалізація сумішей, виробництво згущених та сухих консервів, використання для напоїв.

Проте підвищена цінність маслянки спонукає розробляти та впроваджувати нові технології без ускладнення апаратурного оформлення. Одним з найменш витратних та безвідходних є виробництво напоїв на основі маслянки з

					Вступ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

клітковинаю.

З метою розширення асортименту напоїв на основі маслянки та підвищення їх харчової цінності запропоновано використання картопляної клітковини Potex для підвищення в'язкісних характеристик готових продуктів.

*Метою* наукового розділу магістерської роботи є розроблення технології напоїв на основі маслянки з додаванням клітковини Potex.

Для досягнення мети було поставлено наступні завдання:

- дослідити процес водопоглинання та розчинення картопляної клітковини Potex у воді та маслянці;

– визначити раціональну кількість внесення в маслянку клітковини Potex із врахуванням консистенції;

– розробити технологічну схему виробництва напою на основі маслянки із клітковиною;

– дослідити показники якості зразків напою на основі маслянки з картопляною клітковиною Potex під час зберігання.

*Об'єкт дослідження.* Технологія напою на основі маслянки з картопляною клітковиною Potex.

*Предмет дослідження.* Картопляна клітковина Potex (виробництва Швеція «Lyskeby Starch AB», висновок санітарно-епідеміологічної експертизи №05.03.02-03/61827 від 07.10.2014 р.), маслянка, отримана при виробництві масла солодковершкового періодичним способом; органолептичні, фізико-хімічні показники якості модельних зразків напою на основі маслянки з Potex.

					Вступ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

# 1. НАУКОВА ЧАСТИНА

## 1.1. Літературний огляд

### 1.1.1. Характеристика маслянки, як основи для виробництва напоїв підвищеної в'язкості

Маслянка, сколотин (сколотини) - побічний рідкий продукт, що отримують при збиванні (сколочуванні) солодковершкового й вершкового масла ; продукт переробки молока, що являє собою плазму вершків, отриману під час переробки вершків на масло [1].

Молочно-білковий концентрат зі маслянки мають вищу харчову і біологічну цінність, перевершує напівжирний сир за вмістом сухих речовин на 2,6%, за вмістом білка - на 1,4% [2].

Суха і згущена маслянка використовується в кондитерській і хлібопекарській промисловості. Маслянка та отримані з неї ацидофілін і ацидофільне молоко використовують для годівлі молодняка сільськогосподарських тварин [3, 4].

Хімічний склад маслянки залежить від вмісту жиру у вершках, їх кислотності, температури та механічної обробки. Вміст білків у маслянці становить 3,2-3,4%, мінеральних речовин - 0,7...0,8%. Білкові речовини маслянки багаті цистином, лізіном, метионіном та іншими незамінними амінокислотами. Маслянка характеризується високим вмістом жиророзчинних вітамінів. У кислій маслянці порівняно з солодкою міститься менше лактози (4,2-4,5% проти 4,8-4,9%). Кисла маслянка має в своєму складі 9,9-10,0% сухих речовин або на 0,3% більше, ніж солодка. В склад жирів маслянки входять високоцінні в біологічному відношенні жирні кислоти: лінолева, ліноленова та арахідонова. В маслянці є багато лецитину. За цим показником маслянка стоїть вище вершків [1].

Основними та найбільш цінними компонентами маслянки є білки, вуглеводи (лактоза), молочний жир, а також небілкові азотисті сполуки, мінеральні солі, ферменти, органічні кислоти та майже всі сполуки незбираного молока. Також має у складі комплекс біологічно активних речовин при

					Наукова частина	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

мінімальній енергетичній цінності та малому вмісті перенавантажених атерогенних речовин (жирів, вуглеводів).

Порівняльний хімічний склад маслянки представлений в таблиці 1.1.1 [3].

Таблиця 1.1.1 - Склад маслянки порівняно з незбираним молоком

Показник	Масова частка, %	
	Маслянка	Незбиране молоко
Сухі речовини, у тому числі:	8,3-9,5	12,3
жир	0,4-0,7	3,6
білки	3,2-2,9	3,2
лактоза	4,7-4,8	4,8
мінеральні речовини	0,6-0,7	0,7

Жир маслянки вигідно відрізняється від жиру вершкового масла. Якщо в останньому переважають олеїнова, пальмітинова, міристинова та стеаринова жирні кислоти, то в жирі маслянки представлені високоцінні в біологічному відношенні лінолева, ліноленова та арахідонова жирні кислоти, які мають антисклеротичні властивості [5].

Маслянка є джерелом високоцінного білку, який включає такі амінокислоти, яким властиві ліпотропні властивості, як метіонін, цистин та ін. В маслянці присутні вітаміни  $B_1$ ,  $B_2$ ,  $B_{12}$ , С, Е, пантатенові кислоти та інші, але в менших кількостях [6].

В маслянці міститься до 5 % лактози, яка нормалізує процеси бродіння в кишково-шлунковому тракті та повний комплекс мінеральних речовин, в тому числі і всі мікроелементи, які входять до складу незбираного молока [5].

Ступінь переходу молочного жиру становить 14 %. Відмінна риса цього жиру – висока дисперсність, розмір жирових кульок становить 0,5...1,0 мкм. Характерною особливістю ліпідів маслянки є підвищений вміст летких і поліненасичених жирних кислот, що зумовлюють високі біологічні властивості

									Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	Наукова частина				

[7].

Вуглеводний склад маслянки майже ідентичний знежиреному молоку. Мінеральні речовини незбираного молока також переходять у маслянку – ступінь переходу їх становить 97,5 % [8].

Крім того, у маслянці, як вже зазначалось вище, переважають вітаміни груп В і С, біотин. Особливо багато в маслянці холіну, який має антисклеротичні властивості. Вміст вітамінів у маслянці представлено у табл. 1.1.2 [1, 9].

Таблиця 1.1.2 - Вміст вітамінів у маслянці, мг %

Сировина	тіа-мін (В <sub>1</sub> )	рибо-фла-він (В <sub>2</sub> )	піри-док-син (В <sub>6</sub> )	ціан-коба-ламін (В <sub>12</sub> )	аскор-бінова к-та (С)	рети-нол (А)	токо-фе-рол (Е)	біо-тин (Н)	хо-лін
Молоко незбиране	0,45	1,50	0,33	4,00	1,50	0,25	0,85	56,0	313,0
Маслянка	0,36	2,00	1,60	4,20	2,70	0,08	0,55	0,01	466,0

У зв'язку з незначним вмістом жиру (до 0,7 %) густина маслянки вище відповідного показника незбираного молока, а в'язкість менша -приблизно на 8...15 %. Порівняльні фізико-хімічні показники маслянки та незбираного молока наведено в табл. 1.1.3 [5, 10].

Таблиця 1.1.3 - Фізико-хімічні показники маслянки та незбираного молока

Сировина	Густина,к г/м <sup>3</sup>	В'язкість , 10 <sup>-3</sup> Па·с	Питома тепло-ємність, кДж/(кг·К)	Поверх-невий натяг, Н/м	Кислотність	
					титро-вана, °Т	активна, (рН)
Молоко незбиране	1027–1032	1,30–2,20	3,90	49	16–18	6,7–6,5
Маслянка	1027–1035	1,65	3,94	40	15–50	6,6–4,9

Енергетична цінність маслянки - 1599 кДж/кг, незбираного молока -2805 кДж/кг. Враховуючи вище зазначене маслянка може бути рекомендована для виробництва продуктів дієтичного харчування [6, 11].

									Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	Наукова частина				

Склад та властивості маслянки залежать від методу виробництва та виду масла, особливо вони відрізняються при виробництві солодко- та кисловершкового масла. Хімічний склад маслянки, в залежності від способів отримання представлений в табл. 1.1.4 [1, 12].

*Таблиця 1.1.4. - Склад та показники маслянки в залежності від способу отримання*

Склад (показник)	Масова частка в маслянці, отриманої методом		
	Сколочування вершків у масловиготовлювачах		Перетворення високожирних вершків
	безперервної дії	періодичної дії	
Сухі речовини, %, у тому числі:	9,1 (8,3-9,5)		8,8 (8-9)
жир, %	3,2	3,2	2,9
білки, %	0,7	0,4	0,4
лактоза, %	4,7	4,7	4,8
мінеральні речовини, %	0,7	0,7	0,6
Холестерин, мг%	39,0	23,0	20,0
Фосфоліпіди, мг%	210,0	185,8	150,0
Кислотність, °Т, не більше	20/40	20/40	20
Густина, кг/м <sup>3</sup> , не менше (за температури (20±2) °С)	1030-1035	1030-1035	1029-1033

У зв'язку з підвищеною біологічною цінністю рекомендується використовувати маслянку для виробництва харчових продуктів, обмежуючи її застосування в сільському господарстві.

Маслянка повинна мати органолептичні та фізико-хімічні показники наведені в табл. 1.1.5 та 1.1.6 [5, 13].

									Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	Наукова частина				

Таблиця 1.1.5 - Органолептичні показники маслянки

Назва показника	Характеристика маслянки, отриманої при виробництві масла	
	солодковершкового	кисловершкового
Смак та запах	Чистий молочний, властивий масляниці, допускається слабо кормовий	Чистий кисломолочний, властивий масляниці, допускається слабо кормовий
Зовнішній вигляд	Однорідна рідина без осаду і пластівців	
Колір	Від білого до слабо жовтого	

Таблиця 1.1.6 - Фізико-хімічні показники маслянки

Назва показника	Характеристика маслянки, отриманої при виробництві масла	
	солодковершкового	
	перетворення високожирних вершків	сколочування вершків
Масова частка жиру, %, не більше	0,4	0,7
Густина за температури (20±2) °С, кг/м <sup>3</sup> , не менше	1027	
Кислотність, °Т, не більше	19	19
	40	40

За фізико-хімічними показниками маслянка повинна відповідати наступним вимогам: масова частка жиру – не більше 0,4 та 0,7 % (для масла, виробленого методами перетворення високожирних вершків та збивання вершків); кислотність – не більше 20 та 40 °Т відповідно для солодко- та кисло-вершкового масла; густина при температурі (20±2) °С – не менше 1027 кг/м<sup>3</sup> незалежно від методу виробництва та виду масла [1].

Методи обробки маслянки за необхідності зберігання та транспортування встановлюють залежно від методу виробництва масла. При виробництві масла методом збивання вершків отримують маслянку температурою 12...16 °С. Її безпосередньо можна направляти на переробку, в тому числі на розлив у тару з

									Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	Наукова частина				

поступовим охолодженням та зберіганням за температури не вище 8 °С. При виробництві масла методом перетворення високожирних вершків отримують маслянку температурою 70...80 °С. Її одразу охолоджують до температури не вище 10 °С та зберігають у закритих резервуарах до перероблення чи транспортування [5].

Ефективним показником контролю є густина маслянки. При вмісті сухих речовин 7...9 %, що характеризує натуральність маслянки, густина її знаходиться в межах 1,021...1,032 А°(зменшення густини вказує на розведення водою). Розведення маслянки водою навіть на 3...5 % призводить до помітного змінення фізико-хімічних властивостей, що ускладнює переробку та суттєво знижує її цінність як харчової сировини [2].

У випадку постачання маслянки іншими підприємствами її транспортують у закритій тарі (автомолцистернах) за температури не вище 10 °С при повному завантаженні відсіків. Дозволено зберігати маслянку до переробки на підприємствах молочної промисловості не більше 36 год за температури не вище 10 °С, не більше 6 год за температури не нижче 6 °С [1].

Кількість маслянки, отриманої при правильній організації виробничого процесу, обумовлена жирністю вихідних вершків та вмістом плазми в маслі.

У випадку зміни жирності вершків з 20 до 50 % при виробленні масла з масовою часткою плазми 17,6; 20; 27,5; 38,5 % отримаємо кількість маслянки яка коливається в дуже великих діапазонах і відповідно складає 3228 і 659; 3031 і 578; 2720 і 456; 2156 і 233 кг на 1 т [5].

Нормативний вихід маслянки ( $M_{мас}$ ) при виробництві 1 т масла визначають за формулою

$$M_{мас} = M_{н.м} \left( \frac{Ж_{м} - Ж_{зн.м}}{Ж_{в}} \right) \left( \frac{100 - B_1}{100} \right) \left( \frac{100 - B_2}{100} \right) - M_{мс},$$

де  $M_{мас}$  – нормативний вихід маслянки, кг;  $M_{н.м}$  – нормативні витрати молока на 1 т масла, кг;  $Ж_{м}$ ,  $Ж_{зн.м}$ ,  $Ж_{в}$  – масова частка жиру відповідно у молоці, знежиреному молоці, вершках, %;  $B_1$  – втрати жиру при сепаруванні молока, %;

					Наукова частина	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$B_2$  – втрати жиру при виробництві масла, %.

Маслянка не повина містити патогенних мікроорганізмів, в тому числі сальмонел в  $25 \text{ см}^3$  [1].

Маслянку з масовою часткою жиру вище, ніж вказано в таблиці 3.6, необхідно сепарувати або використовувати для нормалізації молока за вмістом жиру і білку при виробництві молочних продуктів. При цьому вироблена продукція збагачується ліпідами й білковим комплексом молока оболонки жирових кульок. Розрахунки з нормалізації ведуть, виходячи з фактичного вмісту жиру в маслянці, що виключає необхідність її сепарування. Маслянка, яка використовується для нормалізації, повинна мати кислотність не вище  $19 \text{ }^\circ\text{T}$ , а густину не нижче  $1027 \text{ кг/м}^3$  [4].

Перед використанням маслянку охолоджують до температури нормалізованого молока. За потреби тривалого зберігання (більше 10 год) або транспортування, маслянку охолоджують до  $5\text{...}8 \text{ }^\circ\text{C}$ . Щоб уникнути піноутворення і збивання жиру в грудочки масла, відсіки автомолцистерни заповнюють масляною повністю, перемішування проводять обережно [7].

Маслянка має лікувальні та дієтичні властивості. Вона виліковує хвороби органів травлення, печінки, нирок. Лецитин маслянки виводить з організму людини холестерин.

### *1.1.2. Асортимент продуктів на основі маслянки*

Розроблено технології більше 50 найменувань продуктів з маслянки, які можна класифікувати як напої свіжі та ферментовані; морозиво; концентрати (згущені та сухі); сир кисломолочний і сиркові продукти; сири сичужні; корми для тварин; сировина для фракційного розділення різними методами [1].

Маслянку, отриману при виробництві кисловершкового масла, використовують за вищезазначеними напрямками, за винятком згущення і сушіння. Це пов'язано з підвищеною кислотністю вихідної сировини.

В останні роки різко збільшилось використання маслянки для виробництва продуктів харчування, особливо молочних, зі зниженим вмістом жиру і

					Наукова частина	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

знежирених. Значно зросли витрати маслянки на нормалізацію незбираного молока та молочних продуктів [5].

Найбільш раціональним є використання маслянки в хлібопекарській та кондитерській промисловості в сухому порошкоподібному вигляді. Налічується 15 сортів хлібопекарських виробів, до рецептур яких входить суха маслянка [11, 13].

Значні обсяги, висока харчова та біологічна цінність призводить до потреби збирання та повного використання маслянки для харчових цілей, медичних препаратів, кормових концентратів [6].

Використання маслянки дозволяє покращити біологічну цінність та збільшити обсяги виробництва не тільки молочних, але й інших харчових продуктів, заощаджувати дорогу сировину як тваринного, так і рослинного походження.

Нині розроблюються все нові способи комплексного перероблення маслянки та знежиреного молока з використанням традиційних та новітніх методів оброблення – електродіаліза та зворотнього осмосу, ультрафільтрації та ферментативного гідролізу [14, 16, 3].

Напої на основі маслянки відрізняються тим, що виготовляються з різною масовою часткою жиру і з додаванням або без додавання смакових компонентів [17]. Так, можливе додавання у маслянку концентрату фруктового, ароматизаторів, барвників, цукрового піску, стабілізаторів [18], кавової витяжки [19], кмину, ягід, фруктів, какао, часнику, пряних трав [20], водного екстракту чебрецю [21] та ін.

Напої свіжі. Найбільш поширеними напоями зі свіжої маслянки є маслянка свіжа, “Ідеал”, “Бадьорість”, напій “Кавовий” та інші [1].

Свіжу маслянку отримують з натуральної маслянки з-під солодко-вершкового масла з пастеризованих вершків. Готовий напій має однорідну консистенцію, присмак пастеризації. Кислотність такої маслянки не вища 21 °Т, вміст жиру до 0,5%, сухих знежирених речовин - не менше 8%. Фасують напій у

					Наукова частина	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

пляшки і пакети. Його розливають у фляги і цистерни [5].

Маслянку “Ідеал” виготовляють з гомогенізованої і пастеризованої маслянки з додаванням пастеризованих вершків. Готовий продукт має присмак пастеризації. Його кислотність не повинна перевищувати 21 °Т. Вміст жиру становить 1%, сухих знежирених речовин - не менше 8,5%. Маслянку “Бадьорість” як і “Ідеал”, виготовляють з пастеризованої маслянки з додаванням пастеризованих вершків. За енергетичною цінністю продукт рівноцінний незбираному молоку, оскільки вміст жиру в ньому становить 3,2%. Біологічна цінність продукту значно перевищує незбиране молоко. Кислотність маслянки “Бадьорість” до 21 °Т, вміст сухих знежирених речовин - не менше 8,1%. Маслянку свіжу і напій “Ідеал” зберігають за температури від 0 до +8°С не більше 36 год. з моменту виготовлення. Маслянку “Бадьорість” зберігають при такій же температурі не більше 24 год. З маслянки виготовляють напої з використанням фруктових і ягідних соків, кави, ароматичних та інших речовин, які поліпшують їх смакові властивості. До таких напоїв належить напій “Кавовий”. Це багатокомпонентний напій. Його виготовляють із свіжої маслянки з додаванням цукру і кави (у вигляді витяжки). Масова частка жиру становить 0,4%, цукру - не менше 7%, кави - не менше 2%. Температура зберігання напою “Кавового” від 0 до +8 °С, термін зберігання - не більше 24 год. з моменту виготовлення [1, 5].

Ферментовані напої. Характерною особливістю виготовлення сквашених напоїв з маслянки є використання молочнокислого бродіння. Ці напої виготовляють резервуарним і термостатним способами. Асортимент напоїв із сквашеної маслянки різноманітний. В нього входить маслянка “Ідеал” сквашена, маслянка дієтична, напій з маслянки солодкий, напій “Свіжість” та інші [18].

Маслянку “Ідеал” сквашену виготовляють з маслянки з-під вершкового солодкого масла з додаванням пастеризованих вершків шляхом сквашування заквасками. Закваски готують на чистих культурах адидофільної палички та молочнокислого стрептококу, який утворює діацетил. Готовий продукт має сметаноподібну злегка в'зку і тягучу консистенцію. Масова частка жиру в

									Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	Наукова частина				

готовому продукті 1%, сухих знежирених речовин - 8,5%, кислотність - 85-110 °Т [19].

Маслянку дієтичну отримують шляхом сквашування свіжої маслянки з-під солодковершкового або кисловершкового масла. Закваску готують на чистих культурах молочнокислих стрептококів та ацидофільної палички слизових рас. Продукт має в міру в'язку, однорідну консистенцію. Масова частка жиру становить 0,5%, сухих знежирених речовин - 8%, кислотність - не більше 120 °Т [1].

Напій "Свіжіть" виготовляють з пастеризованої маслянки. Сквашування ведуть закваскою, яку готують на чистих культурах термофільного стрептококу, болгарської палички та слизових рас ацидофільної палички. Масова частка жиру не більше 0,7%, сухих знежирених речовин не менше 8%, кислотність - 80-110 °Т [5].

Дніпродзержинський міський молочний завод розробив технологію виробництва напою "Дніпровського". Напій виготовляють із свіжої маслянки, яку отримують при виробництві солодковершкового масла. Пастеризовану маслянку сквашують закваскою з мезофільних молочнокислих стрептококів. Пастеризацію маслянки ведуть за високої температури (95-99 °С) з витримкою 3-4 год. Готовий продукт має присмак, який подібний на смак пряженого. Його кислотність не вища 110 °Т, вміст сухих речовин не менше 8% [4].

Підвищеною біологічною цінністю характеризується молочнокислий напій "Літо". Його виготовляють з свіжої маслянки, яку одержують при виробництві солодковершкового масла. В продукт вносять концентрат нативних сироваточних білків, які отримують методом ультрафільтрації. Закваску готують з мутантів ацидофільної палички, які є тривкими до тетрацикліну, і мутантів молочнокислих стрептококів, які є тривкими до пеніциліну. Готовий продукт дуже цінний при лікуванні антибіотиками, допомагає відновленню мікрофлори кишкового тракту під час і після лікування антибіотиками. Продукт випускають таких видів: маслянка "Літо", маслянка "Літо" збагачена, маслянка "Літо" мандаринова. Напій має чистий кисломолочний смак, однорідну, в міру густу консистенцію. Масова

					Наукова частина	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

частка жиру в продукті 0,3-0,7%, сухих знежирених речовин - 8-15,2%, кислотність 80-120 °Т. За своїм амінокислотним складом маслянка “літо” рівноцінна кефіру, простокваші, ацидофіліну [8].

До багатокомпонентних напоїв з маслянки належать: напій з маслянки солодкий, напій “Шкільний” та ін. Для виготовлення солодкого напою маслянку сквашують заквасками, які готують на мезофільних стрептококах та ацидофільній паличці. Перед пастеризацією вносять цукор. Масова частка цукру в готовому продукті не менша 5%, жиру - 0,4%, сухих знежирених речовин - 13%. Кислотність повинна бути в межах 80-120 °Т. Напій “Шкільний” виготовляють з пастеризованої маслянки з додаванням цукру і плодово-ягідних сиропів шляхом сквашування. Напій має підвищену харчову цінність. Вміст жиру становить 0,5%, сухих знежирених речовин - не менше 18%, у тому числі цукрози - не менше 11% [9].

Маслоподібні продукти. Ці продукти мають високу біологічну цінність. До маслоподібних продуктів належить білково-жировий продукт “Вершкова паста”. За своєю структурою ця паста близька до вершкового масла. В її складі знаходиться не менше 50% жиру і не більше 42% вологи. Готовий продукт має специфічний смак і аромат топленого молока. Одержують продукт з високожирних вершків і білків маслянки, які беруть у співвідношенні 1:1. Суміш перемішують і подають у масловиготувач. Фасують готовий продукт у коробочки або стаканчики з полістеролу місткістю 100, 200 і 250 г [10].

Морозиво. У зв'язку з тим, що маслянка має добру емульгуючу властивість, її використовують у виробництві морозива. Маслянка входить у рецептуру морозива “Віоріка”, “Буратіно” та інші. Морозиво “Віоріка” виготовляють із суміші свіжої та згущеної маслянки. В його склад входять також вершки, цукор і ванілін. До морозива “Віоріка” близьке за рецептурою морозиво “Буратіно”. В його склад входить плодово-ягідне пюре та соки. Масова частка жиру і цукру в морозиві “Віоріка” та “Буратіно” становить відповідно не менше 3% та 15%. Сухих речовин в морозиві “Віоріка” - 30%, в “Буратіно” - 31,3%. Кислотність цих

					Наукова частина	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

видів морозива не повинна перевищувати відповідно 24 і 50 °Т [22].

Десертні продукти. Для виготовлення цих продуктів використовують суху маслянку і яблучний сік. Приготовлену суміш висушують у розпильних сушарнях. Продукт використовують для виготовлення молочно-фруктових десертів, коктейлів, кремів, збитих вершків, морозива, дієтичних молочних продуктів, кондитерських і хлібобулочних виробів [4].

