

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ**  
**МИКОЛАЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**

**Факультет ТВПШТСБ**

**Кафедра переробки продукції тваринництва та харчових технологій**

**Спеціальність 181 – «Харчові технології»**

**Ступінь вищої освіти «Бакалавр»**

«Допустити до захисту»

«Рекомендувати до захисту»

Декан \_\_\_\_\_ Михайло ГИЛЬ    Зав. кафедри \_\_\_\_\_ Олена ПЕТРОВА

« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2025 р.    « \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2025 р.

**ТЕХНОЛОГІЯ ВИРОБНИЦТВА ВЕРШКОВОГО МАСЛА**  
**В УМОВАХ ПАТ «ВЕСЕЛИНІВСЬКИЙ ЗАВОД СЗМ»**  
**МИКОЛАЇВСЬКОЇ ОБЛАСТІ**  
**04.04 – КР 91-О 30 05 25. 023**

**Виконавець:**

здобувач вищої

освіти IV курсу \_\_\_\_\_ Олена ДОЛІНЮК

**Науковий керівник:**

ст.викл. \_\_\_\_\_ Алла ЗЮЗЬКО

**Рецензент:**

Доцент \_\_\_\_\_ Руслан ТРИБРАТ

**Миколаїв – 2025**

## ЗМІСТ

РЕФЕРАТ	3
ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ	4
ВСТУП	5
РОЗДІЛ 1. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ	7
1.1. Економічні тенденції маслопереробної промисловості	7
1.2. Сучасні тенденції розвитку маслопереробної галузі	9
РОЗДІЛ 2. МАТЕРІАЛИ, УМОВИ І МЕТОДИКА ВИКОНАННЯ РОБОТИ	13
2.1. Місце і об'єкт дослідження	13
2.2. Методика виконання роботи	15
РОЗДІЛ 3. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ	18
3.1. Асортимент вешкового масла	18
3.2. Технологічні схеми виробництва вершкового масла	20
3.3. Розрахунки маси сировини і готової продукції	22
3.4. Розрахунок технологічного обладнання для виробництва вершкового масла	26
3.5. Розрахунок виробничих площ	31
3.6. Опис технології виробництва вершкового масла	34
3.7. Система управління якістю та безпечністю при виробництві вершкового масла	40
3.8. Розрахунок чисельності працівників виробництва	43
3.9. Розрахунок витрат ресурсів на виробництво вершкового масла	43
3.10. Будівельні рішення	44
РОЗДІЛ 4. ОХОРОНА ПРАЦІ	51
ВИСНОВКИ	57
ПРОПОЗИЦІЇ	59
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	60

						Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

## РЕФЕРАТ

Кваліфікаційна робота містить чотири розділи, які викладені на 62 сторінках та містить 10 таблиць і 3 рисунки. Для написання кваліфікаційної роботи використали 33 літературних джерела.

Тема кваліфікаційної роботи: «Технологія виробництва вершкового масла в умовах ПАТ «Веселинівський СЗМ» Миколаївської області».

Метою роботи є технологія виробництва вершкового масла. Для виконання поставленої мети виконували такі завдання: обґрунтувати асортимент вершкового масла; розробити технологічні схеми виробництва вершкового масла; розрахувати масу сировини і вихід готової продукції; провести розрахунок кількості технологічного обладнання для виробництва вершкового масла; розрахувати виробничі площі спроектованого молочного цеху; оцінити технологію виробництва розсільних вершкового масла; проаналізувати органолептичні та фізико-хімічні показники досліджуваних виробів; провести розрахунок чисельності працюючих молочного цеху; здійснити розрахунок витрат ресурсів на виробництво вершкового масла; спроектувати молочний цех; оцінити заходи з охорони праці на підприємстві.

У результаті досліджень встановлено, що для виробництва вершкового масла «Селянське», «Бутербродне» та спреда вершково-рослинного необхідно кількість вершків –15328 кг, кількість високожирних вершків –775,4 кг, кількість маляки – 6421,7 кг, кількість молока незбираного – 142027,9 кг, кількість молока знежиреного – 153098,9 кг, рослинного жиру –406,0 кг, пахти – 818,6 кг. Висновки та пропозиції виконані на підставі отриманих результатів.

						Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		



## ВСТУП

Молочна промисловість України є великою індустріальною галуззю, однією з провідних галузей народного господарства. Продукція молочної промисловості займає важливе місце у споживанні населенням країни. Однак, зниження реальних доходів населення, наявність високої еластичності попиту за доходом та неякісна сировина призвели до зменшення споживання молочної продукції, що негативно вплинуло на обсяги її виробництва [1].

Сьогодні в Україні близько 350 підприємств по переробці молока. Показники виробництва основних видів молочних продуктів вказують на стабільність розвитку молочної промисловості, не зважаючи на ряд проблем, що виникли на ринку сировини. У зв'язку зі значною конкуренцією виробництво готової молочної продукції все більшою мірою концентрується на великих підприємствах, які вкладають значні кошти в модернізацію виробництва, швидко реагують на зміни кон'юнктури ринку, розширюють свій асортимент та збільшують обсяги експортних поставок. Середній рівень рентабельності виробництва незбираної молочної продукції на молокопереробних заводах становить 3-8%. Виробництво сметани, сиру та дієтичної продукції: йогурту, ряжанки, кефіру є більш економічно вигідним ніж незбираного молока [1, 2].

Майбутнє нашого маслоробства – це переважно великі і середні підприємства, що виготовляють масло перетворенням високожирних вершків і збиванням вершків з використанням масловичотувачів безперервної дії, використовуючи комплекс технологій – класичних та інноваційних, використання компонентів молока – сировини на харчові цілі, забезпечуючи виготовлення конкурентоспроможної і екологічно-чистої продукції високої якості [2].

Метою роботи є технологія виробництва вершкового масла. Для виконання поставленої мети виконували такі завдання: обґрунтувати асортимент вершкового масла; розробити технологічні схеми виробництва

										Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата						

вершкового масла; розрахувати масу сировини і вихід готової продукції; провести розрахунок кількості технологічного обладнання для виробництва вершкового масла; розрахувати виробничі площі спроектованого молочного цеху; оцінити технологію виробництва розсільних вершкового масла; проаналізувати органолептичні та фізико-хімічні показники досліджуваних виробів; провести розрахунок чисельності працюючих молочного цеху; здійснити розрахунок витрат ресурсів на виробництво вершкового масла; спроектувати молочний цех; оцінити заходи з охорони праці на підприємстві.

						Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

# РОЗДІЛ 1

## ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ

### 1.1. Економічні тенденції маслопереробної промисловості

Важливим завданням, яке стоїть перед молочною промисловістю в умовах ринкової економіки, є збереження якості і харчової цінності молочних продуктів при мінімальних витратах при її переробці, транспортуванні та зберіганні [2].

Якість будь-якого харчового продукту визначається перш за все якістю використаної сировини та грамотною організацією технологічного процесу. Нині заготовлюване молоко розподіляється так: на випуск незбираного молока та кисломолочної продукції – близько 40%, на виробництво масла – 50%, сиру – 7-8%, молочних консервів – 2-2,5% [1].

За фізіологічними нормами споживання кожна людина повинна споживати на добу 15-25 г коров'ячого масла, не рахуючи інших жирів. Основною сировиною для виготовлення масла вершкового є молоко незбиране та вершки [16].

Основою підвищення ефективності переробки молочної сировини і виробництва молочних продуктів є впровадження досягнень