Консерви. Ці продукти можна використовувати в їжу безпосередньо і як напівфабрикати у різних галузях харчової промисловості. Маслянку згущену з цукром одержують з маслянки, яку нормалізують за жиром та сухому знежиреному молочному залишку шляхом згущення її цукровим сиропом. Масова частка жиру в продукті становить не менше 3,5%, цукру - не менше 44%, води - не більше 30%. Продукт використовується у виробництві хлібобулочних та кондитерських виробів [1].

Відомий спосіб додавання фітосиропів «Шипшиновий з горобиною» та «М'ята» в якості солодких наповнювачів в технології кисломолочних напоїв з маслянки. У сучасних умовах фактор харчування принципово відрізняється від усіх інших факторів зовнішнього середовища - у процесі споживання перетворюється із зовнішнього фактора у внутрішній фактор і її елементи трансформуються в енергію фізіологічних функцій та структурних елементів тіла людини. Саме тому, харчування є основним фактором в забезпеченні оптимального росту і розвитку людського організму, адаптації до впливу різних агентів навколишнього середовища і т.д [14].

У сучасних складних умовах зовнішнього середовища виробництво продукції лікувально-профілактичного призначення дозволяє вирішувати цілий ряд екологічних проблем. Проблема екологізації харчових виробництв має ряд взаємозв'язаних аспектів. Перший з них полягає в організації раціонального виробництва, яке забезпечує випуск високоякісної, екологічно безпечної продукції при мінімальних витратах; другий - в організації раціонального ресурсозберігаючого виробництва, яке забезпечує охорону оточуючого

					Наукова частина	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

середовища, зниження антропогенного навантаження, розвиток ефективних систем очистки невикористаних відходів. Важливим та перспективним напрямком екологізації виробництва є розвиток мало- і безвідходних ресурсозберігаючих технологій, що відповідають вимогам сьогодення. Ще одним, вкрай важливим напрямком є використання даних продуктів, в якості “молочної основи” при виробництві продуктів лікувально-профілактичного та геродієтичного призначення [1].

Виготовлення молочних продуктів лікувально-профілактичного призначення пов'язане із збагаченням їх різноманітними біодобавками (вітамінами, мінеральними, пектиновими компонентами, адсорбентами), які здатні корегувати окремі порушення в організмі людей [8].

Останнім часом, значно розширюється асортимент таких продуктів харчування, збагачених окремими функціональними інгредієнтами. У зв'язку з цим, нами і використано в якості вітамінізованих фруктових наповнювачів сироп з шипшини з горобиною та м'яти при виготовленні фруктових кисломолочних напоїв з маслянки [4].

### *1.1.3. Характеристика картопляної клітковини Potex*

Картопляна клітковина, як побічний продукт крохмалевиробництва, може бути потенційним функціональним компонентом в різних видах харчових систем завдяки своїм сорбційним властивостям [23].

Клітковина картопляна може виступати також як джерело харчових волокон. Роль в організмі харчових волокон полягає в регуляції перистальтики кишечника, сприянні розвитку відчуття насиченості під час прийому їжі, створенні необхідних умов для функціонування нормальної мікрофлори кишечника, стимулюванні виведення холестерину з жовчу, зменшенні та затримці всмоктування глюкози, що досить суттєво для хворих на цукровий діабет, підтриманні водно-сольового обміну, виведенні з організму важких металів, завдяки гарним сорбційним властивостям, профілактиці ракових захворювань товстого кишечника.

					Наукова частина	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Оптимальне споживання харчових волокон на добу складає 40-70 грамів [24].

Дослідження щодо використання клітковини не лише як джерела харчових волокон, але як функціонального компонента проводились О.В. Грек, М.С. Дудкіним, Н.К. Черно, З.В. Василенко, В.С. Барановим, С.Д. Патюковим, М. Krzywdzińska-Bartkowiak, W. Dolata, E. Piotrowska. Проте дослідження цих авторів не містили даних щодо способів внесення клітковини картопляної до напої на основі маслянки [25, 26].

Зовнішній вигляд картопляної клітковини Potex представлений на рис. 1.1.7.



*Рис. 1.1.7. - Зовнішній вигляд картопляної клітковини Potex*

У харчовій технології завжди є актуальним питання раціонального використання сировини та зниження собівартості продукції. З недавнього часу в технології виробництва харчових продуктів використовується клітковина картопляна – полікомпонентна система, полісахаридної природи [27].

На сучасному ринку харчових інгредієнтів клітковина картопляна представлена наступними марками: “Potex” і “Potex Crown” (Lyckeby Culinar AB, Швеція), Бестфайбер 110 (Італія), Вітацель PF 200 (J.Rettenmaier&Sohne GmbH, Німеччина), КМС Potato insoluble fibres (PIF), КМС Potato soluble fibres (PUF), КМС Potato activated fibres (PAF) (КМС, Данія) [28, 29].

В магістерській роботі використано картопляну клітковину Potex Шведської фірми «Lyckeby Culinar». Potex виготовляють із клітинних стінок картоплі. Добавка порошкоподібна, світло-сірого кольору. Розмір частинок продукту менше 1 мм. За даними досліджень виробника вміст дієтичної клітковини

					Наукова частина	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

становить 70г/100г. До складу клітковини входить геміцелюлоза, пектин, целюлоза і лігнін. На відміну від клітковини злакових культур, картопляна містить менше фітинової кислоти, що надає їй перевагу, оскільки, при вживанні продуктів з картопляної клітковиною не погіршується засвоєння мінеральних речовин [30].

Хімічна будова молекул харчових волокон визначає їх фізико-хімічні властивості, зокрема розчинність, водо- та жирутримуючу здатність, в'язкість розчинів, що утворюються, здатність до гелеутворення, адсорбційні та іонообмінні здатність. Хімічний склад клітковини картопляної Potex наведено на рис. 1.1.1 [26].

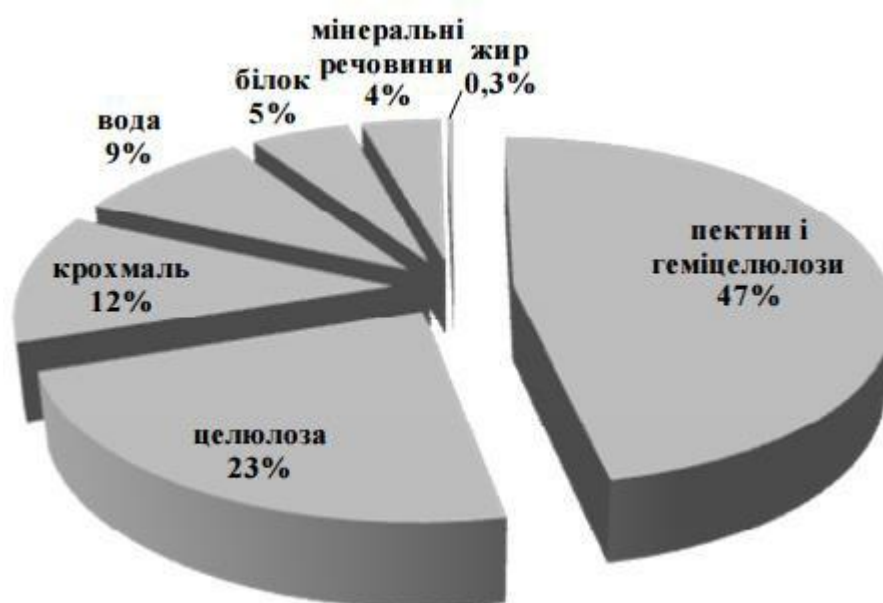


Рис. 1.1.1. - Хімічний склад клітковини картопляної Potex

Для оцінки можливості використання клітковини картопляної в технології харчових продуктів досліджували мікробіологічні показники і вміст іонів важких металів в об'єктах відповідно до вимог СанПіН 2.3.2.1078-01. Мікробіологічні показники картопляної клітковини Potex представлені в табл. 1.1.8 [27].

					Наукова частина	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Таблиця 1.1.8. - Мікробіологічні показники картопляної клітковини Potex

Найменування показників	Potex
КМАФАМ, КУО/ 1 г	$5 \times 10^4$
Плісняві гриби, КУО/ 1 г, не більше	50
Патогенні мікроорганізми (сальмонели), в 25 г	не виявлено
Афлатоксини не виявлено БГКП (коліформи) в 0,1 г	
БГКП (коліформи) в 0,1 г	

Вміст токсичних елементів та радіонуклідів у картопляної клітковини Potex представлено в табл. 1.1.9 [30].

Таблиця 1.1.9. - Вміст токсичних елементів та радіонуклідів у картопляної клітковини Potex

Найменування показників	Potex
<i>Токсичні елементи, мг/кг, не більше</i>	
Свинець (Pb)	1,0
Кадмій (Cd)	0,1
Ртуть (Hg)	0,1
Миш'як (As)	0,5
Мідь (Cu)	10,0
Цинк (Zn)	30,0
<i>Радіонукліди, Бк/кг</i>	
Цезій-137	150
Стронцій-90	50

В технології м'ясних продуктів клітковина картопляна використовується як жиро- та вологозв'язувальний агент, з метою збільшення виходу готової продукції, зменшення втрат при приготуванні, попередження краплеутворення у

					Наукова частина	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		



За результатами досліджень, проведеними на кафедрі технології хлібопекарських і кондитерських виробів Національного університету харчових технологій встановлено, що додання картопляної клітковини у тісто з пшеничного борошна першого сорту призводить до підвищення його кислотності на 0,2 -0,4 град, подовження тривалості вистоювання тістових заготовок [31].

Враховуючи властивості вихідної сировини, які не завжди дають можливість отримати продукцію з заданими показниками, розглядається можливість внесення клітковини картопляної з метою коригування функціонально-технологічних властивостей сировини, а також з метою отримання функціонального продукту.

Клітковина картопляна може використовуватися в технології напоїв на основі маслянки з метою покращення якісних показників готових продуктів, а також як функціональний продукт сприяючи підвищенню біологічної цінності.

#### *Висновки до розділу 1*

Аналізуючи дані літературних джерел, можна зробити висновок , що створення розроблення технології напоїв на основі маслянки з Potex сприяє значному збільшенню виробництва продукції й економії основної сировини - молочної, а також розширенню асортименту, поліпшенню якості, підвищенню біологічної й харчової цінності продуктів.

У зв'язку з перспективністю цього напрямку виникає доцільність дослідження технологічних можливостей картопляної клітковини Potex для напоїв на основі маслянки.

Враховуючи вище зазначене були сформульовані основні задачі, вирішення яких забезпечить досягнення кінцевої мети – розроблення технології напоїв на основі маслянки з Potex .

					Наукова частина	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Відповідно до мети досліджень поставлено такі завдання:

- дослідити процес водопоглинання та розчинення картопляної клітковини Potex у воді та маслянці;
- визначити раціональну кількість внесення в маслянку клітковини Potex із врахуванням консистенції;
- розробити технологічну схему виробництва напою на основі маслянки із клітковиною;
- дослідити показники якості зразків напою на основі маслянки з картопляною клітковиною Potex під час зберігання.

					Наукова частина	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

## 1.2. Мета, об'єкт, предмет та методики досліджень

*Мета і завдання досліджень.* Метою наукового розділу магістерської роботи є розроблення технології напоїв на основі маслянки з додаванням клітковини Potex.

Для досягнення мети було поставлено наступні завдання:

- - дослідити процес водопоглинання та розчинення картопляної клітковини Potex у воді та маслянці;
- визначити раціональну кількість внесення в маслянку клітковини Potex із врахуванням консистенції;
- розробити технологічну схему виробництва напою на основі маслянки із клітковиною;
- дослідити показники якості зразків напою на основі маслянки з картопляною клітковиною Potex під час зберігання.

*Об'єкт дослідження.* Технологія напою на основі маслянки з додаванням з картопляною клітковиною Potex.

*Предмет дослідження.* Картопляна клітковина Potex (виробництва Швеція «Lyskeby Starch AB», висновок санітарно-епідеміологічної експертизи №05.03.02-03/61827 від 07.10.2014 р.), маслянка, отримана при виробництві масла солодковершкового періодичним способом; органолептичні, фізико-хімічні показники якості модельних зразків напою на основі маслянки із Potex.

Експериментальні дослідження виконувались в лабораторії кафедри технології молока та молочних продуктів Національного університету харчових технологій.

Загальна схема досліджень представлена на рис. 1, яка складається з двох етапів: теоретичного та експериментальних досліджень. Математичну обробку результатів проводили за допомогою комп'ютерної програми Microsoft Excel.

					Наукова частина	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

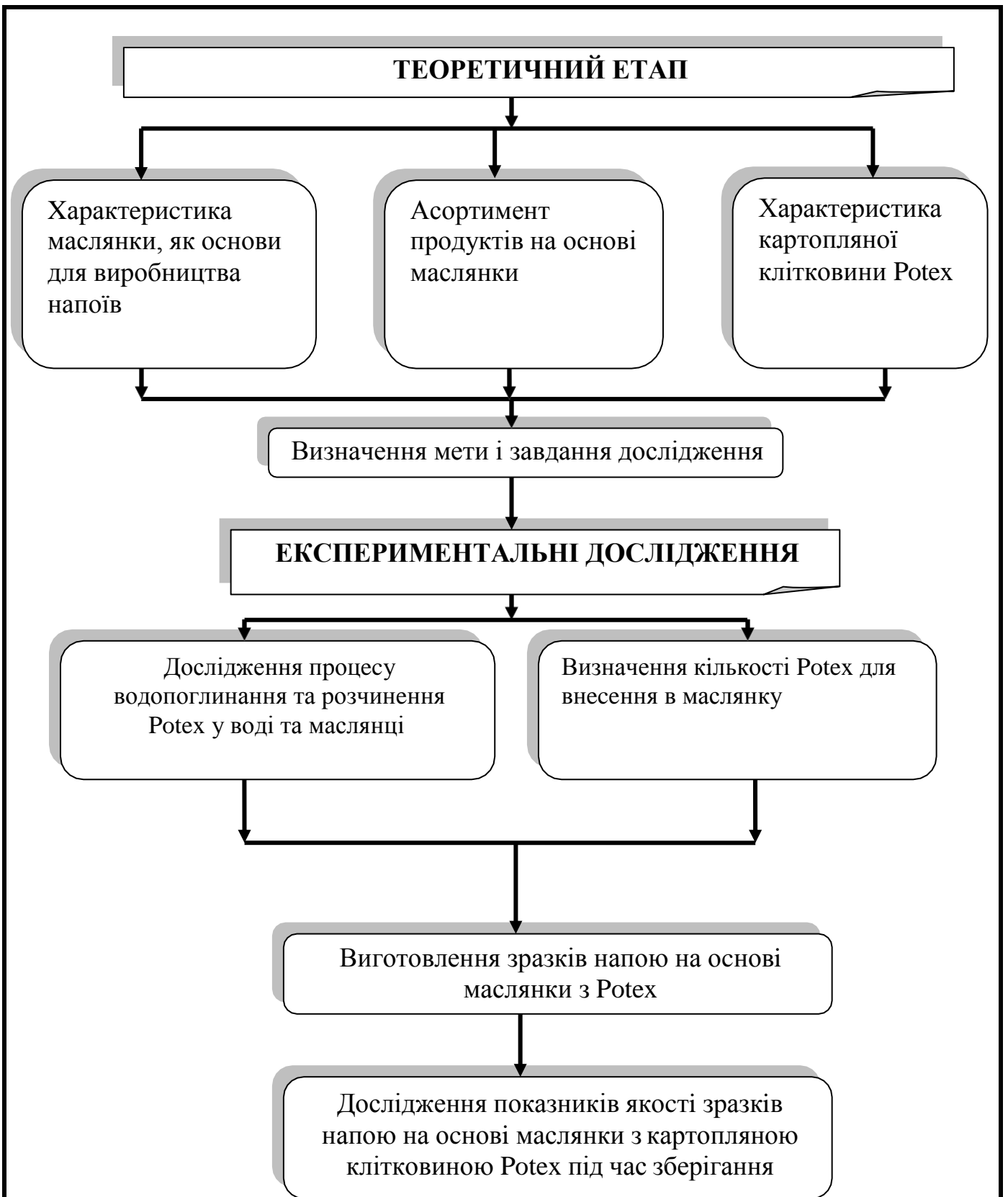


Рисунок 1.2.1. - Схема проведення експерименту

Під час виконання магістерської роботи інженерного спрямування використовувались стандартні та загальновідомі методи дослідження. Це забезпечує виконання поставлених задач.

Дослідження проводились за методами: відбір проб та підготовка їх до аналізу здійснювали згідно з ГОСТ 26809-86; органолептичні показники (смак, запах, консистенція, зовнішній вигляд, колір) визначали візуальним оглядом и опробуванням підготованих для аналізу продуктів при температурі (15...20) °С; титрована кислотність – згідно з ГОСТ 3624-92; масова частка вологи та сухих речовин – висушуванням до постійної маси при температурі (102±2) °С у сушильній шафі (ГОСТ 3626-73) [38, 39].

Водопоглинальну здатність з картопляної клітковини Potex (КК) визначали за методом Шоха [34]. Цей метод заснований на здатності рослинного компоненту набухати і розчинятися у розчиннику (воді або маслянці) та знаходиться в залежності від міцності структури.

У центрифужні пробірки вносили наважку КК Potex в кількості 1,00 г доливали розчинником (водою або маслянки) до маси 30,00 г. Вміст перемішували протягом 30 хв. Потім центрифугували пробірки протягом 10 хв з частою 6000 хв<sup>-1</sup>. Рідку фазу зливали у колби на 250 см<sup>3</sup> або 300 см<sup>3</sup>. Далі проводили зважування центрифужних пробірок. За різницею мас знаходили масу набухлого осаду. За формулою розраховуємо водопоглинальну здатність(В) РБ:

$$B = \frac{(r-a)}{a} \quad (1.2.1)$$

В – водопоглинальна здатність картопляної клітковини Potex г/г;

W – вода зв'язана осадом, г;

r – маса залишку в центрифужній пробірці, г;

a – кількість сухих речовин в початковій наважці картопляної клітковини Potex, г.

Ступінь розчинення картопляної клітковини Potex визначали за вище вказаним методом водопоглинальної здатності. У стакани з широким горлом

					Наукова частина	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

відбирали по 10 г рідкої фази. Далі вміст рідини випарювали на водяній бані протягом 2 год. Потім висушуємо сухий осад картопляної клітковини Potex в термостаті за температури 60 °С протягом 60 хв до сталої маси. Різниця між зважуваннями має бути не більше 0,01 г.

Ступінь розчинення (L), у КК Potex знаходимо за формулою:

$$L = \frac{b \cdot 30}{a \cdot 10} \cdot 100 \quad (1.2.2)$$

b – кількість сухого осаду картопляної клітковини Potex після сушіння в термостаті, г;

a – кількість сухих речовин в початковій наважці КК Potex, г;

10 – кількість центрифугату, взятого для випаровування, г.

Визначення масової сухих речовин напою на основі маслянки з підвищеною в'язкістю проводили рефрактометричним методом. Рефрактометричний метод ґрунтується на визначенні масової частки сухих речовин аналізованого напою на основі маслянки з підвищеною в'язкістю за показником заломлення світла. Правильність показників рефрактометра перевіряють на дистильованій воді за температури (20±1) °С. При нанесенні на призму від 1 до 2 крапель води показник рефрактометра повинен становити «0».

Вміст проби модельного зразку напою на основі маслянки з підвищеною в'язкістю перемішували і швидко наносили від 1 до 2 краплин проби на суху чисту поверхню нижньої призми рефрактометра. При цьому на правій шкалі знаходять значення сухих речовин, що збігається з межею розподілу темного і світлого полів. Масова частка сухих речовин модельних зразків напою на основі маслянки з підвищеною в'язкістю визначається, у % [35].

Метод розрахунку харчової цінності напою на основі маслянки з клітковиною. Для об'єктивної оцінки якості продукту, що розробляється були використані формули розрахунку харчової, енергетичної цінності продукту та відсоток забезпечення харчовими волокнами від добової норми споживання.

										Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	Наукова частина					

Калорійність, у ккал, визначали розрахунковим методом за формулою:

$$E = 4 \cdot B + 9 \cdot Ж + 4 \cdot В \quad (1.2.5)$$

де - Б, Ж, В, - масова частка білка, жиру, вуглеводів в модельних зразках, г/100 г;

4, 9, 4, - теплова енергія, яка виділяється при розщепленні 1 г білків, жирів, вуглеводів, ккал.

#### Математичне оброблення результатів наукових досліджень.

Точність отриманих результатів забезпечується 3-кратною повторюваністю дослідів. Отримані значення представлені у вигляді таблиць та графіків, які дають змогу більш наглядно виявити зміну показників.

#### *Висновки*

Обґрунтовані та підібрані методики, які забезпечують точність та достовірність проведення експериментальних досліджень модельних зразків напою на основі маслянки з Potex. Також, було розроблено схему проведення досліджень.

					Наукова частина	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

### 1.3. Результати досліджень та їх обговорення

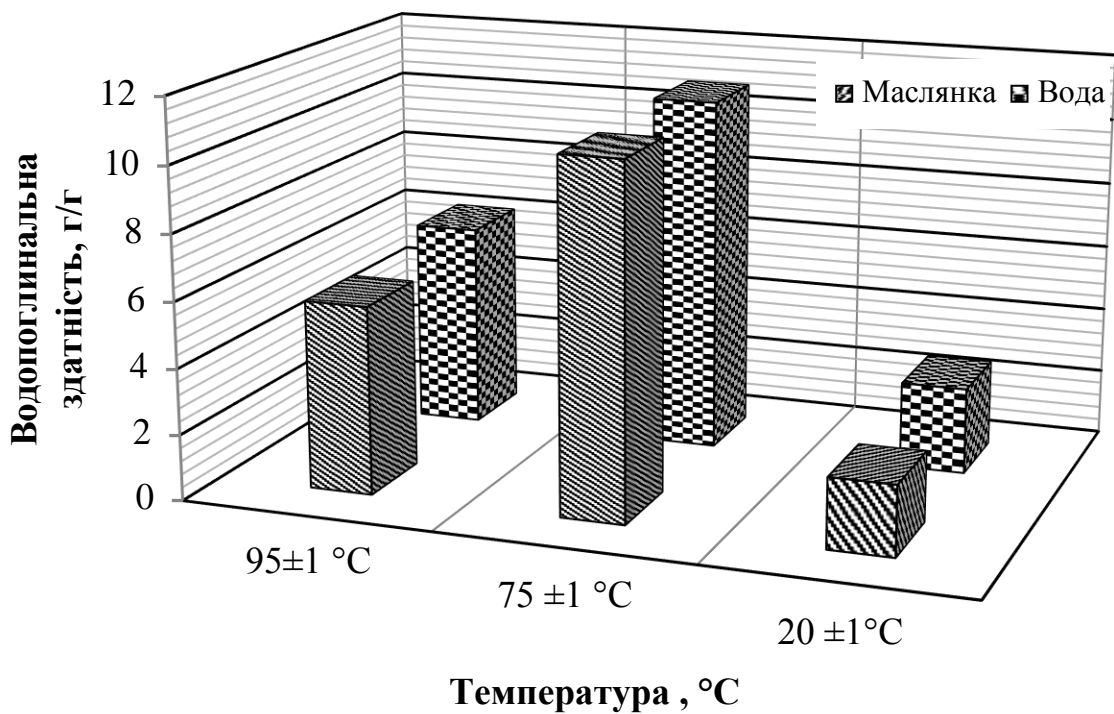
#### 1.3.1. Дослідження функціонально-технологічних властивостей картопляної клітковини Potex .

Зважаючи на літературні дані щодо високої водоутримувальної здатності картопляні клітковини було детально розглянуто процеси взаємодії рослинного інгредієнту з водою і масляною (сухих речовин – 9,1%; лактози – 4,7%; білку – 3,2%; жиру – 0,7%; титрована кислотність 19 °Т).

З метою знищення сторонньої мікрофлори в маслянці застосовували теплове оброблення за температури (75±1) °С з витримкою 15–20 с та 95±1 °С без витримки із наступним охолодженням. Тому на першому етапі досліджували водопоглинальну здатність КК Potex у воді та маслянці за температур 20±1°С, 75±1°С та 95±1 °С, що можуть бути застосовані в технології напою на основі маслянки із підвищеною в'язкістю.

Отримані значення водопоглинальної здатності Potex у воді та маслянці за різних температур представлено на рис.. 1.3.1.

					Наукова частина	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		



*Рисунок 1.3.1. - Водопоглинальна здатність картопляної клітковини Potex у воді та маслянці за різних температур*

Як видно із рис. 1.3.1. водопоглинальна здатність картопляної клітковини інтенсивніше проходить за температури 75±1°C, як у воді так і в маслянці.

На рис. 1.3.2. показано ступінь розчинення картопляної клітковини Potex у воді та маслянці. Визначення вище вказаного показника проводили методом описаним у розділі матеріали та методи (1.2.).

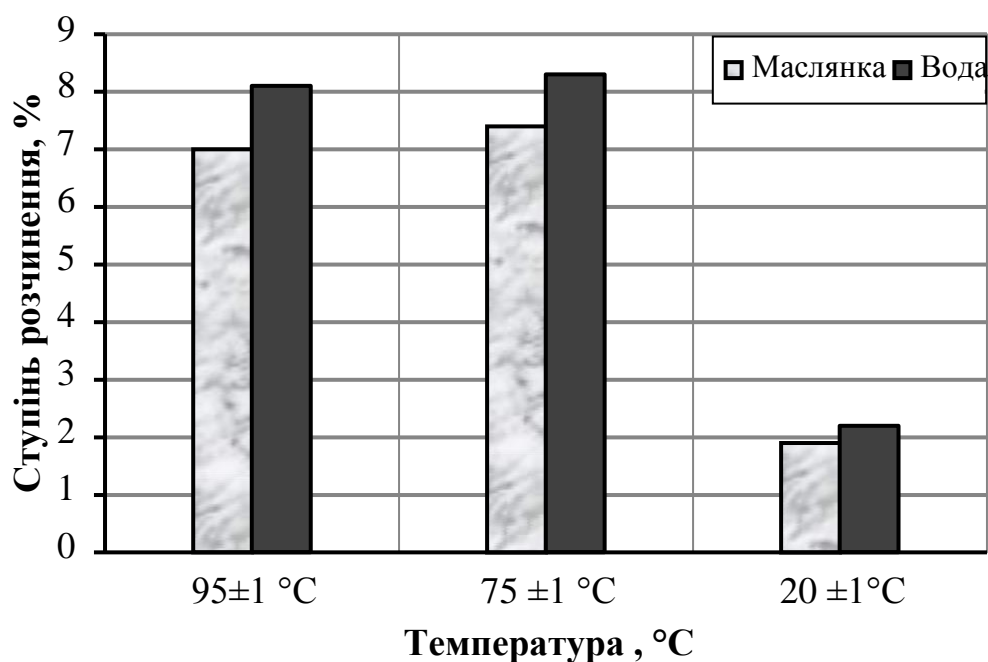


Рисунок 1.3.2. - Ступінь розчинення картопляної клітковини Potex у воді та маслянці за різних температур

Як видно з рис. 1.3.2 ступінь розчинення картопляної клітковини Potex у воді вищий, ніж у маслянці, що пояснюється вмістом у ній поверхнево активних речовин, які адсорбуються на поверхні наповнювача, утворюють захисний шар і перешкоджають доступу рідини.

За температури 95±1 °C виникають явища, які нагадують заварювання крохмалю. Оскільки ступінь розчинності картопляної клітковини Potex найвищий за температури 75±1°C, то дану теплову обробку обрано для подальших досліджень – встановлення оптимальної дози внесення картопляної клітковини Potex для підвищення в'язкісних характеристик напою на основі маслянки.

Таким чином, отримані результати водопоглинальної здатності та ступеня розчинності дозволяють зробити висновок, що картопляна клітковина Potex може використовуватись як інгредієнт для напоїв на основі маслянки.

На другому етапі досліджень до маслянки (сухих речовин – 9,1%; лактози – 4,7%; білку – 3,2%; жиру – 0,7%; титрована кислотність 19 °Т)

										Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	Наукова частина					

вносили картопляну клітковину у кількості від 1,5 до 6,5 %. Після чого дослідні зразки ретельно перемішували протягом 3...4 хв і застосовували теплове оброблення за температури  $(75 \pm 1)$  °С з витримкою  $17 \pm 2$  с для знищення сторонньої мікрофлори з подальшим охолодженням до температури  $(5 \pm 1)$  °С.

Розглядали вплив кількості внесення картопляної клітковини Potex на органолептичні показники дослідних зразків напою на основі маслянки з Potex в залежності від дози внесення картопляної клітковини (табл. 1.3.1.).

*Таблиця 1.3.1. - Органолептичні показники дослідних зразків напою на основі маслянки з Potex в залежності від дози внесення картопляної клітковини*

Показники	Кількість внесення картопляної клітковини Potex, %					
	1,5	2,5	3,5	4,5	5,5	6,5
Зовнішній вигляд і консистенція	Однорідна рідина без грудочок		Однорідна в'язка рідина без грудочок		Однорідна, занадто в'язка консистенція, без грудочок	
Смак і аромат	Чистий, молочний		Чистий, молочний з легким присмаком картопляної клітковини Potex		Занадто виражений присмак картопляної клітковини Potex	
Колір	Білий із злегка жовтуватим відтінком рівномірний за всією масою					

Як видно із табл. 1.3.1. при внесенні картопляної клітковини Potex в кількості 5,5-6,5% в'язкість напою на основі маслянки стрімко зростає.

									Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	Наукова частина				

З точки зору органолептики зразки напою на основі маслянки набувають занадто вираженого присмаку картопляної клітковини Potex і в'язкої консистенції, що не характерно для напоїв. При внесенні наповнювача в кількості від 1,5 до 2,5 % консистенція майже не відрізняється від відповідного показника для маслянки.

Вибір оптимальної кількості внесення картопляної клітковини Potex базувався на дотриманні принципу збереження органолептичних показників, характерних для напою на основі маслянки з підвищеною в'язкістю і становить 3,5–4,5 % до маси готового продукту. Менша його кількість не впливає на властивості готового продукту, а надлишок робить консистенцію занадто структурованою.

На третьому етапі було розроблено технологічну схему виробництва напою на основі маслянки з Potex, яка представлена на рис. 1.3.3.

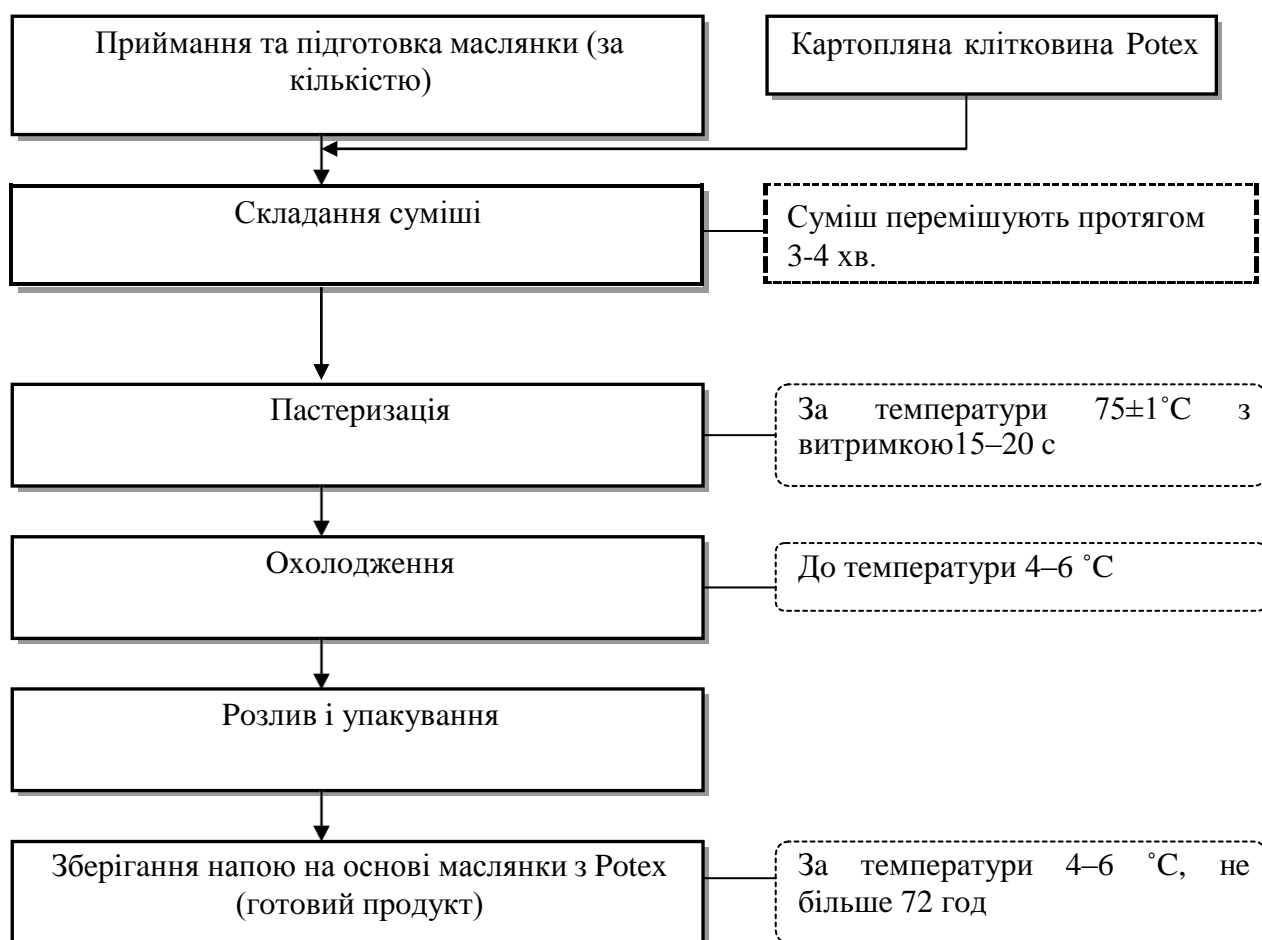


Рисунок 1.3.3. – Технологічна схема виробництва напою на основі з Potex

									Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	Наукова частина				

На четвертому етапі досліджень було визначення терміну зберігання модельних зразків напою на основі маслянки з Potex на органолептичні та фізико-хімічні показники готового продукту.

Органолептичні та фізико-хімічні показники напою на основі маслянки з Potex характеристиками через 72 год зберігання за температури  $(5\pm 1)^\circ\text{C}$  представлені в табл.1.3.2. та 1.3.3.

*Таблиця 1.3.2. - Органолептичні показники напою на основі маслянки з Potex за температури  $(5\pm 1)^\circ\text{C}$  через 72 год зберігання*

Найменування показника	Характеристика
Зовнішній вигляд та консистенція	Однорідна в'язка рідина
Смак та запах	Чистий, молочний
Колір	Білий із злегка жовтуватим відтінком, рівномірний за всією масою продукту

*Таблиця 1.3.3. - Фізико-хімічні показники напою на основі маслянки з Potex протягом 72 год зберігання за температури  $(5\pm 1)^\circ\text{C}$*

Найменування показника	Контроль	Кількість внесення картопляної клітковини Potex, %	
		3,5	4,5
Масова частка лактози*, %	4,7	4,5	
Масова частка сухих речовин, %	9,1 $\pm$ 0,1	12,1 $\pm$ 0,2	13,0 $\pm$ 0,2
Титрована кислотність, °Т	22,4 $\pm$ 0,1	21,9 $\pm$ 0,3	21,7 $\pm$ 0,3

\*Примітка: даний показник визначено розрахунково, в залежності від масової частки лактози маслянки, яка становить згідно даних виробника 4,7 %.

									Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	Наукова частина				

Вплив вмісту картопляної клітковини Potex у кількості 3,5 % та 4,5 % на здатність зразків до зберігання протягом 72 год за температури  $(5\pm 1)^\circ\text{C}$  представлено на рис. 1.3.4. В якості контролю використовували маслянку.

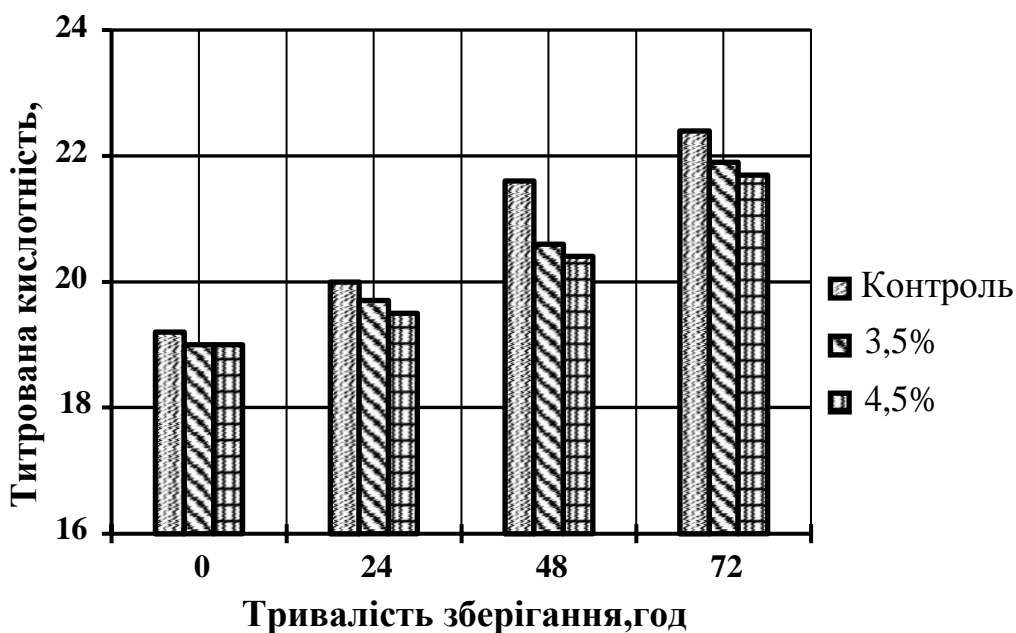


Рисунок 1.3.4. - Динаміка титрованої кислотності напоїв на основі маслянки з Potex під час зберігання

Отриманні результати досліджень органолептичних і фізико-хімічних показників доводять можливість зберігання напоїв на основі маслянки з Potex за температури  $(5\pm 1)^\circ\text{C}$  протягом 72 год, що характерно для традиційних напоїв на основі маслянки.

Розрахунковим методом було визначено харчову цінність напою на основі маслянки з Potex характеристиками, що представлено в табл. 1.3.4.

Таблиця 1.3.4. – Харчова цінність напою на основі маслянки з Potex

Показник	Контроль	Напої на основі маслянки з картопляною клітковиною Potex, %	
		3,5	4,5
<i>Харчова цінність 100 г напою на основі маслянки з Potex</i>			
Білки, г	3,2	3,26	3,28
Жири, г	0,7	0,69	0,68
Вуглеводи, г	4,7	5,13	5,25
Енергетична цінність, ккал	37,9	39,7	40,3
кДж	158,6	166,1	168,6

Харчова цінність зразків напою на основі маслянки з Potex у порівнянні з контролем підвищується. Додавання вище вказаних картопляної клітковини Potex до маслянки в кількості 3,5...4,5 % підвищує харчову цінність напоїв на 2,4 ккал (10,0 кДж) в порівнянні з контролем за рахунок хімічного складу картопляної клітковини Potex.

#### *Розрахунок вартості допоміжних матеріалів*

Базуючись на експериментальних даних, що наведені в розділі 1.3 магістерської роботи інженерного спрямування, визначаємо необхідні компоненти та норми їх витрат на одну тонну виробництва напою на основі маслянки з картопляною клітковиною Potex. Вартість сировини та основних матеріалів визначається за допомогою закупівельних цін на складові компоненти. Розрахунок вартості сировини представлено в табл. 1.3.5.

					Наукова частина	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Таблиця 1.3.5 - Розрахунок вартості сировини

Рецептурні компоненти	Витрати сировини, кг на 1 т			Вартість одиниці сировини, грн/кг	Витрати на 1 т, грн		
	Контроль	Кількість внесення картопляної клітковини Potex, %			Контроль	Кількість внесення картопляної клітковини Potex, %	
		3,50	4,50			3,50	4,50
Маслянка	1000	965	955	8,3	8300	8009,5	7926,5
Картопляна клітковина Potex	-	35	45	160	0,00	5600	7200
Всього	1000,00	1000,00	1000,00	-	8300	13609,5	15126,5

Отже, собівартість напою на основі з клітковиною із внесенням 3,5 та 4,5 % картопляної клітковини Potex становить 13609,5 грн./т та 15126,5 грн/т готового продукту відповідно.

Отримані дані свідчать про можливість застосування картопляної клітковини Potex в якості структуроутворювача для напоїв на основі маслянки. Перспективними є подальші дослідження у даному напрямку.

					Наукова частина	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

### *Висновки за розділом 1*

- Обґрунтовано вибір картопляної клітковини Potex як інгредієнта, який здатний підвищувати в'язкість напою на основі маслянки. Встановлено водопоглинальну здатність рослинного інгредієнта на рівні  $10,6 \pm 0,3$  г/г та розчинність –  $8,3 \pm 0,2$  % в маслянці.
- Базуючись на дотриманні принципу збереження традиційних органолептичних показників молочних напоїв на основі маслянки встановлено оптимальну кількість внесення картопляної клітковини Potex до молочної основи на рівні 3,5...4,5 %.
- Представлено технологічну схему виробництва напою на основі маслянки з картопляною клітковиною Potex.
- Визначено показники якості модельних зразків напоїв на основі маслянки з картопляною клітковиною Potex під час зберігання протягом 72 год за температури  $(5 \pm 1)^\circ\text{C}$ .

					Наукова частина	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

## 2.1. Техніко-економічне обґрунтування асортименту з урахуванням наукової розробки

В дипломному проекті розроблений наступний асортимент продукції:

- ✓ Масло солодковершкове з м.ч.ж. 82,0 %
- ✓ Масло кисловершкове м.ч.ж. 72,5 %
- ✓ Спред " Домашній " м.ч.ж. 73 %
- ✓ Казеїн харчовий м.ч.ж. 1,5 %
- ✓ Напій на основі маслянки з картопляною клітковиною Potex.

У дипломному проекті по розробленню технології напоїв на основі маслянки з Potex та впровадженням даної технології на підприємстві потужністю переробки молока 100 т за добу запропоновано провести розрахунок для можливості обґрунтування доцільності будівництва підприємстві по виробництву молочно-жирових продуктів ( $P_{зм}=50$  т).

За формулою розраховуємо річну потребу в сиркових výroбах (кг):

$$P = P_{зм} * K_{зм}$$

$P_{зм}$  – змінна потужність по запроектованому асортименту (т);

$K_{зм}$  – кількість змін підприємства по виробництву запроектованого асортименту на рік.

$$P = 10,191 * 170 = 1732,47\text{т}$$

Далі розраховуємо чисельність населеного пункту розташування проекту за відповідною формулою :

$$Ч = P / Н$$

$$Ч = P / Н,$$

$P$  – чисельність населення (тис.чол.);

$Н$  – раціональна норма споживання кожного виду сиркових výroбах на одну особу на рік (кг):

$$Ч = 1732,47 / 90 = 19,25\text{тис.чол.}$$

Виходячи з розрахунків ми обрали м. Шумськ Тернопільської обл. Аналіз даних показує, що при чисельності населення в регіоні 380000 чоловік дане місто підходить для будівництва запроектованих цехів. Розташування

Зм	Лист	№ докум.	Підпис	Дата	Проектна частина	Лист

поблизу м. Тернопіль робить м. Шумськ перспективним містом з експорту молочних продуктів.

Основна діяльність району є сільське господарство. Спеціалізується з вирощування великої рогатої худоби м'ясо-молочного напрямку, зернових, цукрових буряків. Цех по розробленню технології напоїв на основі маслянки з Potex та впровадженням даної технології на підприємстві потужністю переробки молока 100 т за добу доцільно розташувати на околиці м. Шумськ, в промисловому районі розташованій далеко від житлових масивів.

Для дослідження ринку м. Шумськ в його сегменті потрібно провести ретельний аналіз технологічних, виробничих, фінансових і маркетингових (збутових) можливостей, транспортної розв'язки, сировинної зони, сильних і слабких сторін діяльності, конкурентоспроможності продукції та інших показників. Проведемо аналіз (SWOT) для нового підприємства (таблиця 2.1).

*Таблиця 2.1. - Матриця SWOT для підприємства по виробництву молочних жирних продуктів*

<p><u><i>Сильні сторони</i></u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Сучасне обладнання;</li> <li>• Присутність у всіх великих торгових мережах;</li> <li>• Кваліфікований персонал;</li> <li>• Налагодження безперебійної системи постачання продукції.</li> </ul>	<p><u><i>Можливості (зовнішні фактори)</i></u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Вихід на новий ринок;</li> <li>• Підвищення споживчої здатності;</li> <li>• Збільшення кількості торгових точок великих торгових мереж.</li> </ul>
<p><u><i>Слабкі сторони</i></u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Відсутність рекламної підтримки;</li> <li>• Нестабільна якість продукції;</li> <li>• Високий рівень споживчих цін на продукцію;</li> <li>• Слабка взаємодія служб при розробці нових позицій (не своєчасність, не оперативність);</li> <li>• Обмежені ресурси при виробництві брендів позицій.</li> </ul>	<p><u><i>Загрози (зовнішні фактори)</i></u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Стрімке зростання конкурентів у популяризації своїх торгових марок шляхом рекламних компаній;</li> <li>• Демпінг зі сторони малих підприємств для виходу на ринок;</li> <li>• Відсутність чіткої галузевої стратегії розвитку.</li> </ul>

SWOT-аналіз виявив сильні та слабкі сторони нового підприємства по виробництву молочних жирних продуктів, його можливості та загрози.

В Тернопільській області є достатньо велика кількість молокопереробних підприємств, таких як ПрАТ «Тернопільський молокозавод», поблизу

Зм	Лист	№ докум.	Підпис	Дата	Проектна частина	Лист

розташовані ПрАТ "Полтавахолод", ПрАТ "Решетилів маслозаводський", а в самому місті Шумськ таких немає.

### *Характеристика сировинної зони*

Основні райони Тернопільської області з яких буде надходити молочна сировина на підприємство: Борщівський, Буцацький, Гусятинський, Зборівський, Кременецький, Теревовлянський, Чортківський також молоко доставлятимуть з Рівненської та Хмельницької областей.

Розрахунок за молоко незбиране підприємство вестиме із постачальниками за безготівковим розрахунками. Вартість за сировину складатиме від господарств – від 10,0 грн./л.

Основною сировиною на підприємстві буде молоко коров'яче незбиране. Транспортування молока здійснюється в ізотермічних молочних цистернах. За 10 годин температура молока в цистерні змінюється на  $\pm 2$  °С при температурі навколишнього середовища  $\pm 30$  °С. Кожну секцію заповнюють сировиною повністю і тільки однорідної якості.

Доставка сировини буде відбуватися згідно договорів контракції з сільсько-господарськими підприємствами. Молоко і вершки постачаються транспортом спецавтобази. Вивіз готової продукції здійснюється автотранспортом НТП 1007 13006.

Молоко привозитимуть з Тернопільської та Івано-Франківської областей в радіусі 100-250 км,.

Форма розрахунку відбувається згідно договору зобов'язань та дотацій безготівкова на розрахунковий рахунок.

*Вибір та обґрунтування запроєктованого асортименту з економічного погляду*

Спреди є незамінними в раціонах харчування населення багатьох країн. Розширення асортименту дозволяє підвищити ступінь і комплексність застосування жирів різного походження в якості сировини і забезпечити

Зм	Лист	№ докум.	Підпис	Дата	Проектна частина	Лист

споживачів продуктами із збалансованим жирнокислотним і вітамінним складом та зниженим вмістом холестерину.

Запроектований асортимент продукції буде задовольняти у достатній мірі потреби споживача. Кожний вид молочних жирових продуктів має унікальні органолептичні властивості та особливості у технології.

#### *Характеристика каналів реалізації молочних жирових продуктів*

Вся молочно-жирова продукція виготовлена на підприємстві буде реалізовуватися в м. Шумськ Тернопільської області та по всій Україні. Щоденно 4 спеціалізовано обладнаних машин від'їждатимуть більш як на 22 торговельних точок. Підприємством по розробленню технології напоїв на основі маслянки з Potex та впровадженням даної технології на підприємстві потужністю переробки молока 100 т за добу буде здійснюватися доставка продукції більш як 22 клієнтам. Із них це магазини, супермаркети, оптові покупці.

#### *Висновки*

В результаті економічного аналізу доцільності організації молочних жирових продуктів потужністю переробки 100 т за добу у м. Шумськ Тернопільської обл., можна зробити висновок, що даний проект буде вдалим та економічно вигідним. Обране географічне розташування визначає вдалий ринок збуту даних продуктів. Вироблена продукція є актуальною та буде реалізовуватись в точках продажу України.

Зм	Лист	№ докум.	Підпис	Дата	Проектна частина	Лист

## 2.2. Розрахунок продуктів

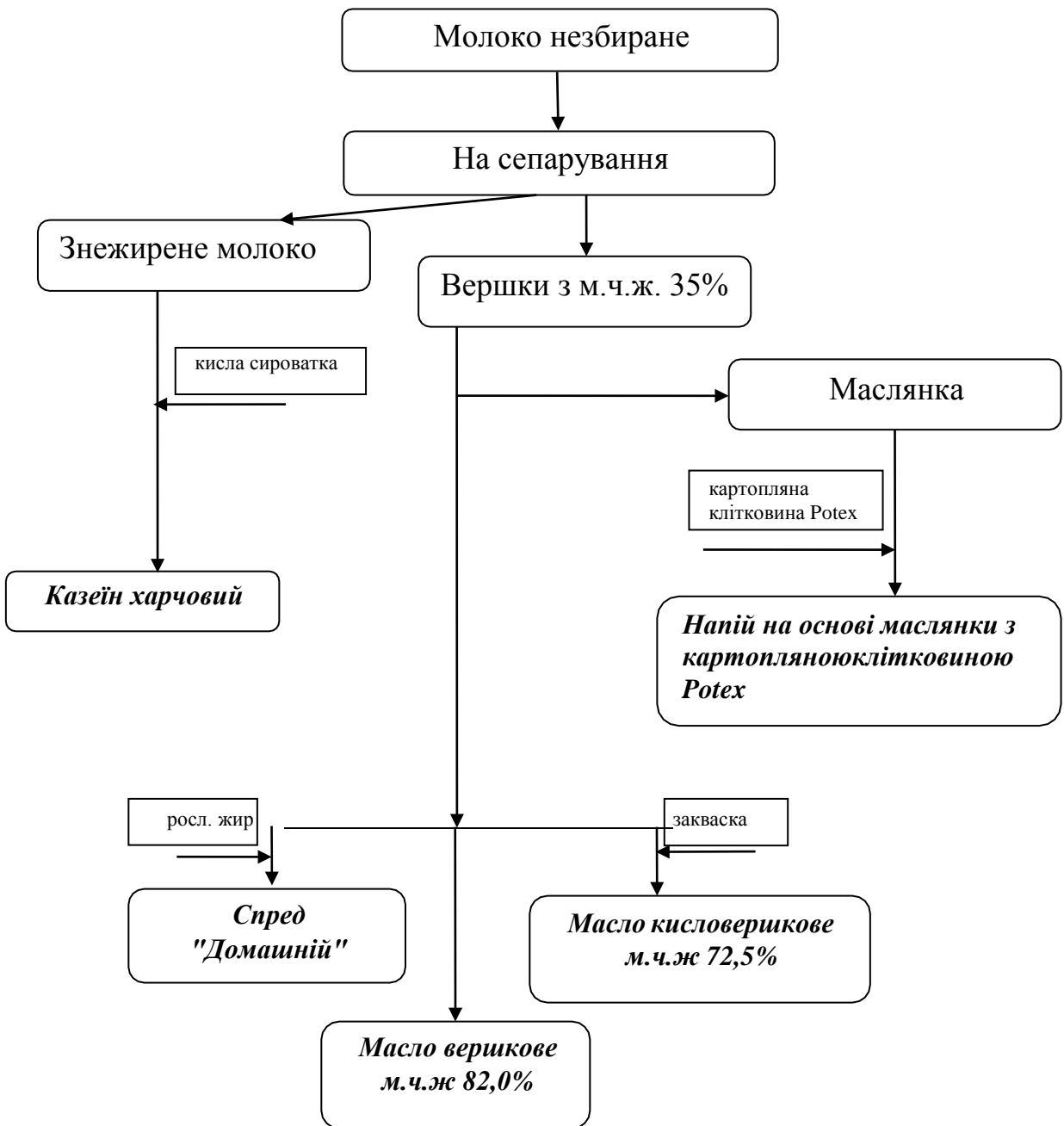
### 2.2.1. Таблиця вихідних даних для розрахунку продуктів

Таблиця 2.2.1. - Вихідні дані до технологічних розрахунків

Продукт	М.ч.жиру, %	Маса, кг	Вид фасування	НТД
Масло солодковершкове	82,0	1677,1	Брикети 200 г	ДСТУ 4399:2005
Масло кисловершкове	72,5	1786,0	Брикети 200 г	ДСТУ 4399:2005
Спред "Домашній"	73	2000	Брикети 200 г	ТУ У 15.4-34465052- 001:2006
Казеїн харчовий	1,5	2220,4	Мішки по 25 кг	ДСТУ 6031:2008
Напій на основі маслянки <sup>3</sup> картопляною клітковиною Potex	0,6	2335,6	Пляшки об'ємом 500 см <sup>3</sup>	Наукова розробка

Зм	Лист	№ докум.	Підпис	Дата	Проектна частина	Лист

**2.2.2. Схема напрямків переробки сировини з урахуванням впровадження розробленого продукту**



Зм	Лист	№ докум.	Підпис	Дата	Проектна частина	Лист

### 2.2.3. Розрахунок продуктів запроєктованого асортименту

Рецептура на серед "Домашній" з м.ч.ж. 73%

Рецептура на серед "Домашній" з м.ч.ж. 73% представлена в табл. 2.2.2

Таблиця 2.2.2. -Рецептура на серед "Домашній" з м.ч.ж. 73%

Назва сировини	На 1000кг	На 2000 кг
Вершки 35%	913,0	1826,0
Жир рослинний	360,0	720,0
Молоко знежирене	540,0	1080,0
Всього з втратами	1813,0	3626,0
Всього спреду з втратами	1005,8	2011,6

Маса молока, що направляється на сепарування з метою отримання вершків з м.ч. жиру 35%, кг:

$$M_m = \frac{M_v (J_v - J_{зн.м})}{J_m - J_{зн.м}} \cdot \frac{100 - B}{100}$$

$$M_m = \frac{1826,0(35 - 0,05)}{3,4 - 0,05} \cdot \frac{100 - 0,38}{100} = 21692,98 \text{ кг}$$

$M_v$  - маса вершків, кг;

$M_m$  - маса незбираного молока, кг;

$J_v$  - масова частка жиру вершків, %;

$J_{зн.м}$  - масова частка жиру знежиреного молока, %;

$J_m$  - масова частка жиру незбираного молока, %;

$B$  - втрати молока при сепаруванні.

Маса знежиреного молока, отриманого при сепаруванні, кг:

$$M_{зн.м} = \frac{M_m (J_v - J_m)}{J_v - J_{зн.м}} \cdot \frac{100 - B}{100}$$

$$M_{зн.м} = \frac{21692,98(35 - 3,4)}{35 - 0,05} \cdot \frac{100 - 0,4}{100} = 19798,4 \text{ кг}$$

Маса маслянки, отриманої при виробництві спреду, кг:

$$M_{\text{маслянки}} = (M_{\text{сум}} - M_{\text{спреду}}) \cdot \frac{100 - B}{100}$$

Зм	Лист	№ докум.	Підпис	Дата	Проектна частина	Лист

$$M_{\text{маслянки}} = (3626,0 - 2011,6) \cdot (100 - 2/100) = 1582,1 \text{ кг}$$

Маса молока, що направляється на сепарування з метою отримання вершків з масовою часткою жиру 35% для виробництва масла солодковершкового екстра 82,0% та масла кисловершкового 72,5%, кг:

$$M_{\text{м зал}} = M_{\text{заг.}} - M_{\text{м.спред}} = 100000 - 21692,98 = 78307,02 \text{ кг}$$

Масова частка знежиреного молока, що отримане в процесі сепарування визначається відповідно формули:

$$M_{\text{зн.м.}} = \frac{M_{\text{м}} \cdot (Ж_{\text{в}} - Ж_{\text{м}})}{Ж_{\text{в}} - Ж_{\text{зн.м}}} \cdot \frac{100 - B_{\text{зн.м.}}}{100},$$

де  $M_{\text{зн.м.}}$  – маса знежиреного молока, кг;

$M_{\text{м}}$  – маса молока незбираного, кг;

$Ж_{\text{в}}$  – масова частка жиру у вершках, %;

$Ж_{\text{м}}$  – масова частка жиру молока незбираного, %;

$B_{\text{зн.м.}}$  – норма втрат знежиреного молока при сепаруванні, %.

Норма втрат знежиреного молока при сепаруванні становить  $B_{\text{зн.м.}} = 0,4\%$ , згідно наказу №1025 від 31.12.1987 р.

$$M_{\text{зн.м.}} = \frac{78307,02 \cdot (35 - 3,4)}{35 - 0,05} \cdot \frac{100 - 0,4}{100} = 70518,0 \text{ кг}.$$

Маса вершків 35%-ної жирності, які отримані в процесі сепарування:

$$M_{\text{в}}^{35} = (M_{\text{м}} - M_{\text{зн.м.}}) \cdot \frac{100 - B_{\text{в}}}{100},$$

де  $M_{\text{в}}^{35}$  – маса вершків 35%-ної жирності, кг;

$M_{\text{зн.м.}}$  – маса знежиреного молока, кг;

$B_{\text{в}}$  – норма втрат вершків при сепаруванні, %.

Норма втрат вершків при сепаруванні становить  $B_{\text{в}} = 0,07\%$ , згідно наказу №1025 від 31.12.1987 р.

$$M_{\text{в}}^{35} = (78307,02 - 70518) \cdot \frac{100 - 0,07}{100} = 7783,6 \text{ кг}$$

Зм	Лист	№ докум.	Підпис	Дата	Проектна частина	Лист

*Масло солодковершкове з м.ч.ж. 82,0 %*

На виробництво масла солодковершкового з м.ч.ж. 82,0 % направляємо 4000 кг вершків із м.ч.ж. 35 %.

Масу масла солодковершкового визначаємо за формулою:

$$M_{мс} = \frac{M_{в} \cdot (Ж_{в.с} - Ж_{масл.}) \cdot 100 - B_{мс.}}{Ж_{мс} - Ж_{масл.}} \cdot \frac{100 - B_{мс.}}{100},$$

де  $Ж_{в.с}$  - плановий показник жиру у вершковому маслі, %,  $Ж_{в.с} = 82,5$  %.

Оскільки масло виробляється способом скочення на масловиготовлювачах безперервної дії і фасування проводиться у брикети, то втрати жиру становлять 0,50 %.

$$M_{м.сл} = \frac{4000(35 - 0,7)}{82,5 - 0,7} * \frac{100 - 0,5}{100} = 1677,1 \text{ кг}$$

Маса маслянки при виробництві масло солодковершкове становитиме:

$$M_{масл} = (4000 - 1677,1) \cdot \frac{100 - 2}{100} = 2276,4 \text{ (кг)}$$

*Масло кисловершкове з м.ч.ж. 72,5 %*

На виробництво масла кисловершкового з м.ч.ж. 72,5 % направляємо 3783,6 кг вершків із м.ч.ж. 35 %.

Масу масла кисловершкового визначаємо за формулою:

$$M_{мс} = \frac{M_{в} \cdot (Ж_{в.с} - Ж_{масл.}) \cdot 100 - B_{мс.}}{Ж_{мс} - Ж_{масл.}} \cdot \frac{100 - B_{мс.}}{100},$$

де  $Ж_{в.с}$  - плановий показник жиру у вершковому маслі, %,  $Ж_{в.с} = 73$  %.

Оскільки масло виробляється способом скочення на масловиготовлювачах безперервної дії і фасування проводиться у брикети, то втрати жиру становлять 0,50 %.

$$M_{м.сл} = \frac{3783,6(35 - 0,7)}{73 - 0,7} * \frac{100 - 0,5}{100} = 1786,0 \text{ кг}$$

Закваска вноситься прямого внесення, тому її маса не розраховується.

Зм	Лист	№ докум.	Підпис	Дата	Проектна частина	Лист

Маса маслянки при виробництві масла кисловершкового становитиме:

$$M_{\text{масл}} = (3783,6 - 1786) \cdot \frac{100 - 2}{100} = 1957,6 \text{ (кг)}$$

Загальна кількість маслянка, яка була отримана при виробництві масла солодко вершкового, кисло вершкового та спреду «Полтавський» становить:

$$M_{\text{мас.заг}} = M_{\text{мас. сол}} + M_{\text{масл-ка кисло}} + M_{\text{спред}} = 2276,4 + 1957,6 + 1582,1 = 5816,1 \text{ кг}$$

*Розрахунок напій на основі маслянки з картопляної клітковини Potex  
(наукова розробка)*

Маса маслянки, що отримана в процесі виробництва масла солоковершкового становить 2276,4 кг. На виробництво напою на основі маслянки з картопляною клітковиною Potex (наукова розробка) направляємо 2276,4 кг маслянки. Норма втрат при розливі у пляшки об'ємом 500 см<sup>3</sup> становить  $P=1010$  кг/т. Маслянку, що залишилась відправляємо на хлібокомбінат.

Для виробництва напою на основі маслянки з картопляною клітковиною Potex (наукова розробка) необхідно визначити масу картопляної клітковини Potex.

Напій на основі маслянки з підвищеною в'язкістю (наукова розробка) розраховуємо за рецептурою представленою в табл. 2.2.3.

*Таблиця 2.2.3 - Рецептура на напій на основі маслянки з підвищеною в'язкістю*

Компоненти	На 1т готової продукції, кг		На фактичну масу з урахуванням втрат, кг
	без урахування втрат	з урахуванням втрат	
Маслянка	965	974,65	2276,4
Картопляна клітковина Potex	35	35,35	82,6
Всього		1010,0	2359,0
Вихід	1000	1000	2335,6

$$M_{\text{сиров. збаг.}} = \frac{M_{\text{сиров.}} \cdot 1000}{P}$$

Зм	Лист	№ докум.	Підпис	Дата	Проектна частина	Лист

$$M_{\text{сиров.збаг.}} = \frac{2359,0 \cdot 1000}{1010} = 2335,6 \text{ кг}$$

*Розрахунок казеїну харчового*

Маса знежиреного молока, що йде на виробництво казеїну харчового становитиме:

$$M_{\text{зн.м.каз}} = 70518 + 19798,4 - 1080,0 = 89236,4 \text{ (кг)}.$$

Масова частка сухих речовин у знежиреному молоці розраховується за формулою:

$$CP = \frac{D}{4} + Ж_{\text{зн.м}} + 0,59,$$

де  $CP_{\text{зн.м}}$  – масова частка жиру в знежиреному молоці, %;

$D$  – густина знежиреного молока, °А;

$Ж_{\text{зн.м}}$  – масова частка жиру в знежиреному молоці, %.

$$CP = \frac{30}{4} + 0,05 + 0,59 = 8,14 \%$$

Масу казеїну-сирцю визначають за формулою:

$$M_{\text{к.с.}} = \frac{M_{\text{зн.м.каз}} \cdot CP_{\text{зн.м}} \cdot K}{100 - M_{\text{в}}},$$

де  $M_{\text{к.с}}$  – маса казеїну-сирцю, кг;

$K$  – коефіцієнт використання сухих речовин знежиреного молока у виробництві казеїну-сирцю;

$M_{\text{в}}$  – масова частка вологи казеїну-сирцю, %.

$$M_{\text{к.с.}} = \frac{89236,4 \cdot 8,14 \cdot 0,227}{100 - 61} = 4227,9 \text{ (кг)}$$

Масу кислій сироватки, необхідної для осадження казеїну-сирцю, визначаємо за формулою:

$$M_{\text{кисл.сиров.}} = \frac{M_{\text{зн.м.каз}} \cdot (K_{\text{б}} - K_{\text{зн.м}})}{K_{\text{кисл.сиров.}} - K_{\text{б}}},$$

Зм	Лист	№ докум.	Підпис	Дата	Проектна частина	Лист

де  $M_{\text{кисл.сиров}}$  – маса кислої сироватки, %;

$K_{\bar{o}}$  – бажана кислотність сироватки в зоні коагуляції, °Т;

$K_{\text{зн.м}}$  – кислотність характерна для знежиреного молока, °Т;

$K_{\text{кисл.сиров}}$  – кислотність кислої сироватки, °Т;

$$M_{\text{кисл.сиров}} = \frac{89236,4 \cdot (70 - 20)}{200 - 70} = 34321,7 \text{ (кг)}.$$

Масу бактеріальної закваски, необхідної для сквашування сироватки визначаємо за формулою:

$$M_3 = \frac{M_{\text{кисл.сиров}} \cdot D_3}{100 - B_3},$$

де  $D_3$  – доза закваски, %.

$B_3$  – втрати закваски, %.  $B_3 = 0,6$ .

$$M_3 = \frac{34321,7 \cdot 5}{100 - 0,6} = 1726,4 \text{ (кг)}.$$

Маса сироватки, отриманої в процесі осадження становить 82,2 % від маси знежиреного молока:

$$M_{\text{сиров}} = 89236,4 \cdot 0,822 = 73352,3 \text{ (кг)}.$$

Маса води, потрібної для дворазового промивання казеїну становить 75% від маси знежиреного молока:

$$M_{\text{води}} = 89236,4 \cdot 0,75 = 66927,3 \text{ (кг)}.$$

Масу сухого казеїну визначаємо за формулою:

$$M_{\text{к.с.}} = \frac{M_{\text{зн.м.каз}} \cdot CP_{\text{зн.м}} \cdot K}{100 - M_в},$$

$K$  – коефіцієнт використання сухих речовин знежиреного молока у виробництві сухого казеїну;

Зм	Лист	№ докум.	Підпис	Дата	Проектна частина	Лист

$M_{\text{в}}$  – масова частка вологи у сухому казеїні-сирцю, %.

$$M_{\text{к.с.}} = \frac{89236,4 \cdot 8,14 \cdot 0,269}{100 - 12} = 2220,4 \text{ (кг)}.$$

Маса випареної при сушінні казеїну вологи, %, визначаємо за формулою:

$$W = M_{\text{к.с.}} - M_{\text{сух.каз}}$$

$$W = 4227,9 - 2220,4 = 2007,5 \text{ (кг)}.$$

Кількість мішків готового продукту становитиме:

$$n = \frac{2220,4}{25} = 88 \text{ (мішка)}.$$

Зм	Лист	№ докум.	Підпис	Дата	Проектна частина	Лист

**2.2.4. Зведена таблиця розрахунку продуктів**  
 Таблиця 2.6. - Зведена таблиця розрахунку продуктів

№	Продукт	Маса, кг	Витрачено на виробництво, кг						Отримано при виробництві, кг			
			знежиреного молока	маслянка	вершки 35 %	картопляна клітковина Potex	жир рослинний	сироватка	знежиреного молока	вершки 35 %	маслянка	сироватка
1	Просепаровано молока незбираного	100000	-	-	-		-	-	90316,4	9609,6	-	-
2	Масло солодковершкове 3 м.ч.ж. 82,0 %	1677,1	-	-	4000		-	-	-	-	2276,4	-
3	Масло кисловершкове м.ч.ж. 72,5 %	1786,0	-	-	3783,6		-	-	-	-	1786	-
4	Спред " Домашній " м.ч.ж. 73 %	2000	1080,0	-	1826,0		720,0	-	-	-	1582,1	-
5	Казеїн харчовий м.ч.ж. 1,5 %	2220,4	89236,4	-	-		-	34321,7	-	-	-	73352,3
6	Напій на основі маслянки 3 картопляною клітковиною Potex	2335,6	-	2276,4	-	82,6	-	-	-	-	-	-
7	Всього	-	90316,4	2276,4	9609,6	82,6	720,0	34321,7	90316,4	9609,6	5644,5	73352,3

Проектна частина

Зм Лист

№ докум

Підпис

Дата

Лист

## **2.3. Вибір та обґрунтування технологічних процесів і режимів виробництва молочних продуктів**

### **2.3.1. Вимоги до сировини, що використовується для виробництва**

#### *Вимоги до молока незбираного згідно ДСТУ 3662:2028*

Молоко на підприємстві приймають згідно з ДСТУ 3662:2018 Молоко коров'яче незбиране. Вимоги при закупівлі.

Вимоги до молока, як сировини для виробництва молочних продуктів наступні. Молоко, яке закупають, повинно отримуватись від здорових корів в господарствах, благополучних щодо інфекційних захворювань, та за показниками якості відповідати вимогам ДСТУ 3662:2018. Вимоги при закупівлі. Молоко після доїння повинно бути профільтроване та охолоджене. Молоко повинно бути натуральним незбираним, чистим, без сторонніх, не властивих свіжому молоку присмаків і запахів.

За органолептичними показниками молоко має відповідати вимогам, наведеним у таблиці 2.3.1.

Таблиця 2.3.1 — Органолептичні показники

Показник	Характеристика
Консистенція	Однорідна рідина без пластівців білка та осаду
Смак і запах	Чистий, притаманний свіжому молоку, без сторонніх присмаків і запахів
Колір	Від білого до світло-кремового

За фізико-хімічними, санітарно-гігієнічними та мікробіологічними показниками якості молоко розділяють на гатунки: вищий, перший та екстра згідно з вимогами, що вказані в таблиці 2.3.2.

За фізико-хімічними показниками молоко, на яке оформлюється супровідний документ виробника, має відповідати вимогам, наведеним у таблиці 2.3.2.

Зм	Лист	№ докум.	Підпис	Дата	Проектна частина	Лист

Таблиця 2.3.2 - Фізико-хімічні показники

Показник Одиниця вимірювання	Норма для гатунків			Методи контролювання
	екстра	вищий	перший	
Густина (за температури 20 °С), кг/м <sup>3</sup> 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 <sup>1)</sup> , °Т	Від 16 до 17	Від 16 до 18	Від 16 до 19	Згідно з ГОСТ 3624
pH	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 <sup>2)</sup> , °С, не вище ніж	-0,520			Згідно з ДСТУ ГОСТ 30562
Температура молока, °С, не вище ніж	8			Згідно з ДСТУ 6066 та відповідно до 10.8

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

2) Дозволено визначати густину або точку замерзання.

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

Переробне підприємство залежно від технологічної необхідності, може відбирати молоко за такими вимогами:

- умістом чистого білка - не менше ніж 2,8 %-згідно з ДСТУ ISO 8968-4/IDF 20-4 та ДСТУ ISO 8968-5/SDF 20-5;

Зм	Лист	№ докум.	Підпис	Дата	Проектна частина	Лист

- умістом сечовини - не більше ніж 40,0 мг % - згідно з ДСТУ ISO 14637/IDF 195.

Оператор ринку самостійно вирішує питання щодо доцільності перевіряння молока за будь-яким з цих показників.

За гігієнічними показниками молоко має відповідати вимогам, наведеним у таблиці 2.3.3.

Таблиця 2.3.3- Уміст мікроорганізмів та соматичних клітин у молоці

Показник, одиниця вимірювання	Норма для гатунків			Методи контролювання
	екстра	вищий	перший	
Кількість мезофільних аеробних факультативно-анаеробних мікроорганізмів (КМАФАнМ за температури 30 °C), тис. КУО/см <sup>3</sup>	≤100	≤300	≤500	Згідно із ДСТУ 7089, ДСТУ 7357, ДСТУ ISO 4833, ДСТУ IDF 100B
Кількість соматичних клітин, тис/см <sup>3</sup>	≤400	≤400	<_500	Згідно з 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: уміст мікроорганізмів — за двомісячний період, за зразками, які відбирають щонайменше двічі на місяць; уміст соматичних клітин — за тримісячний період, щонайменше за одним зразком на місяць.

Молоко, яке за показниками КМАФАнМ не більше ніж 3 000 тис. КУО/см<sup>3</sup>, а за кількістю соматичних клітин не більше ніж 800 тис./см<sup>3</sup> можна переробляти відповідно до встановлених на підприємстві процедур.

Зм	Лист	№ докум.	Підпис	Дата	Проектна частина	Лист

У молоці не допустимо наявності інгібувальних та фальсифікувальних речовин (мийно-дезінфікувальних засобів, консервантів, формаліну, соди, аміаку, пероксиду водню, антибіотиків, білків та жирів немолочного походження тощо).

За показниками безпеки молоко не повинно перевищувати встановлених максимально допустимих рівнів залишків забруднювальних речовин.

*Картопляна клітковина Potex* - згідно висновку санітарно-епідеміологічної експертизи №05.03.02-03/61827 від 07.10.2014 р.

*Закваски і бактеріальні концентрати* згідно з вимогами діючої документації ТУ 10-02-02-789-65-91.

*Кальцій хлористий двоводневий* за ГОСТ 4661 (або хлористий кальцій за ГОСТ 4460, або кальцій хлористий двоводневий за ТУ 6-09-5077).

#### *Вода питна ДСТУ 7525:2014*

Склад і властивості води при будь – якому типі водного джерела, способі обробки і конструктивних особливостях водопровідної мережі повинні забезпечувати її безпеку в епідемічному відношенні, не шкідливість в епідемічному відношенні, не шкідливість хімічного складу і придатні органолептичні властивості.

У воді на технологічні потреби визначається лужність, жорсткість, залишковий хлор.

Загальна кількість бактерій в 1 см<sup>3</sup> нерозбавленої води – не більше 100, бактерії групи кишкової палички (коліформи) - не більше 300, коли – індекс – не більше 3.

Сухий залишок після випарювання – не більше 50 мг/дм<sup>3</sup>, допустимий вміст хлоридів – не більше 40 мг/дм<sup>3</sup>.

Загальна жорсткість – не більше 7 мг-екв на 1 дм<sup>3</sup>.

Масова частка заліза – 0.30 мг/дм<sup>3</sup>

Зм	Лист	№ докум.	Підпис	Дата	Проектна частина	Лист

### ***2.3.2. Опис загальних операцій виробництва молочних продуктів***

При прийманні молока на молокозавод спочатку проводять інспекцію тари – перевіряють її чистоту й цілісність пломб, правильність наповнення цистерн. Кожну партію молока після приймання перемішують і відбирають із неї пробу для визначення органолептичних та фізико-хімічних показників. При органолептичній оцінці визначають зовнішній вигляд молока, його смак та запах, колір та консистенцію. При визначенні фізичних показників визначають температуру молока, його густину, кислотність, групу чистоти, масову частку жиру, сухих речовин, білку та інших показників згідно з вимогами до закупівельного молока.

У залежності від органолептичної та хімічної оцінки молоко сортують і направляють на виробництво різних продуктів. Сортування молока здійснюють із урахуванням даних органолептичної оцінки й лабораторних досліджень які використовують як основу при встановленні відповідності якості молока чинному державному стандарту й при визначенні його подальшого використання. При сортуванні ретельно відокремлюють молоко зі сторонніми присмаками, що погіршують його смак і запах, і з підвищеною кислотністю. Змішувати молоко різної якості заборонено, тому що це погіршує якість всієї партії молока.

Молоко з пороками смаку й запаху і з підвищеною кислотністю варто переробляти окремо, застосовуючи при його обробці методи (технологічні операції), що дозволяють усунути або значно послабити їхній вплив на якість вироблюваних продуктів, у тому числі вершкового масла.

Перекачування молока здійснюють насосом (поз. 1-1). Масу молока, що надійшло на завод, визначають за допомогою лічильника (поз. 1-2).

Прийняте молоко очищують від механічних домішок з метою видалення механічного забруднення і мікроорганізмів. Цю технологічну операцію проводять на сепараторі молокоочисувачі (поз. 1-3).

Під дією відцентрової сили, яка обертається при обертанні барабану,

Зм	Лист	№ докум.	Підпис	Дата	Проектна частина	Лист

очищення відбувається за рахунок різниці між густиною плазми молока та сторонніх домішок. При цьому із молока виділяється значна кількість лейкоцитів та слизу, що надходить із молочної залози. Домішки, виділені з молока, утворюють в грязовому просторі щільний осад, котрий періодично (через 3-4 години) видалюють після зупинки барабану.

Сепарування молока бажано проводити при температурах 35...45 °С з метою зменшення в'язкості рідкої системи, що сприяє підвищенню ефективності процесу. Але для збереження якості молока його слід очищувати при низькій позитивній температурі (1-4 °С). Однак при цьому через підвищення якості молока зменшується швидкість впливання часточок. Підвищення температури до 80-85°С збільшує швидкість впливання часточок забруднень молока, але при цьому частина механічних забруднень або розчиняється або подрібнюється в молоці і їх не можливо виділити під дією відцентрової сили. У результаті очищення молока погіршується.

Прийняте молоко рекомендують відразу направляти на переробку. У випадку вимушеного зберігання молоко охолоджують і зберігають при температурі 4±2 °С. Доохолодженню може підлягати лише 50 % молока. Його проводять відразу після очищення. Щоб продовжити бактерицидну фазу молока і зберегти молоко бактеріально чистим, його швидко охолоджують до 2-8 °С на пластинчастому охолоджувачі (поз. 1-4) і зберігають в резервуарі (поз. 1-5). Тимчасове резервування молока не повинно бути тривалим, оскільки при низьких температурах без попередньої пастеризації може призвести до розвитку в ньому гнилої мікрофлори, розщепленню білків і гідролізу жиру. В результаті молока набуває гіркого смаку.

Після зберігання молоко з резервуару (поз. 1-5) через зрівнювальний бачок (поз. 2-6) подається до пластинчастого підігрівача (поз. 2-7), де підігрівається до температури сепарування.

Сутність сепарування полягає в поділі молока під дією відцентрової сили на вершки (жирова фаза молока) і знежирене молоко (плазма молока). Процес виділення жирової фази з молока в сепараторах-вершковідділювачах

Зм	Лист	№ докум.	Підпис	Дата	Проектна частина	Лист

ґрунтується на різниці густин його жирових кульок ( $930 \text{ кг/м}^3$ ) і плазми ( $1036 \text{ кг/м}^3$ ). Здійснюється сепарування на - сепараторові-вершковідділювачі (поз. 2-8).

Оптимальна температура сепарування  $35-45 \text{ }^\circ\text{C}$ , вона обумовлює зниження в'якості молока, підвищення агрегації дрібних жирових кульок, збільшенні показників густини жиру і плазми, що підвищує ефективність розподілу фаз. У результаті сепарування отримують вершки і знежирене молоко, які є вихідною сировиною для виробництва вершкового масла.

Вершки являють собою емульсію молочного жиру в плазмі молока, стабілізовану білками і фосфоліпідами.

Масову частку жиру у вершках встановлюють з врахуванням особливостей виробництва масла. При виробництві масла способом безперервного сколочення для масла солодко вершкового, кисло вершкового та спреду «Домашній» використовують вершки з масовою часткою жиру 35 % жирності.

Основна маса знежиреного молока використовується для виробництва казеїну харчового, деяка частина йде на виробництво спреду «Домашній».

### ***2.3.3. Обґрунтування технологічних режимів виробництва молочних продуктів запроєктованого асортименту***

*Технологія виробництва масла солодковершкового та кисловершкового*

Отримання масла із вершків, які є стійкою жировою емульсією – це складний фізико-хімічний процес. Основною задачею технології є виділення із вершків жирової фази (сколоченням) і перетворення масляного зерна, яке утворилося (концентрована суспензоемульсія, яка складається із зруйнованих і напівзруйнованих жирових кульок і їх агрегатів) в моноліт масла із властивим йому структурою і консистенцією. Суть фізико-хімічного методу полягає у тому, що молочний жир змінює свій агрегатний стан залежно від температури. Для цього вершки піддають фізичному дозріванню. Сколочують вершки і

Зм	Лист	№ докум.	Підпис	Дата	Проектна частина	Лист

обробляють масляне зерно механічною дією при відповідних температурних режимах.

У загальному процес виробництва масла методом скочення вершків складається із таких технологічних операцій: отримання вершків; пастеризація і дезодорація вершків; охолодження і фізичне дозрівання вершків; скочення вершків (промивання масляного зерна – при необхідності); механічна обробка масляного зерна і масла; фасування масла; маркування; пакування; зберігання масла.

При виробництві масла солодко вершкового та кисловершкового способом безперервного скочення використовують вершки з масовою часткою жиру 35 %. Вершки, отримані в процесі сепарування, направляють на резервуар (поз.3-12), в міжстінний простір якого подається крижана вода для охолодження вершків до температури тимчасового зберігання, яка не повинна перевищувати 10 °С. Далі вершки паправляють на пастеризацію.

Пастеризацію вершків проводять на трубчатому пастеризаторі (поз.3-14).

Пастеризацію проводять з метою зменшення патогенних мікроорганізмів та іншої патогенної мікрофлори, інактивації ферментів, які прискорюють псування продукту. Температуру пастеризації вершків встановлюють з урахуванням їх якості (кислотність, наявність побічних присмаків, запахів). При виробництві солодковершкового масла вершки 1-го сорту в літній період пастеризують при температурі 85 – 90 °С. У зимовий період, коли смак вершків стає менш вираженим, а також при переробці вершків II-го сорту, температуру пастеризації підвищують до 92 — 95°С.

Підвищення температури пастеризації сприяє аерації вершків і утворенню сульфгідрильних сполук, які спільно з іншими речовинами надають маслу присмак пастеризації і підвищують його стійкість.

Температуру пастеризації підтримують на заданому рівні постійно. Вершки, при пастеризації яких температура відхилялась нижче необхідної, повертаються на повторну пастеризацію.

Зм	Лист	№ докум.	Підпис	Дата	Проектна частина	Лист

При переробці вершків із слабо вираженими побічними присмаками і запахами, в залежності від властивостей вершків, встановлюють наступну температуру пастеризації вершків: в осінньо-зимовий період - 105 – 115 °С, у весняно-літній період – 103...108° С.

Така обробка сприяє вилученню речовин, які знижують якість масла і стимулюють утворення присмаку пастеризації.

Виправлення вад вершків здійснюють за допомогою дезодорації. Вона полягає в обробці гарячих вершків в умовах розрідження в спеціальному дезодораторі (поз.3-15). Сутність процесу заключається в паровім дистиляції із вершків ароматичних речовин, які утворюють з водяною парою азеотропні суміші, що киплять нижче температури кипіння води. При розрідженні 0,04 - 0,06 МПа вершки закипають при температурі 65-70 °С. Режими дезодорації встановлюють в залежності від якості вершків, їх жирності, виду масла, що виробляється. Вади смаку і запаху вершків, котрі викликані жиророзчинними речовинами, дезодорацією не усуваються.

Традиційна низькотемпературна підготовка вершків до сколочення включає два етапи: швидке охолодження вершків зі швидкістю біля 2°С/с до температури масової кристалізації гліцеридів і витримку їх при цій температурі.

Із дезодоратора вершки направляють для охолодження до ППОУ (поз.3-13). Охоложені до температури дозрівання вершки надходять до резервуару (поз.3-11а). Мета низькотемпературної підготовки вершків до збивання (фізичного дозрівання) - перевести частину молочного жиру (не менше 32 -35% жиру) в твердий стан. Вершки при цьому з емульсії перетворюються в суспензоемульсію. З появою всередині жирових кульок кристалів жиру зменшується міцність зв'язку білкових оболонок з прилягаючим до них жиром. Це викликає десорбцію деякої частини ліпопротеїнових комплексів оболонок в плазму і тим самим знижує стійкість жирової емульсії вершків. Із збільшенням витримки вершків даний вплив посилюється. Дане явище служить основою процесу виділення із вершків жирової фази та отримання масляного зерна. При

Зм	Лист	№ докум.	Підпис	Дата	Проектна частина	Лист

оохолодженні вершків в жирових кульках утворюються центри кристалізації і проходить часткове твердіння гліцеридів. У процесі тривалої витримки вершків кристалізація гліцеридів в окремих жирових кульках продовжується. При цьому разом із зменшенням міцності ліпопротеїнових оболонок жирових кульок відбувається утворення нових структурних зв'язків між твердими частинками, що утворилися, часткове виділення із жиру, який знаходиться у рідкому стані, і агрегації жирових кульок.

Для забезпечення оптимального ступеня дозрівання вершків застосовуються режими, наведені в таблиці 2.3.4.

Таблиця 2.3.4. - Режими дозрівання вершків.

Масова частка вологи в маслі, %	Режими дозрівання вершків по періодах року			
	Весняно-літній		Осінньо-зимовий	
	Температура, °С	Витримка, не менше, години	Температура, °С	Витримка, не менше, години
25 (кисловершкового)	5-9	7	6-10	8
20 (солодковершкового)	6-10	8	7-11	10

У період дозрівання вершки перемішують 2-4 рази по 3-5 хвилин. Вершки залишають до наступного ранку, тривалість дозрівання вершків при цьому складає 15-17 годин.

Правильно вибраний режим дозрівання вершків підвищує ступінь використання жиру за рахунок зниження масової частки жиру в маслянці.

Недотримання режиму веде до підвищення масової частки жиру в маслянці і погіршенню консистенції масла.

Вершки надходять до масловиготовлювача безперервної дії (поз.3-16). Температуру сколочення вершків встановлюють в залежності від пори року, режимів дозрівання вершків згідно таблиці 2.3.5. Вершки з підвищеною масовою часткою жиру і недостатньо дозрівші сколочують при більш низькій температурі. При переробці вершків з пониженою масовою часткою жиру і

Зм	Лист	№ докум.	Підпис	Дата	Проектна частина	Лист

вершків, які дозрівали протягом тривалого часу при порівняно пониженій температурі, навпаки, температуру сколочення підвищують.

Таблиця 2.3.5. - Температура сколочення вершків

Масова частка вологи в маслі, %	Температура сколочення вершків по періодах року, °С	
	Весняно-літній	Осіньно-зимовий
25 (кисловершкового)	8-13	9-14
20 (солодковершкового)	9-14	10-15

Підігрівають вершки до температури сколочення подачею теплої води в міжстінний простір вершко-дозрівальних резервуарів (температура не вище 27 °Т) з послідуною їх витримкою при цій температурі не менше 30 хвилин.

Сутність процесу сколочення вершків полягає в агрегації жирових кульок вільної поверхні вершків. Це являється результатом зіткнення жирових кульок, участю рідкої фракції жиру, що виділилась з них в процесі сколочення, а також особливостями руху вершки в апараті. Швидкість руху лопастей сколочувача обумовлює турбулентний рух потоку вершків, розрив його і аерацію. Процес проходить під дією зовнішньої сили, супроводжується поступовим зменшенням кількості жирових кульок і закінчується утворенням масляного зерна. При ньому оболонки жирових кульок руйнуються і біля 50 - 70% їх компонентів переходять в маслянку.

Для забезпечення стійкої роботи обладнання внутрішні поверхні масловиготовлювача і автомату для фасування масла, які торкаються до масла, перед початком роботи оброблюють протиприлипаючим розчином і охолоджують холодною питною водою з температурою 8 – 14 °С протягом 10-15 хвилин.

При виробництві масла із високоякісних вершків масляне зерно не промивають. Це покращує вираженість смаку і запаху масла і підвищує вміст в ньому СЗМЗ на 0,2 - 0,4 %. Завдяки цьому покращується ступінь використання сировини. У випадку використання вершків з вираженими кормовими присмаками і запахами, які концентруються в плазмі, промивка масляного

Зм	Лист	№ докум.	Підпис	Дата	Проектна частина	Лист

зерна необхідна. Крім видалення частини небажаних речовин, промивання впливає на пружно-в'язкі властивості і відповідно на злипання масляного зерна, ефективність його механічної обробки і консистенцію готового продукту. Промиванням можливо видалити із масляного зерна до 50% лактози, яка міститься в плазмі і 15 – 27 % білку. Вимиваються водорозчинні речовини, які містяться в поверхневих краплинах плазми. Ступінь видалення плазми залежить від розмірів масляного зерна та його консистенції. Із крупного масляного зерна з м'якою консистенцією плазма плазма видаляється важче, ніж з дрібного, однорідного, твердого.

Вода, що застосовується для промивання масляного зерна, повинна відповідати вимогам, які висуваються до питної води.

Умови промивання масляного зерна визначаються конструкцією масловиготовлювача. В апараті безперервної дії марки А1-ОЛЮ-1 промивання здійснюється двічі: масляного зерна – в першій шнековій камері і підпресованого пласта – в другій. Витрати води складають 1,5 м<sup>3</sup>/год, температура 0-5 °С, тиск 0,49-0,73 МПа.

Сутність механічної обробки масляного зерна і масла заключається у формування із розрізнених агрегатів масляного зерна моноліту масла, рівномірному розподіленні компонентів і пластифікації продукту. Це впливає на смак масла, його консистенцію, стійкість при зберіганні, товарні показники. В апараті безперервної дії масляне зерно піддається екструзійній обробці за допомогою шнеків, котрими воно продавлюється через спеціальний пристрій, який складається з металічних сіток і мішалок. При цьому відбувається спресування масляного зерна, ущільнення моноліту і його пластифікація. У процесі спресування шнеками із масляного зерна видаляється маслянка. Ущільнення моноліту масла здійснюється в конічній насадці.

Температура масляного зерна визначає ефективність оброблення і властивості одержаного масла. Оброблення масляного зерна при пониженій температурі призводить до засалювання масла. Надмірно підвищена

Зм	Лист	№ докум.	Підпис	Дата	Проектна частина	Лист

температура призводить до залипання апарату, що порушує нормальну роботу фасувальних машин.

На консистенцію масла впливає інтенсивність механічного оброблення потрібно знижувати, а в осінньо-зимовий період – підвищувати.

Для зниження вмісту повітря в маслі рекомендується більш повне завантаження обробника продукту і підтримання підвищеного рівня маслянки в шнековій камері.

Масову частку вологи в маслі регулюють зміною: частоти обертання мішалки сколочувана; температури збивання вершків; об'єму вершків, які подаються в масловиготовлювач; рівня маслянки в першій шнековій камері обробника.

Для підвищення масової частки вологи в маслі, яка не досягла необхідного значення більше ніж на 2% змінюють режими підготовки вершків і роботу масловиготовлювача: зменшують подачу вершків, які подаються в сколочувач; підвищують температуру сколочення вершків і оброблення масляного зерна шляхом зменшення подачі льодяної води в сорочку циліндра масловиготовлювача; підвищують рівень маслянки в першій шнековій камері обробника; збільшують частоту обертання мішалки сколочувача приблизно на 30 -40 обертів за хвилину.

При необхідності зменшення масової частки вологи вказані параметри змінюють в протилежну сторону.

При виробництві солодковершкового продуктивність масловиготовлювача підвищується у порівнянні з виробництвом масла кисловершкового. Для кисловершкового масла закваску вносять у масловиготовлювач (поз. 3-17). При нормальному сколоченні маслянка легко відділяється від масляного зерна. Мінімальний розмір масляного зерна при виробництві масла селянського 2-3 мм. Приріст температури вершків в сколочувачі не повинен перевищувати 3,0 - 4,0 °С. Промивання масляного зерна при виробництві масла селянського не проводиться. Для забезпечення нормальної роботи обробника до фільтр-сита замість води подається маслянка.

Зм	Лист	№ докум.	Підпис	Дата	Проектна частина	Лист

Для попередження виробництва масла з м'якою консистенцією (весна - літо) і з грубою крихкою консистенцією (осінь - зима) необхідно:

- у весняно-літній період знижувати інтенсивність механічної дії на продукт в обробнику, температура продукту, що оброблюється не повинна перевищувати при цьому 16 °С;

- в осінньо-зимовій період інтенсивність обробки підвищувати, температуру продукту, що оброблюється слід підтримувати до 15 – 16°С.

У весняно-літній період року при пакуванні масла монолітами по 20 кг температуру масла до моменту фасування необхідно підтримувати в межах 12 - 14°С, в осінньо-зимовий період 14 – 16 °С.

Масло солодковершкове фасують у ящики згідно діючої НТД вагою нетто 20 кг. Допустимі відхилення до тари та пакувальних матеріалів повинні відповідати діючій НТД.

Маркування ящиків з маслом проводять згідно вимогам стандарту.

Зберігають ящики з маслом в холодильних камерах при відносній вологості повітря 80% при температурі повітря від 0 до мінус 5°С включно, не більше 3 місяців; при температурі повітря від мінус 6 °С до мінус 11°С включно не більше 9 місяців; при температурі повітря від мінус 12 °С до мінус 18 °С включно не більше 9 місяців. Термін реалізації вершкового масла з підприємства складає не більше 10 діб з дня фасування.

### *Спреду «Домашній»*

Спред “Домашній” виробляють з вершків і суміші натуральних рослинних жирів способом безперевного сколочення згідно з рецептурою за наступною схемою наведеною нижче.

Приймання і підготовка сировини здійснюється згідно з описаними в пункті 2.3.2 операціями. Параметрична схема виробництва спреду «Домашній» представлено на рис. 2.3.1.

Отримані вершки піддаються пастеризації на трубчастому пастеризаторі аналогічно з описаними режимами при виробництві масла солодковершкового.

Зм	Лист	№ докум.	Підпис	Дата	Проектна частина	Лист



Рис. 2.3.1 – Параметрична схема виробництва спреду «Домашній»

“Рослинні вершки” готують наступним чином : у плавитель (поз.3-21) направляють знежирене молоко з  $t=65-70^{\circ}\text{C}$  і змішується за допомогою мішалки з рослинним жиром.

Рослинний жир попередньо піддають розтопленню і фільтруванню. Отриману суміш пастеризують на трубчастому пастеризаторі (поз.3-14) при  $t=90-95^{\circ}\text{C}$  , охолоджують до  $t=8-10^{\circ}\text{C}$  і направляють в резервуар (поз.3-11а) для фізичного дозрівання. При наявності в сировині вад смаку і запаху доцільно підвищувати температуру пастеризації до  $t=100-108^{\circ}\text{C}$  і проводити дезодорацію.

В резервуар (поз.3-11а) подаються пастеризовані вершки і до них за допомогою насоса для вязких продуктів (поз. 3-10) подають “рослинні вершки”.

Зм	Лист	№ докум.	Підпис	Дата	Проектна частина	Лист

Фізичне дозрівання проводять при  $t=8-10^{\circ}\text{C}$  протягом 16-20 год. В період дозрівання суміш 3-4 рази перемішують по 5 хв.

Сколочення суміші проводять в масловиготовлювачі при  $t=10-14^{\circ}\text{C}$ . Обробку зерна проводять аналогічно з обробкою при виробництві масла солодко вершкового та кисловершкового.

Після механічної обробки спред подають на фасування на фасувальний автомат (3-19) у брикети по 0,2кг.

*Технологічний процес виробництва напою на основі маслянки з підвищеною в'язкістю з картопляною клітковину Potex (наукова розробка)*

Технологічна схема виробництва напою на основі маслянки з підвищеною в'язкістю з картопляною клітковину Potex (наукова розробка) представлена в розділі 1.3.

Технологічний процес складається з таких операцій. Маслянку приймають по масі і якості, що встановлено лабораторією.

*Складання суміші.* Маслянку, після отримання масла солодковершкового (поз. 3-16), направляється в резервуари для тимчасового зберігання (поз. 5-35). В резервуар вносять попередньо зважену з картопляну клітковину Potex. Суміш перемішують протягом 3-4 хв і направляють на пастеризацію (поз. 5-7), яка проходить за температури  $75\pm 1^{\circ}\text{C}$  з витримкою 15..20 с. Після цього суміш маслянки з картопляною клітковину Potex охолоджують на ПОУ (поз. 5-7) до температури  $6-8^{\circ}\text{C}$ . Напій на основі маслянки з підвищеною в'язкістю з картопляною клітковину Potex (наукова розробка) фасують у бутилки об'ємом об'ємом  $500\text{ см}^3$  на фасувальному автоматі (поз. 5-36).

Зберігання напою на основі маслянки з підвищеною в'язкістю з картопляною клітковину Potex (наукова розробка) проводиться за температури  $6-8^{\circ}\text{C}$  не більше 72 год. з моменту закінчення технологічного процесу, в тому числі на підприємстві виробнику не більше 18 год.

Зм	Лист	№ докум.	Підпис	Дата	Проектна частина	Лист

*Казеїн харчовий (ДСТУ 6031:2008)*

Технологічний процес виробництва казеїну харчового кислотним безперервним способом на поточно-механізованій лінії РЗ-ОКЛ складається з наступних операцій:

- 1) Отримання знежиреного молока, його пастеризація та підготовка до осадження казеїну;
- 2) Підготовка коагулянту - сквашеної молочної сироватки;
- 3) Отримання казеїну-сирцю: осадження казеїну та формування зерна, відділення сироватки, підготовка промивної води, промивка казеїну, зневоднення казеїнового зерна,
- 4) Подрібнення та гранулювання;
- 5) Сушіння;
- 6) Пакування, маркування, транспортування та зберігання продукту;

При виробництві харчового казеїну обов'язкова пастеризація знежиреного молока при температурі 72 - 74°C з витримкою 15 - 20 секунд та з наступним охолодженням до температури 30 - 32°C для молочно-кислотного і 35 - 39° С для солянокислотного казеїну. Підігрів, пастеризація і охолодження здійснюються на пластинчатій пастеризаційно-охолоджувальній установці (поз. 4-23). Крім того, при виробництві харчового казеїну особливо суворо дотримуються санітарно-гігієнічні правила.

Пастеризовану сироватку молочну з масовою часткою жиру не більше 0,05%, отриману при виробництві молочнокислого казеїну, підігрівають до температури (39±2)°С, заливають в резервуар (поз. 4-12) і заквашують закваскою чистих культур молочнокислих паличок, яка приготовлена на знежиреному молоці. Доза внесення закваски складас 5% від маси сироватки.

Дія сквашування молочної сироватки використовують резервуари для зберігання молока з ізоляцією, в яких можливо підтримувати температуру (39±2) °С, необхідну для швидкого наростання кислотності. Сироватку сквашують до кислотності не менше 200 °Т. Тривалість заквашування молочної сироватки при температурі (39±1)°С складає 36 – 48 годин.

Зм	Лист	№ докум.	Підпис	Дата	Проектна частина	Лист

Загальна місткість резервуарів для сквашування сироватки повинна бути не менше 75-80% від щоденного об'єму знежиреного молока, яке переробляється.

По мірі витрат кислої сироватки в резервуари додають свіжу пастеризовану сироватку, яку отримують при виробництві казеїну на лінії. На виробництво казеїну витрачають 70-80% маси кислої сироватки, решту (20-30% в кожному резервуарі) залишають в якості закваски для свіжої, що додається.

Заміну сироватки і заквашування її новою партією чистих культур слід проводити не рідше 2-х разів на місяць.

Для осадження казеїну використовують пастеризовану сквашену сироватку кислотністю 200 °Т. Масова частка коагулянту (кислої сироватки) складає 25 - 30% від маси переробленого знежиреного молока.

Для тримання казеїну-сирцю безперервним способом використовують лінію РЗ-ОКЛ, яка включає установку зневоднення казеїну. Лінія РЗ-ОКЛ складається з обладнання безперервної дії, на якому здійснюються операції: осадження казеїну і формування зерна; відділення сироватки; підготовка промивної води; промивка казеїну; зневоднення.

Осадження казеїну і формування зерна здійснюють шляхом змішування охолодженого знежиреного молока з коагулянтом (сквашеною молочною сироваткою) в насосі-змішувачі (поз. 4-25), швидкого нагріву суміші до температури коагуляції за допомогою парового інжектору (поз. 4-26), витримки згустку з сироваткою в трубчатому витримувачі (поз. 4-27) і формування його на зерна на відділювачі сироватки (поз. 4-28).

Процес осадження казеїну і формування зерна здійснюють при наступних режимах:  $t$  вихідного знежиреного молока  $(10\pm 2)^\circ\text{C}$ ;  $t$  коагулянту  $(39\pm 2)^\circ\text{C}$ ;  $t$  коагуляції казеїну  $(43\pm 3)^\circ\text{C}$ ; рН коагуляції  $4,5\pm 0,1$ .

Сироватку відділяють від зерна в потоці на відділювачі сироватки (поз. 4-30).

Далі проводять промивку води. Проводять її з метою більш повного звільнення його від небілкових домішок: молочного цукру, молочної кислоти,

Зм	Лист	№ докум.	Підпис	Дата	Проектна частина	Лист

солей, і частично, жиру. Промивка казеїну в значній мірі визначає його кислотність.

Для промивки казеїнового зерна проводять підготовку промивної води на спеціальній установці, яка включена до комплекту лінії. Підготовка води складається з її підігріву та підкислення сірчаною кислотою.

Промивну воду підігривають до температури  $42 \pm 5$  °С. Температуру промивної води регулюють з врахуванням фізичних властивостей зерна. Воду для промивки підкислюють робочим розчином сірчаної кислоти до активної кислотності рН  $4,0 \pm 0,5$ .

Промивку казеїнового зерна здійснюють на установці безперервної дії, яка складається з 2-х сполучених промивних баків (поз. 4-29) і сітчастих лотків (поз. 4-31) для відділення зерна від промивної води, застосовуючи спосіб двохкратного промивання казеїну. Тривалість промивки не менше 30 хвилин. Маса промивної води складає 75% від маси переробленого знежиреного молока. Промитий казеїн відділяють від промивної води на сітчатому відділювачі (поз. 4-30). Казеїнове зерно, після промивки, зневоднюють на установці РЗ-ОКЛ до масової частки вологи 61%. Перед сушкою казеїн-сирець подрібнюють на грануляторах (поз. 4-32), що входять в комплект сушарки. Сушити казеїн-сирець без попереднього дроблення категорично забороняється.

Сушку казеїну-сирцю проводять на сушарці безперервної дії типу ВС-150 КП (поз. 4-34).

Казеїн фасують в чотири- п'ятишарові каперові непропитані мішки марки ПП по ГОСТ 2226-75 з мішками вкладишами із пропілену вагою нетто 25 кг. Маркування виконується згідно ГОСТ 14192-77 з нанесенням маніпуляційного знаку «Боїться вологи».

Харчовий казеїн в тарі повинен зберігатися в чистих, добре вентильованих приміщеннях при температурі не вище 25 °С і відносній вологості повітря не більше 85 %.

Гарантійний термін зберігання харчового казеїну - 12 місяців з моменту виготовлення.

Зм	Лист	№ докум.	Підпис	Дата	Проектна частина	Лист

### **2.3.4. Вимоги нормативно-технічної документації до якості молочних продуктів**

#### *Масло солодковершкове та кисловершкове*

За органолептичними показниками масло солодковершкове та кисловершкове повинна відповідати вимогам, які наведені в таблиці 2.3.6 (згідно з ДСТУ 4399:2005. Масло вершкове Технічні умови).

Таблиця 2.3.6 - Органолептичні показники масла

Назва показника	Характеристика
Смак і запах	Чистий, добре виражений вершковий з присмаком пастеризації. Дозволено: недостатньо виражений або невиражений вершковий або слабокормовий, присмак перепастеризації або топленого масла.
Консистенція та зовнішній вигляд	Однорідна, пластична, щільна, поверхня на розрізі блискуча або слабоблискуча, суха. Дозволено: недостатньо щільна і пластична, поверхня на розрізі злегка матова з наявністю поодиноких дрібних крапель вологи розміром до 1мм.
Колір	Від світло-жовтого до жовтого, однорідний за всією масою.

За фізико-хімічними показниками масло солодковершкове та кисловершкове повинна відповідати вимогам, які наведені в таблиці 2.3.7.

Таблиця 2.3.7. - Фізико-хімічні показники масла

Назва показника	Норма	
	Масло солодковершкове	Масло кисловершкове
Масова частка жиру, %, не менше	82	72,5
Масова частка вологи, %, не більше	20,0	25,0

За мікробіологічними показниками масло солодковершкове та кисловершкове повинна відповідати вимогам, які наведені в таблиці 2.3.8.

Зм	Лист	№ докум.	Підпис	Дата	Проектна частина	Лист

Таблиця 2.3.8. - Мікробіологічні показники

Назва показника	Норма
Кількість мезофільних аеробних та факультативно-анаеробних мікроорганізмів, не більше ніж, КУО/г	$1,0 * 10^5$
Бактерії групи кишкових паличок (коліформи), не дозволено, в г продукту	0,01
<i>Staphylococcus aureus</i> , не більше ніж	1,0
Дріжджі, КУО в 1,0 г, не більше ніж	100 в сумі
Плісняві гриби, КУО в 1,0 г, не більше ніж	
Патогенні мікроорганізми, зокрема бактерії роду <i>Salmonella</i> , не дозволено в г продукту	25
<i>Listeria monocytogenes</i> , не дозволено в г продукту	25

*Спреду «Домашній»*

Органолептичні показники спреду «Домашній» представлено в табл. 2.3.9.

Таблиця 2.3.9. - Органолептичні показники спреду «Домашній»

Показник	Характеристика
Зовнішній вигляд	Поверхня блискуча, суха на вигляд
Смак і запах	Чистий вершковий з присмаком пастеризації,
Консистенція	Однорідна, апластична, щільна, м'яка

Фізико-хімічні показники спреду «Домашній» представлено в табл. 2.3.10.

Таблиця 2.3.10. - Фізико-хімічні показники

Показник	Характеристика
Загальна масова частка жиру, %	75,0
В тому числі молочного, % не менше	37,5
Масова частка вологи, % не більше	23,0
Кислотність плазми титрована, °T	23

Мікробіологічні показники спреду «Домашній» представлено в табл. 2.3.11.

Таблиця 2.3.11. - Мікробіологічні показники

Показник	Допустимий вміст
Загальна кількість мезофільно аеробних факультативно анаеробних мікроорганізмів, МАФМ КУО в 1 г, не менше	$1 \cdot 10^5$

Зм	Лист	№ докум.	Підпис	Дата	Проектна частина	Лист

Бактерії групи кишкової палички, КУО в 1 г	Не дозволяються
Кількість пліснявих грибів, КУО в 1 г	50
Кількість дріжджів, КУО в 1 г, не більше	50
Патогенні мікроорганізми, зокрема Salmonela, в 25 г	Не дозволяється
Staphylococcus aureus в 1 г	1
Listeria monocytogenes, в 25г	Не дозволяється

*Казеїн харчовий (ДСТУ 6031:2008)*

За органолептичними показниками казеїн харчовий має відповідати вимогам, наведеним в таблиці 2.3.12.

Таблиця 2.3.12. - Органолептичні показники казеїну харчового

Назва показника	Характеристика	
	Вищий гатунок	Перший гатунок
Зовнішній вигляд та консистенція	Сухе, щільне або пористе зерно будь-якої форми. Розмір зерна у максимальному поперечному перерізі не повинен перевищувати 5 мм.	
Запах і смак	Специфічні для казеїну, без сторонніх присмаків і запахів (кислого, сиронного, металевого та ін.)	
Колір	Однорідний по всій масі відповідно до категорії (категорії А і В).	

За мікробіологічними показниками казеїн харчовий повинен відповідати вимогам, наведеним у таблиці 2.3.13.

Таблиця 2.3.13. - Мікробіологічні показники казеїну харчового

Найменування показника	Норма для казеїну харчового	
	Вищого гатунку	Першого гатунку
КУО МАФМ в 1 г продукту, не більше	$5 \cdot 10^4$	$10 \cdot 10^4$
Бактерії групи кишкових паличок в 0,01 г	Не допускаються	
Патогенні мікроорганізми в т. ч. сальмонели, в 25 г продукту	Не допускаються	

За фізико-хімічними показниками казеїн харчовий повинен відповідати вимогам, що наведені в таблиці 2.3.14.

Таблиця 2.3.14. - Фізико-хімічні показники казеїну харчового.

Найменування показника	Норма для кислотного казеїну	
	вищий гатунок	перший гатунок
Масова частка вологи, %, не більше	12,0	12,0
Масова частка жиру, %, не більше	1,5	2,0

Зм	Лист	№ докум.	Підпис	Дата	Проектна частина	Лист

Масова частка жиру в сухій речовині, %, не більше	1,7	2,3
Масова частка золи (включаючи P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> ), %, не більше	2,5	3,0
Масова частка олова, мг/кг	100	100
Масова частка міді, мг/кг	3	8
В'язкість розчину з масовою часткою сухих речовин казеїну 15 %, с, не більше	120	180
Вільна кислотність, °Т, не більше	40	60
Вільна кислотність – об'єм розчину NaOH (0,1 моль/дм <sup>3</sup> ) на 1 г сухої речовини, см <sup>3</sup> , не більше	0,44	0,68
Індекс розчинності – об'єм осаду на 1 г казеїну, см <sup>3</sup> , не більше	0,1	0,2
Чистота, група, не нижче	1	2

*Напій на основі маслянки з підвищеною в'язкістю з картопляною клітковиною  
Potex (наукова розробка)*

Напій на основі маслянки з підвищеною в'язкістю з картопляною клітковиною Potex (наукова розробка) за органолептичними та фізико-хімічними показниками повинен відповідати вимогам наведеним в табл. 2.3.15 та 2.3.16.

Таблиця 2.3.15. - Органолептичні показники напою на основі маслянки з підвищеною в'язкістю з картопляною клітковиною Potex

Показники	Характеристика
Зовнішній вигляд та консистенція	Однорідна в'язка рідина
Смак та запах	Чистий, молочний
Колір	Білий із злегка жовтуватим відтінком, рівномірний за всією масою продукту

Таблиця 2.3.16. - Фізико-хімічні показники напою на основі маслянки з підвищеною в'язкістю з картопляною клітковиною Potex

Показники	Напій на основі маслянки з підвищеною в'язкістю з картопляною клітковиною Potex
Масова частка лактози*, %	4,5
Масова частка сухих речовин, %	12,1±0,2
Титрована кислотність, °Т	19,3±0,3
Температура зберігання, °С, не вище	4...6

Зм	Лист	№ докум.	Підпис	Дата	Проектна частина	Лист

## 2.4. Підбір технологічного обладнання

Правильно підібрані машини і апарати забезпечують необхідні умови для планомірної і чіткої роботи всього підприємства. При виборі технологічного обладнання, необхідно прагнути до того, щоб забезпечити безперервну роботу заводу і здійснювати технологічні процеси по прийнятій схемі, передбачити максимальне використання обладнання, кращі умови праці, добру якість і низьку собівартість виробленої продукції.

Отже, зробимо розрахунок потужностей обладнання (кожної ділянки), згідно добової норми незбираного молока, що підлягає переробці.

### *Обладнання приймального відділення*

Будь-яке обладнання підбирають враховуючи масу сировини, що переробляється і час ефективної роботи обладнання безперервної дії. Таким чином, знаходимо годину продуктивності обладнання. При підборі потужності обладнання враховують, щоб час за який повинна перероблятися сировина чи готовий продукт не перевищував час ефективної роботи обладнання або можливу тривалість операції. До приймального відділення підприємства надходить 100 тонн молока за добу. З врахуванням часу приймання (10-12 год) вибираємо продуктивність насосу:

$$P_{нас} = \frac{M_m}{T_{пр}}$$

$P_{нас}$  – потужність насосу, кг/год;

$M_m$  – маса молока, що перекачується насосом за зміну, кг;

$T_{пр}$  – час приймання молока за зміну, год.

$$P_{нас} = \frac{100000}{10} = 10000 \text{ кг / год}$$

На заводі слід передбачити приймання молока за гатунками. Через це приймання молока відбувається на двох лініях за гатунками. Встановлюємо по одному насосу потужністю 10 л/год на кожен ліній насос марки 50-3Ц7.1-10.

Для визначення кількості молока на заводі використовують ваги і

Зм	Лист	№ докум.	Підпис	Дата	Проектна частина	Лист

зважування молока здійснюється у ваннах місткістю 2 т. Ваги доцільно замінити лічильниками. Встановлюють лічильники тієї ж потужності (10 л/год) марки СВШ-10. На підприємстві повинен бути передбачений насос такої марки і продуктивності, що буде задовольняти збільшену кількість молока, що надходить на переробку.

Для очищення молока способом холодного очищення встановлюють сепаратор-молокоочищувач марки А1-ОЦМ-10 потужністю 10000 л/год на кожну лінію. Так як, при холодному очищенні продуктивність сепаратора-молокоочищувача становлять 50% від паспортної, встановлюють по два сепаратора на кожну лінію, тобто всього 4.

$$T = \frac{100000}{10000 * 2} = 5 \text{ год}$$

Решту обладнання (лічильник для визначення кількості молока, сепаратор-молокоочищувач, охолоджувач), що входить в лінію приймання молока, підбираємо синхронно до насосу. Для визначення кількості молока встановлюємо лічильник СВШ-10. Впроваджуємо відцентрове очищення на сепараторах-молокоочисниках з відцентровим вивантаженням осаду А1-ОЦМ-10 потужністю 10 кг/год. В лінії проектуємо 4 сепаратора-молокоочисника, очищення здійснюємо при температурі приймання, при цьому враховуючи, що продуктивність сепаратора знижується на 50%.

Згідно з нормами проектування передбачаємо охолодження 50% молока. Проектуємо встановлення охолоджувача пластинчастого типу ООЛ-10, потужністю 10000 кг/год. Час його фактичної роботи становить :

$$T = \frac{50000}{10000} = 5 \text{ год}$$

На підприємстві передбачаємо приймання молока згідно з ДСТУ 3662-97 за гатунками, тому встановлюємо 2 аналогічні лінії для приймання молока вищого і першого та другого гатунків.

Згідно з нормами проектування необхідно забезпечити резервування добової кількості молока. Передбачаємо для цього резервуари.

Кількість резервуарів:

Зм	Лист	№ докум.	Підпис	Дата	Проектна частина	Лист

$$Np = \frac{Mm}{Vp}$$

$Mm$  – маса молока, що приймається за добу, кг;

$Np$  – кількість резервуарів, шт.;

$Vp$  – об'єм резервуару, м<sup>3</sup>.

$$Np = \frac{100000}{200000} = 0,5шт$$

Отже, передбачаємо 1 резервуари В2-ОХР-200 місткістю 200000 кг.

Для несортowego молока встановлюємо насос, ваги СМІ-500 та резервуар, який повинен забезпечити резервування до 10 % молока від загальної кількості. Отже, підбираємо резервуар марки В2-ОМП-10 на 10000 кг молока.

#### Обладнання апаратного відділення

Молоко, яке надходить в апаратне відділення, підігривається до температури сепарування. Підігрів здійснюють в секції регенерації пластинчастої пастеризаційно-охолоджувальної установки. Підбір потужності ОПУ здійснюють за формулою:

$$Pопу = \frac{Mm}{Tеф}$$

$Tеф$  – ефективний час роботи ОПУ, год;

Ефективний час роботи ОПУ становить 4...5 год.

$$Pопу = \frac{50000}{4} = 15000кг / год$$

Підбираємо пластинчасту пастеризаційно – охолоджувальну установку марки Альфа-Лаваль, потужністю 15000 кг/год.

Розрахуємо фактичний час роботи пастеризаційно-охолоджувальної установки:

$$Tфакт = \frac{50000}{15000} = 3,3год$$

Передбачаємо в комплекті з ОПУ і сепаратор-вершковідділювач марки

Зм	Лист	№ докум.	Підпис	Дата	Проектна частина	Лист

Альфа-Лаваль, потужністю 15000 кг/год.

Згідно з обраним асортиментом передбачаємо сепарування молока з метою отримання вершків з масовою часткою жиру 35%. Передбачаємо 1 резервуар для вершків марки Я1-ОСВ-10 місткістю 10000 кг. Загальна маса вершків, що переробляється за 2 зміни становить 9609,6 кг. При сепаруванні молока отримуємо 90316,4 кг знежиреного молока за зміну.

#### Обладнання маслоцеху

Вершки, що надходять до масло цеху підлягають пастеризації і дезодорації. Розрахуємо потужність трубчастої пастеризаційної установки для вершків за формулою:

$$P_{ony} = \frac{M_{в35\%} + M_{сум}}{T_{ef}}$$

$M_{в35\%}$  – маса вершків з масовою часткою жиру 35%, кг;

$M_{сум}$  – маса суміші для виробництва спреду, кг;

$T_{ef}$  – ефективний час роботи ОПУ, год.

$$P_{ony} = \frac{11409,6}{4} = 2852,4 \approx 3000 \text{ кг / год}$$

Підбираємо трубчасту пастеризаційну установку ПТУ-3 потужністю 3000 кг/год. Передбачаємо також пластинчасту пастеризаційно-охолоджувальну установку А1-ОКЛ-3 потужністю 3000 кг/год для нагріву вершків перед дезодорацією.

Обчислюємо фактичний час роботи трубчастої пастеризаційної установки:

$$T_{факт} = \frac{11409,6}{3000} = 3 \text{ год } 48 \text{ хв}$$

Підбираємо дезодоратор марки ОДУ-3, потужністю 3000 кг/год.

Так як асортиментом передбачено виробництво спреду необхідно підготувати рослинні вершки. Рослинні вершки готують на основі попередньо розплавленого рослинного жиру, шляхом його подальшого змішування з знежиреним молоком. Далі рослинні вершки додають до вершків, суміш

Зм	Лист	№ докум.	Підпис	Дата	Проектна частина	Лист

пастекризують і проводять фізичне визрівання суміші. Для цього передбачено резервуар Я1-ОСВ-1 місткістю 1000 кг.

Сколочення суміші в спред проводиться на масловиготовлювачі безперервної дії марки А1-ОЛО-1,5 потужністю 1500 кг/год.

Визначаємо фактичний час роботи масловиготовлювача при виробництві кожного з видів масла:

$$T_{\text{факт}} = \frac{M_{\text{в}}}{p \cdot K}$$

$p$  – потужність установки, кг/год;

$K$  – коефіцієнт завантаженості.

$$T_{\text{факт(сол)}} = \frac{4000}{1 \cdot 3000} = 1,33 \text{ год} = 1 \text{ год} 20 \text{ хв}$$

$$T_{\text{факт(кислов)}} = \frac{3783,6}{1 \cdot 3000} = 1,26 \text{ год} = 1 \text{ год} 16 \text{ хв}$$

$$T_{\text{факт(спред)}} = \frac{3626}{1 \cdot 3000} = 1,2 \text{ год} = 1 \text{ год} 12 \text{ хв}$$

*Обладнання цеху з виробництва напою на основі маслянки з підвищеною в'язкістю з картопляною клітковиною Potex (наукова розробка)*

Для резервування маслянки масою 5644,5кг підбираємо резервуар марки Я1-ОСВ-4 місткістю 4 м<sup>3</sup> у кількості 2 шт, для резервування окремо маслянки отриманої при виробництві солодковершкового масла та окремо отриманої при виробництві кисловершкового і та спреду. Для пастеризації маслянки у кількості 2276,4 кг та її охолодження підбриємо ПОУ:

$$P_{\text{поу}} = \frac{M_{\text{сир}} 2276,4}{T} = \frac{2276,4}{3} = 758,8 \text{ кг / год}$$

За каталогом обираємо ПОУ марки ОП2-У продуктивністю 1000 кг/год.

Для тимчасового зберігання пастеризованої та охолодженої маслянки масою 2276,4кг встановлюємо резервуари марки Я1-ОСВ-4 місткістю 4 м<sup>3</sup>. Фасуємо напій на основі маслянки з картопляною клітковиною Potex у полімерні пляшки об'ємом 500 см<sup>3</sup> на фасувальному автоматі марки ТК –

Зм	Лист	№ докум.	Підпис	Дата	Проектна частина	Лист

Юрион продуктивністю 2000 уп/год. Визначаємо час роботи фасувального автомату:

$$T = \frac{2276,4}{1000} = 2,3 \text{ год}$$

#### Обладнання цеху з виробництва казеїну

Для проміжного зберігання знежиреного молока визначаємо кількість резервуарів:

$$N_{рез.} = \frac{89236,4}{25000} = 4 \text{ резервуари}$$

Підбираємо чотири резервуари марки В2-ОМП-25 місткістю 25000 л.

Підігрів, пастеризацію і охолодження знежиреного молока проводять на пластинчатій пастеризаційно-охолоджувальній установці. Підбір продуктивності установки здійснюємо, враховуючи, що час ефективної її роботи становить 4-5 год, за формулою:

$$P_{уст.} = \frac{M_m}{T_{эф.}} = \frac{89236,4}{5} = 17847,3 \text{ (кг/год)}.$$

Для резервування пастеризованого знежиреного молока підбираємо 4 резервуари марки В2-ОМП-25 місткістю 25000 л. Час наповнення одного резервуару місткістю 25000 л складе 54 хв, враховуючи, що тривалість наповнення резервуарів за одну зміну повинна дорівнювати тривалості роботи пастеризаційно-охолоджувальної установки, тобто 3 год. 36 хв.

Приготування кислої сироватки здійснюється в резервуарах марки Я1 - ОСВ-25 місткістю 25000 л. Знаходимо кількість резервуарів:

$$N_{рез.} = \frac{34321,7}{25000} \approx 2 \text{ резервуари.}$$

До складу лінії виробництва казеїну входить наступне обладнання: зрівнювальний бачок, дозатор змішувач, насос-змішувач, паровий інжектор, трубчатий витримувач, відділювач сироватки, установка для підготовки води,

Зм	Лист	№ докум.	Підпис	Дата	Проектна частина	Лист

установка для промивання казеїнового зерна, установка для зневоднення, гранулятор, сушарку, бункер для накопичення казеїну. Фасування готового продукту у мішки проводять за допомогою швейної машини.

Час осадження знежиреного молока становитиме:

$$t_{\text{осадж.}} = \frac{89236,4 + 34321,7}{2 \cdot 7000} = 8 \text{ год. } 48 \text{ хв.}$$

Час сушіння казеїну-сирцю становитиме:

$$t = \frac{2220,4}{300} = 7 \text{ год. } 24 \text{ хв.}$$

Для резервування сироватки отриманої в процесі виробництва казеїну підбираємо резервуари марки В2-ОМП-50 місткістю 50000 л. Кількість резервуарів становитиме:

$$N_{\text{рез.}} = \frac{73352,3}{50000} \approx 2 \text{ резервуари}$$

### Зведена таблиця підбору обладнання

Найменування обладнання	Тип, марка	Продуктивність, кг/год	К-сть	Габаритні розміри			Площа, м <sup>2</sup>
				Довж.	Шир.	Вис.	
<i>Приймально-апаратне відділення</i>							
Насос відцентр.	50-ЗЦМ1-10	10000	8	0,825	0,365	0,690	0,3
Лічильник	СВШ-10	10000	2	0,55	0,46	0,125	0,25
Сепаратор-молокоочисник	А1-ОЦМ-10	10000	4	7,3	1,05	1,55	7,7
Охолоджувач	ООЛ-10	10000	1	2,0	0,705	1,460	2,82
Резервуар	В2-ОХР-200	200000	1	4,865	3,460	8,960	8,960
ППОУ	Альфа-Лаваль	15000	1	4,685	3,85	2,50	18,03
Сепаратор-вершковід.	Альфа-Лаваль	15000	1	1,39	1,0	1,785	1,39
Резервуар для знеж. молока	В2-ОХР-25	25000	4	6,2	2,82	3,6	17,5
Резервуар для знеж. молока	Я1-ОСВ-10	10000	1	2,324	2,26	2,855	5,25
$\Sigma F_{\text{обл.}} = 62,2 \text{ м}^2$							
<i>Цех виробництва масла та сиредів</i>							
Трубчастий пастеризатор	ПТУ-3	3000	1	1,4	1,15	1,42	1,61

Зм	Лист	№ докум.	Підпис	Дата	Проектна частина	Лист

Дезодоратор	ОДУ-3	3000	1				
Резервуар для вершків	Я1-ОСВ-10	10000	6	2,324	2,26	2,855	31,5
Масловиготовлювач	А1-ОЛО-1,5	1500	1				29,1
Фасувальний автомат	М6-АР-2М	75	1	1,929	1,47	1,56	2,83

$\Sigma$  Фобл.= 65,04 м<sup>2</sup>

*Цех виробництва напою на основі маслянки з картопляною клітковиною Potex*

Резервуар для маслянки	Я1-ОСВ-4	4м <sup>3</sup>	2	1,800	1,800	2,855	7,2
Пластинчаста ПОУ	ОП2-У	5 т/год	1	2,700	700	1,9	1,89
Фасувальний автомат для напою	ТК – Юрион	1000 бут/год	1	3,406	3,130	1,5	10,46

$\Sigma$  Фобл.= 19,55 м<sup>2</sup>

*Цех виробництва казеїну харчового*

Поточно-механізована лінія по виробництву казеїну-сирцю	РЗ-ОКЛ	7000	1	9,400	11,3		106,22
Сушарка	ВС-150 КПІ	150	1	5,100	3,600		18,36

$\Sigma$  Фобл.= 124,58 м<sup>2</sup>

Зм	Лист	№ докум.	Підпис	Дата	Проектна частина	Лист

## 2.5. Сучасні способи миття технологічного обладнання

При митті обладнання використовуються такі терміни для визначення ступеня чистоти:

- ✓ Фізична чистота - видалення всіх видимих слідів забруднень з поверхні. Хімічна чистота - видалення не тільки всіх видимих забруднень, але і мікроскопічних залишків.
- ✓ Бактеріологічна чистота - досягається дезінфекцією.
- ✓ Стерильна чистота - знищення всіх мікроорганізмів.

Важливо відзначити, що обладнання може бути бактеріологічно чистим і при цьому не обов'язково фізично або хімічно чистим. Однак ступінь бактеріологічної чистоти легше досягти, якщо поверхні щонайменше будуть фізично чистими. Практично завжди метою мийки на молочних підприємствах є досягнення як хімічної, так і бактеріологічної ступеня чистоти. Тому поверхні обладнання спочатку ретельно очищаються хімічними миючими засобами, а потім дезінфікуються.

### *Кислотна і лужна миття молочного обладнання*

Миття з використанням миючих засобів на лужній і кислотній основі використовується для всього обладнання, що є на молокозаводі: молокопроводи, сепаратори, охолоджувачі, а також молочна тара і інвентар.

Миття молочного обладнання має наступні особливості:

- ✓ чергування кислотних й лужних засобів для досягнення ефекту;
- ✓ застосування спеціальних засобів, що відповідають встановленим вимогам.
- ✓ процес складається з декількох етапів (дво- або триступенева миття).

Використання тільки одного типу не забезпечують якісного миття.

Миття молочного обладнання проводиться за затвердженим графіком.

Для кожного типу обладнання встановлено свій режим миття, наприклад, сепаратори - після закінчення робочого циклу, холодильники - кожні 3-5 днів і т.д.

					Проектна частина	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Для СІР-миття використовують спеціальні безпечні миючі засоби. Після закінчення процесу миття обладнання піддається дезінфекції шляхом пропускання через СІР-систему дезрозчину.

Водопостачання для господарсько-питних потреб повинно здійснюватися з централізованої мережі господарсько-питного водопостачання, а при його відсутності - пристроєм внутрішнього водопроводу від артезіанських свердловин.

Якість води для господарсько-питних і технологічних потреб з централізованої мережі господарсько-питного водопостачання має задовольняти вимогам санітарних правил і норм 2.1.4. «Питна вода і водопостачання населених місць. Питна вода. Гігієнічні вимоги до якості води централізованих систем питного водопостачання. Контроль якості. Санітарні правила і норми СанПіН 10-124 РБ 99 », Білорусь від 19 жовтня 1999 № 46, « Санітарних правил для господарсько-питних водопроводів » 2.1.4.12-3-2005, затверджених постановою Головного державного санітарного лікаря Республіки Білорусь від 16 березня 2005 № 27.

Вибір джерел нецентралізованого водопостачання, місця забору води, розрахунок меж зони санітарної охорони повинні здійснюватися відповідно до Санітарних норм, правил і гігієнічних нормативів «Гігієнічні вимоги до джерел нецентралізованого питного водопостачання населення», затвердженими постановою Міністерства охорони здоров'я від 2 серпня 2010 р . № 105.

Експлуатація та ремонт систем водопостачання та каналізації повинні здійснюватися відповідно до Правил з охорони праці при експлуатації і ремонті водопровідних і каналізаційних мереж, затверджених постановою Міністерства від 26 квітня 2002 р № 11/55 (Національний реєстр правових актів, 2002 г., № 60, 8/8110). 37. Умови скидання виробничих, фекальних та зливових стічних вод повинні задовольняти вимогам Державних санітарних правил і норм 2.1.2.12-33-2005 «Гігієнічні вимоги до охорони поверхневих вод від забруднення», затверджених постановою Головного державного санітарного лікаря від 28 листопада 2005 р № 198.

					Проектна частина	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

## 2.6. Розрахунок площ

### Площа приймального відділення

Для приймання молока і миття автомолцистерн передбачаємо приймально-миюче відділення. Для розрахунку площі приймально-миючого відділення визначають інтенсивність приймання молока за зміну, а потім з урахуванням проекрованої ємкості цистерн розраховують необхідну кількість автомолцистерн для доставки молока на підприємство протягом години:

$$\Gamma_m = \frac{M_{zod}}{M_{\zeta}}$$

$M_{zod}$  – маса молока, що приймається підприємством протягом 1 години, кг;

$M_{\zeta}$  – ємкість автомолцистерни, кг.

$$\Gamma_m = \frac{20000}{3600} = 6 \text{ машин}$$

Загальний час приймання молока і миття автомолцистерн становить:

$$Z = Z_{np} + Z_{\zeta} + Z_m$$

$Z_{z\ddot{o}}$  – час приймання молока, хв;

$Z_{\ddot{a}}$  – час допоміжних операцій (для 1 машини 2-5 хв), хв.;

$Z_i$  – час миття 1 автомолцистерни, хв.

$$Z = 4 * 20 + 2 * 6 + 3 * 4 = 104 \text{ хв}$$

Для забезпечення добового приймання молока і мийки цистерн необхідно передбачити число постів, які розраховуються за формулою:

$$П = \frac{Z}{60}$$

$$П = \frac{104}{60} = 1,73 \approx 2$$

Площа приймально-мийного відділення розраховується за формулою:

$$F_{np} = 72 * 2 = 144 \text{ м}^2 \text{ або } 2 \text{ будівельних квадратів.}$$

### Площа основного виробництва

Площу приміщень основного виробництва знаходять за формулою:

Зм	Лист	№ докум.	Підпис	Дата	Проектна частина	Лист

$$F_{ц} = K * \sum F_{м}$$

$\sum F_i$  – сумарна площа технологічного обладнання, м<sup>2</sup>;

$K$  – коефіцієнт запасу площі

$$K=3...5$$

Розрахунок площі приймально-апаратного відділення, м<sup>2</sup>:

$$F_{пр} = 4 * (4 * F_{сеп} + 2 * F_{нас} + F_{ліч} + F_{ох} + F_{ваг} + F_{пр}) = 3 * 36,4 = 109,2 \text{ м}^2$$

Площа приймального відділення становить 109,2 м<sup>2</sup> або 2 будівельних квадрати.

Розрахунок площі масло цеху, м<sup>2</sup>:

$$F_{ап} = 3 * (F_{фас} + F_{рез} + F_{масл}) = 3 * 65,04 = 195,1$$

Площа масло цеху становить 195,1 м<sup>2</sup> або 2,71 будівельних квадратів.

Площа цеху виробництва напою на основі маслянки з картопляною клітковиною:

$$F_{ап} = 3 * (F_{фас} + F_{рез} + F_{паст}) = 3 * 19,55 = 58,65$$

Площа цеху виробництва напою на основі маслянки з картопляною клітковиною становить 58,65 м<sup>2</sup> або 2 будівельних квадратів.

Площа цеху виробництва казеїну, м<sup>2</sup>:

$$F_{каз} = F_{лінії} = 124,58 * 2 = 249,16 \text{ м}^2$$

Площа цеху виробництва напою на основі маслянки з картопляною клітковиною становить 249,16 м<sup>2</sup> або 3,46 будівельних квадратів.

#### *Площа камер готової продукції*

Площу камер зберігання готової продукції знаходять за нормам проектування у відповідності з максимальною кількістю продукції, яка одночасно зберігається і нормами завантаження складових приміщень з урахуванням коефіцієнта використання площі, м<sup>2</sup>:

$$F_{зр} = \frac{M}{Q}$$

$F_{ад}$  – грузова площа, м<sup>2</sup>, яка дорівнює різниці між будівельною площею і

Зм	Лист	№ докум.	Підпис	Дата	Проектна частина	Лист

площею, зайнятою повітряохолоджувачами, пристінними відступами і батареями.

$M$  – маса продукції, яка одночасно зберігається в камері, кг;

$Q$  – навантаження на 1 м<sup>2</sup> камери, кг/м<sup>2</sup>, значення для масла – 800 кг/м<sup>2</sup>, для сухих продуктів – 600 кг/м<sup>2</sup>.

Кількість продуктів, які одночасно зберігаються в камері розраховують за формулою:

$$M = M_c \cdot Z$$

$M_c$  – кількість продукції, виробленої за добу, кг;

$Z$  – час зберігання в камері, діб.

Розрахунок площ камер зберігання для масла:

Жирові продукти зберігається на підприємстві протягом 10 діб.

$$F_k = \frac{71896}{800} = 89,78 \text{ м}^2 \text{ або } 3 \text{ будівельних квадрати}$$

Проводимо розрахунок камери зберігання для напою на основі маслянки з картопляною клітковиною:

$$F_{\text{кам 2}} = \frac{2335,6 * 0,75}{200 * 0,5} = 16,3 \text{ м}^2$$

Площа камери зберігання казеїну харчового:

$$F_{\text{к.мас.}} = \frac{m}{g} = \frac{16362,17}{400} = 41 = 1 \text{ буд. кв.}$$

*Зведена таблиця площ*

Найменування цеху	Площа, м <sup>2</sup>		
	Розрахункова	Компоновочна	К-сть будівельних квадратів
Приймально- апаратне відділення	109,2	109	1,5
Маслоцех	195,1	195	2,7
Цех виробництва напою на основі маслянки з картопляною клітковиною	58,65	72	1
Цех казеїну	249,16	252	3,5

Зм	Лист	№ докум.	Підпис	Дата	Проектна частина	Лист

*Зведена таблиця площ камер зберігання готової продукції*

Найменування камери	Площа, м <sup>2</sup>		
	Розрахункова	Компоновочна	К-сть будівельних квадратів
Маслокамера	89,78	108	1,5
Камера для зберігання напою на основі маслянки	16,3	36	0,5
Камера казеїну	41	72	1

*Висновок.* розраховані площі основних виробничих відділень - приймального та апаратного, маслоцеху, цеху по виробництву напою на основі маслянки з картопляною клітковиною та цеху з виробництва казеїну, а також площі камер зберігання готової продукції будуть повністю задовольняти потреби та вимоги до виробництва продуктів заданого асортименту.

Зм	Лист	№ докум.	Підпис	Дата	Проектна частина	Лист

### 3. Охорона праці

Безпека технологічних процесів і обладнання на підприємствах з переробки молока. Відповідно до «Трудового кодексу» (ст. 215) проекти будівництва і реконструкції виробничих об'єктів, а також машини, механізми та інше виробниче обладнання, технологічні процеси повинні відповідати вимогам охорони праці.

Бачки і ємності для шлюбу слід щодня очищати, промивати миючими засобами і дезінфікувати 0,5% -ним розчином хлорного вапна. Зберігання в виробничих приміщеннях відходів, а також інвентарю і обладнання, які не використовуються в технологічному процесі, забороняється.

Влаштування та утримання території організації повинні відповідати вимогам Державних санітарних норм, правил і гігієнічних нормативів «Гігієнічні вимоги до умов праці працівників і утримання виробничих підприємств», затверджених постановою Міністерства охорони здоров'я від 16 липня 2010 року № 98, Санітарних норм, правил і гігієнічних нормативів «Гігієнічні вимоги до організації санітарно-захисних зон підприємств, споруд та інших об'єктів, що є об'єктами впливу на здоров'я людини і навколишнє середовище», затверджених постановою Міністерства охорони здоров'я від 10 лютого 2011 року № 11, інших нормативних правових актів, в тому числі технічних нормативних правових актів.

Виробничі будівлі, споруди повинні бути запроектовані таким чином і побудовані з таких будівельних матеріалів, виробів та конструкцій, щоб протягом розрахункового періоду експлуатації забезпечувалося дотримання вимог безпеки (механічної міцності і стійкості, пожежної безпеки, захисту від шуму і вібрації, безпеки при експлуатації і іншого), і відповідати вимогам Державних санітарних норм, правил і гігієнічних нормативів «Гігієнічні вимоги до проектування, будівництва, реконструкції і введення об'єктів в експлуатацію», затверджених постановою Міністерства охорони здоров'я від 10 лютого 2011 року № 12, інших нормативних правових актів, в тому числі технічних нормативних правових актів.

Закінчені будівництвом (реконструкцією, розширенням, технічним переоснащенням) і підготовлені до експлуатації (виробництва молочних продуктів) об'єкти підлягають прийняттю комісіями відповідно до технічного

					Охорона праці	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

кодексом усталеної практики «Приймання закінчених будівництвом об'єктів. Порядок проведення »(ТКП 45-1.03-59-2008 (02250), затвердженим наказом Міністерства архітектури і будівництва від 27 листопада 2008 року № 433« Про затвердження та введення в дію технічних нормативних правових актів у будівництві », іншими технічними нормативними правовими актами.

Виробничі дільниці забезпечуються аптечками першої медичної допомоги відповідно до постанови Міністерства охорони здоров'я від 15 січня 2007 р № 4 «Про затвердження переліків вкладень, що входять в аптечки першої медичної допомоги, і порядку їх комплектації» (Національний реєстр правових актів, 2007 г., № 68, 8/15904). Утримання будинків і споруд повинно здійснюватися відповідно до технічного кодексу усталеної практики «Будинки і споруди. Технічний стан і обслуговування будівельних конструкцій та інженерних систем і оцінка їх придатності до експлуатації. Основні вимоги »(ТКП 45-1.04-208-2010 (02250), затвердженим наказом Міністерства архітектури і будівництва від 15 липня 2010 року № 267«Про затвердження та введення в дію технічних нормативних правових актів у будівництві ».

Для постійного обслуговування і ремонту устаткування, що знаходиться на висоті, повинні бути передбачені стаціонарні майданчики і сходи відповідно до технічних нормативними правовими актами.

Для виконання короточасних робіт на висоті, в місцях, не обладнаних стаціонарними майданчиками і сходами, повинні застосовуватися приставні драбини, підмостки та інші пристосування відповідно до вимог Правил охорони праці при роботі на висоті, затверджених постановою Міністерства праці від 28 квітня 2001 № 52 (Національний реєстр правових актів, 2001 г., № 58, 8/6199). 29.

Виробничі і допоміжні приміщення обладнуються системами вентиляції, кондиціонування та опалення відповідно до будівельних норм (СНБ 4.02.01-03) «Опалення, вентиляція і кондиціонування повітря від 30 грудня 2003 р . № 259.

Системи опалення, вентиляції та кондиціонування повітря повинні забезпечувати параметри мікроклімату повітряного середовища на робочих місцях відповідно до санітарних правил і норм «Гігієнічні вимоги до мікроклімату

					Охорона праці	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

виробничих приміщень» № 9-80-98, затвердженими постановою Головного державного санітарного лікаря від 25 березня 1999 № 12. Природне і штучне освітлення виробничих і санітарно-побутових приміщень проектується відповідно до вимог технічного кодексу усталеної практики «Природне і штучне освітлення. Будівельні норми проектування »(ТКП 45-2.04-153-2009 (02250), затвердженого наказом Міністерства архітектури і будівництва від 14 жовтня 2009 р № 338« Про затвердження та введення в дію технічних нормативних правових актів у будівництві ». Для санітарно-побутового забезпечення працівників проектуються і обладнуються санітарно-побутові приміщення відповідно до вимог технічного кодексу усталеної практики «Адміністративні та побутові будівлі. Будівельні норми проектування» (ТКП 45-3.02-209-2010 (02250), затвердженого наказом Міністерства архітектури і будівництва від 15 липня 2010 року № 267. Які працюють за цивільно-правовими договорами забезпечуються санітарно-побутовими приміщеннями, пристроями та засобами відповідно до даних договорами.

Рівні шуму на робочих місцях, в робочих зонах, в виробничих приміщеннях і на території організації не повинні перевищувати значень, встановлених Санітарними правилами і нормами «Шум на робочих місцях, у приміщеннях житлових, громадських будівель і на території житлової забудови» 2.2.4./ 2.1.8.10-32-2002, затвердженими постановою Головного державного санітарного лікаря Республіки Білорусь від 31 грудня 2002 № 158. Рівні загальної та локальної вібрації, що впливає на працюючих у виробничих умовах, не повинні перевищувати значень, встановлених Санітарними правилами і нормами «Виробнича вібрація, вібрація в приміщеннях житлових і громадських будівель» 2.2.4 / 2.1.8.10-33-2002, затвердженими постановою Головного державного санітарного лікаря від 31 грудня 2002 № 159. Контроль нормованих параметрів рівнів шуму і вібрації на робочих місцях повинен проводитися в терміни, встановлені технічними нормативними правовими актами.

					Охорона праці	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

## ЛІТЕРАТУРА

1. Грек О.В. Технологія комбінованих продуктів на молочній основі / О.В. Грек, Т.А. Скорченко. – К.: НУХТ, 2012. – 362 с
2. Савченко, О. А. Актуальні питання технології молочно-білкових концентратів : теорія і практика : монографія / О. А. Савченко, О. В. Грек, О. О. Красуля ; Нац. ун-т біоресурсів і природокористування України. - К. : Компринт, 2015. - 293 с.
3. Трубнікова А. А. Розроблення технології безлактозного концентрату маслянки із заданим складом нутрієнтів : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. : спец. 05.18.04 "технології м'ясних, молочних продуктів і продуктів з гідробіонтів" / Трубнікова Анастасія Анатоліївна – Одеса, 2019. – 253 с.
4. Трубнікова А.А., Чабанова О.Б., Шарахматова Т.Є., Бондар С.М.. Обґрунтування режимів зберігання сухого безлактозного білково-ліпідного концентрату маслянки. Вчені записки ТНУ імені В.І. Вернадського. Серія: технічні науки, 2019, Том 30 (69), №. 3, с.57-68.
5. Храмов А. Г., Васи́лин С. В., Рябцева С. А., Воротникова Т. С. Технология продуктов из вторичного молочного сырья: Учебное пособие. СПб.: ГИОРД, 2009, 424 с.
6. Вышемирский Ф.А. Пахта: минимум калорий – максимум биологической ценности. Молочная промышленность, 2017, № 8, С. 43-45; №9., С.54–56.
7. Чагаровський О.П., Ткаченко Н.А., Лисогор Т.А. Хімія молочної сировини: навчальний посібник для студентів вищих навчальних закладів. Одеса: «Сілекс-прінт», 2013, 268 с.
8. Astaire J.C., Ward R., German J.B., Jiménez-Flores R. Concentration of polar MFGM lipids from buttermilk by microfiltration and supercritical fluid extraction. Journal of dairy science, 2003, Т. 86, №. 7, С. 2297-2307.

					Література	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

9. Dewettinck, K., Rombaut R., Thienpont N., Le T.T., Messens K., Van Camp J. Nutritional and technological aspects of milk fat globule membrane material. International dairy journal, 2008, Т. 18, №. 5, С. 436-457.

10. Vanderghem C., Bodson P., Danthine S., Paquot M., Deroanne C., Blecker C. Milk fat globule membrane and buttermilks: from composition to valorization. Base, 2010.

11. Conway V., Gauthier S. F., Pouliot Y. Antioxidant activities of buttermilk proteins, whey proteins, and their enzymatic hydrolysates. Journal of agricultural and food chemistry, 2012, Т. 61, №. 2, С. 364-372.

12. Хайдукова Е.В: Разработка технологии низколактозных напитков на основе пахты. Автореф. дисс. канд. техн. наук. Вологда–Молочное, 2000, 89 с.

13. Дейниченко Г.В., Юдина Т.И. Использование пахты для получения молочно-белкового концентрата. Нові технології та удосконалення процесів харчових виробництв: Зб. наук. пр. Харків: ХДАТОХ, 1999, С. 23–26.

14. Кунижев С.М., Шуваев В.А. Новые технологии в производстве молочных продуктов. Москва: ДеЛи принт, 2004. 203 с.

15. Савченко О.Д., Грек О.В., Красуля О.О. Актуальні питання технологій молочно-білкових концентратів: теорія і практика. Монографія. К. ЦП «Компринт», 2015, 298 с. ISBN 978.966.929.133.2.

16. Konrad G., Kleinschmidt T., Lorenz C. Ultrafiltration of whey buttermilk to obtain a phospholipid concentrate. International Dairy Journal, 2013, Т. 30, №. 1, С. 39- 44.

17. Bondar S., Trubnikova A., Chabanova O., Sharahmatova T. Analysis of a new diafiltration method of cleaning buttermilk from lactose with mineral composition 171 preserved. Харчова наука та технологія, 2018, Т. 12, №. 1, С. 90-98. doi: <http://dx.doi.org/10.15673/fst.v12i1.839>

18. Справочник технолога молочного производства. Технология и рецептура. Том 5. Продукты из обезжиренного молока, пахты и молочной сыворотки / А.Г. Храмцов.- СПб: ГИОРД, 2004. – 229 с

					Література	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

19. ГОСТ Р 53513-2009. Пахта и напитки на ее основе. Технические условия. – Введ. 2009-12-11. — М.: Стандартинформ, 2010. — 20 с., с. 10
20. Обьедков К.В., Скридлевская Н.В. Основные направления современного использования пахты //Пищевая пром-сть. – 2009. — №1. – С. 9-14
21. Пат. 2458515 RU. Способ производства напитка из пахты / Л.П. Жукова, Н.Н. Толкунова, Э.Г. Жукова, Т.И. Карпова. — Оpubл. 20.08.2012
22. Soukoulis C., Lyroni E., Tzia C. Sensory profiling and hedonic judgement of probiotic ice cream as a function of hydrocolloids, yogurt and milk fat content // LWT Food Science and Technology, 2010, Vol. 3, No. 9, P. 1351–1358. doi: 10.1016/j.lwt.2010.05.006.
23. Дудкин, М.С. Пищевые волокна [Текст] / М.С. Дудкин, Н.К. Черно, И.С. Казанская и др. – К.: Урожай, 2018. – 152 с.
24. Potter D. Functional foods offer product developers new openings // Food Technology International Europe. – 2017. – Vol. 8. – P. 138.
25. Tsygankov, S., Ushkarenko, V., Grek, O., Tymchuk, A., Popova, I., Chepel, N. et. al. (2018). Influence of grain processing products on the indicators of frozen milk-protein mixtures. Eastern-European Journal of Enterprise Technologies, 6 (11 (96)), 51–58.
26. Kaack, K., Pedersen, L., Laerke, H. N., Meyer, A. (2006). New potato fibre for improvement of texture and colour of wheat bread. European Food Research and Technology, 224 (2), 199–207.
27. Yangilar, F. (2013). The Application of Dietary Fibre in Food Industry: Structural Features, Effects on Health and Definition, Obtaining and Analysis of Dietary Fibre: A Review. Journal of Food and Nutrition Research, 1 (3), 13–23.
28. Решетник, Е. И., Максимюк, В. А., Емельянов, А. М. (2013). Совершенствование технологии поликомпонентных продуктов на основе комбинирования молочного и зернового сырья. Вестник Красноярского государственного аграрного университета, 11, 273–277.

					Література	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

29. Pratap, D., Maurya, V. K., Kumar, N., Singh, R., Upadhyay, A. (2018). Studies on Physico-chemical and Organoleptic Properties of Soymilk Blended Dahi (Curd) with Toned Milk (Cattle Milk). *Current Nutrition & Food Science*, 14 (1), 61–67.

30. Yang, Y., Ma, S., Wang, X., Zheng, X. (2017). Modification and Application of Dietary Fiber in Foods. *Journal of Chemistry*, 2017, 1–8.

31. Дробот, В. И., Грищенко, А. Н. (2013). Использование картофельной клетчатки в технологии хлебобулочных изделий. *Scientific works «Food science, engineering and technologies - 2013»*.

32. Капрелянец, Л.В. Функціональні продукти [Текст] / Л.В. Капрелянец, Г.К. Іоргачова. – Одеса: Друк, 2013. – 312 с.

33. Curti, E., Carini, E., Diantom, A., Vittadini, E. (2016). The use of potato fibre to improve bread physico-chemical properties during storage. *Food Chemistry*, 195, 64–70.

34. Ковбаса В.М. Наукове обґрунтування високотемпературної екструзії природних біополімерів та розроблення раціональних технологій харчоконцентратів і хлібопродуктів поліпшеної якості: Дис. ...д-ра техн.наук: 05.18.01. – К, 1998. – 338 с.

35. Грек О.В., Ющенко Н.М., Осьмак Т.Г., Онопрійчук О.О., Рибак О.М., Тимчук А.В., Красуля О.О. Практикум з технології молока та молочних продуктів: Навч. посіб. – К.: НУХТ, 2015. – 431 с.

36. Грек О.В., Ющенко Н.М., Осьмак Т.Г., Онопрійчук О.О., Рибак О.М., Тимчук А.В., Красуля О.О. Практикум з технології молока та молочних продуктів: навч. посіб. - К. : НУХТ, 2015. - 431 с.

37. Молокопереробка. Інновації : підручник / О. В. Грек, О. О. Красуля ; М-во освіти і науки України, Нац. ун-т харч. технол. - Київ : НУХТ, 2017. - 390 с.

38. 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. - ISBN 978-966-612-194-6.

					Література	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

39. Грек О.В., Поліщук Г.Є., Онопрійчук О.О. Технологія продуктів зі знежиреного молока, молочної сироватки і маслянки: навч. посібн. — К.: НУХТ, 2011. — 210 с.

40. Г. Є. Поліщук, О. В. Грек, Т. А. Скорченко та ін. Технологія молочних продуктів: підруч. - К. : НУХТ, 2013. - 502 с.

41. Поліщук Г.Є., Грек О.В., Скорченко Т.А. та ін. Технологічні розрахунки у молочній промисловості: навч. посіб. –К.: НУХТ, 2013. – 394 с.

42. ДСТУ 3662:2018 Молоко-сировина коров'яче. Технічні умови. – Чинний від 01.01.19. – К.: Держспоживстандарт, 2019. – 10 с.

					Література	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Поз. познач.	Найменування	Кіл.	Примітка
Елем.	Найменування	Кл.	Прим.
--29--	Молоко сире		
--30--	Молоко очищене		
--31--	Молоко доохолоджене		
--32--	Молоко, підігріте до Т сепарування		
--33--	Молоко знежирене		
--34--	Вершки		
--35--	Молоко знежирене пастеризоване охолоджене		
--36--	Вершки, підігріті до Т дезодорації		
--37--	Вершки дезодоровані		
--38--	Вершки пастеризовані		
--39--	Вершки охолоджені до температури визрівання		
--40а,б--	Визрівши вершки на масло та спред		
--41--	Рослинний жир		
--42--	Рослинний жир із зн молоком паст. та охолодж.		
--43--	Рослинна емульсія		
--44--	Готовий продукт (масло солодковершкове)		
--45--	Готовий продукт (масло кисловершкове)		
--46--	Готовий продукт (спред Домашній)		
47а,б,в	Фасований продукт (масло солодк, кислов, спред)		
--48--	Сухе знежирене молоко		
--49--	Підігріте знежирене молоко		
--50--	Суміш зн. молока та кислої сироватки		
--51--	Згусток із сироваткою		
--52--	Підігрітий згусток із сироваткою до температури коагуляції		
--53--	Витриманий згусток із сироваткою		
--54--	Сироватка		
--55--	Зневоднене та сформоване білкове зерно		

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	Специфікація	Лім.	Арк.	Аркушів
Розроб.		Клімаш Н.						
Перевір.		Грек О.В.						
Реценз.						ЗМО		
Н. Контр.								
Затверд.								





## Позначення точок ТХК

О – органолептичні показники

К – кислотність

Ж – масова частка жиру

Т – термостійкість

Г – густина

t° - густина

V – об'єм

m – маса

τ – тривалість процесу

С – сухий знежирений молочний залишок

В – масова частка вологи

Пп – проба на пастеризацію

Р – редуктазна проба

І – індекс розчинності

Ч – група чистоти

З – масова частка золи

Зм	Лист	№ докум.	Підпис	Дата	Додатки	Лист



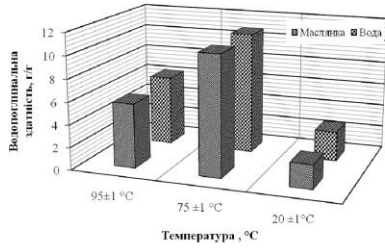


Рисунок 3 – Водопоглинальна здатність картопляної клітковини Rotex у воді та масляниці за різних температур

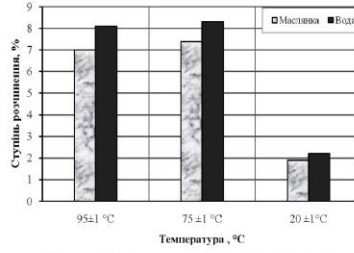


Рисунок 4 – Степень розчинення картопляної клітковини Rotex у воді та масляниці за різних температур

Таблиця 6 – Органолептичні показники дослідних зразків напоїв на основі масляниці з Rotex в залежності від дози внесення картопляної клітковини

Показники	Кількість внесення картопляної клітковини Rotex, %					
	1,5	2,5	3,5	4,5	5,5	6,5
Зовнішній вигляд і консистенція	Однорідна рідина без грудочок		Однорідна в'язка рідина без грудочок			
Смак і аромат	Чистий, молочний		Чистий, молочний з легким присмаком картопляної клітковини Rotex			
Колір	Білий із злегка жовтуватим відтінком рівномірний за всією масою					

Таблиця 7 – Органолептичні показники напоїв на основі масляниці з Rotex за температури 15±1°C через 72 год зберігання

Найменування показника	Характеристика
Зовнішній вигляд та консистенція	Однорідна в'язка рідина
Смак та запах	Чистий, молочний
Колір	Білий із злегка жовтуватим відтінком, рівномірний за всією масою продукту

Таблиця 8 – Фізико-хімічні показники напоїв на основі масляниці з Rotex протягом 72 год зберігання за температури 15±1°C

Найменування показника	Контроль	Кількість внесення картопляної клітковини Rotex, %	
		3,5	4,5
Масова частка лактози*, %	4,7		4,5
Масова частка сухих речовин, %	9,1±0,1	12,1±0,2	13,0±0,2
Титрована кислотність, °Т	22,4±0,1	21,9±0,3	21,7±0,3

Таблиця 9 – Харчова цінність напоїв на основі масляниці з Rotex

Показник	Контроль	Напій на основі масляниці з картопляною клітковиною Rotex, %	
		3,5	4,5
Харчова цінність 100 г напою на основі масляниці з Rotex			
Білки, г	3,2	3,26	3,28
Жири, г	0,7	0,69	0,68
Вуглеводи, г	4,7	5,13	5,25
Енергетична цінність, ккал	37,9	39,7	40,3
кДж	158,6	166,1	168,6

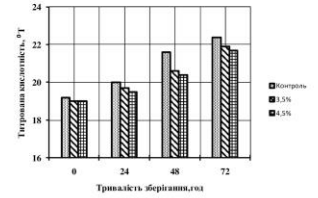


Рисунок 6 – Динаміка титруваної кислотності напоїв на основі масляниці з Rotex під час зберігання

**Висновки за розділом 1**

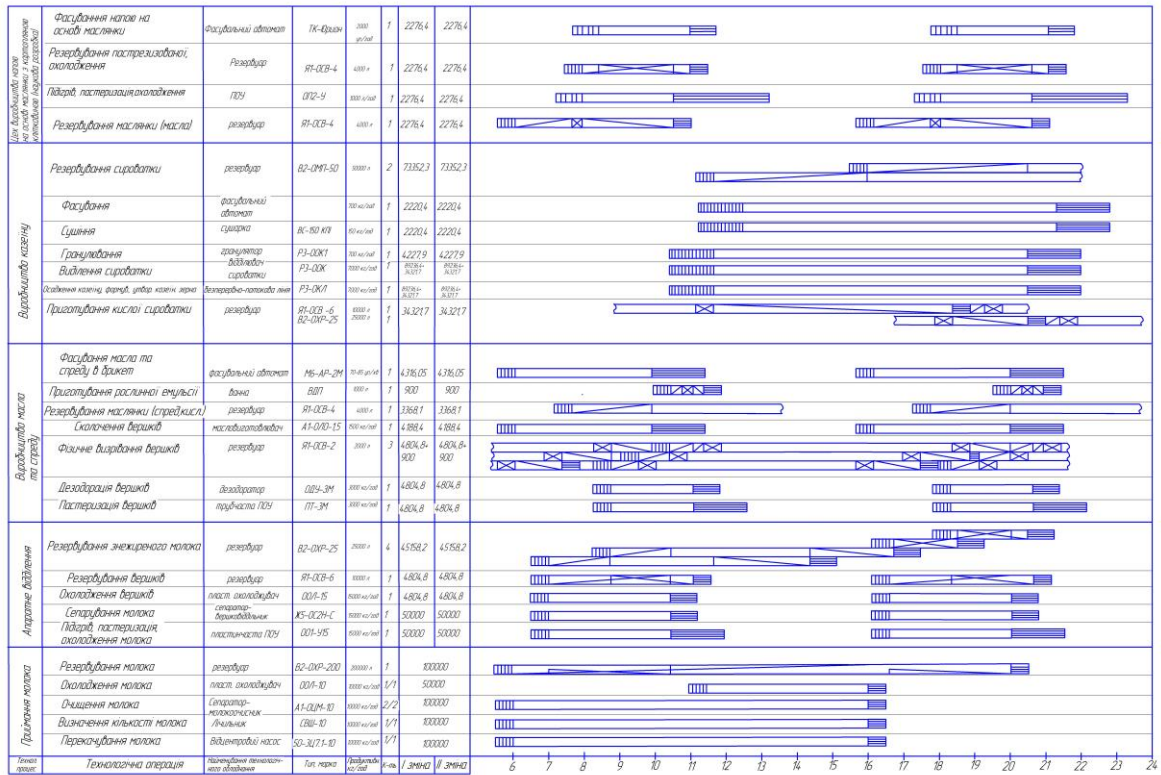
- Обґрунтовано вибір картопляної клітковини Rotex як інгредієнта який здатний підвищити в'язкість напоїв на основі масляниці. Встановлено водопоглинальну здатність розчиненого інгредієнта на рівні 10,5±0,3 г/г та розчинність – 8,3±0,2 % в масляниці.
- Було вивчено на достатньому принципі збереження традиційних органолептичних показників молочних напоїв на основі масляниці, встановлено оптимальну кількість внесення картопляної клітковини Rotex до молочної основи на рівні 3,5-4,5 %.
- Представлено технологічну схему виробництва напоїв на основі масляниці з картопляною клітковиною Rotex.
- Визначено показники якості модельних зразків напоїв на основі масляниці з картопляною клітковиною Rotex під час зберігання протягом 72 год за температури 15±1°C.



Рисунок 5 – Технологічна схема виробництва напоїв на основі з Rotex

№ документа	№ змін	Дата	Місце	Місяць
Зробити розробку нової кількості лактози				
Внести зміни до кількості внесення картопляної клітковини				
Внести зміни до кількості внесення картопляної клітковини				
Научковий лист			ЗМО-1-1М	
Копія			Формат А1	





Умовні позначення

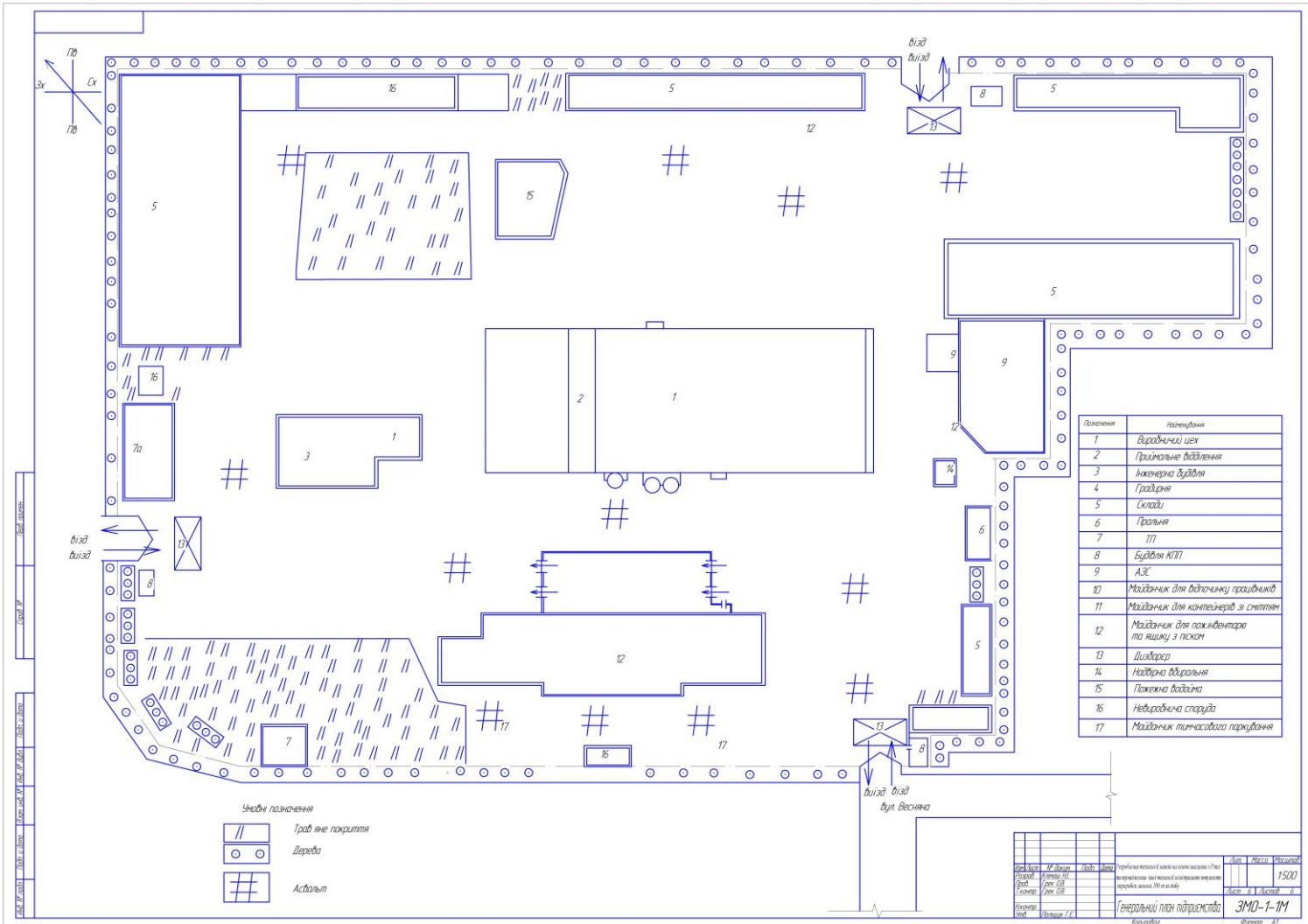
- підготовчі операції
- наляжки
- молоко
- ступення
- перемішування
- ступення

Дата:	11.01.2024	Лист:	1	Знак:	1
Від:	І.В.В.	Знак:	1	Лист:	1
Назва:	Технологічний процес	Знак:	1	Лист:	1
Місце:	Київ	Знак:	1	Лист:	1

Головний технологічний процес

ЗМ-1-1М

Київ



Поміщення	Назначення
1	Виробничий цех
2	Продукційне відділення
3	Інженерна будівля
4	Трапезарія
5	Склади
6	Праця
7	ТТ
8	Будівля КІП
9	АЭС
10	Майданчик для контейнерів зі сміттям
11	Майданчик для інвентарю та ящиків з піском
12	Майданчик для паркування техніки
13	Ліфт
14	Навірна електрика
15	Контроль
16	Незавершені роботи
17	Майданчик паркування автомобілів

Умовні позначення

	Трапляне покриття
	Бетон
	Асфальт

Арх. проект	М. Висун	1987	1:500	1500
Конструктивний проект	Л. С. Сидоренко	1987	1:500	1500
Колірний проект	Л. С. Сидоренко	1987	1:500	1500
Інженерний проект	Л. С. Сидоренко	1987	1:500	1500
Генеральний план підприємства	ЗМО-1-1М			

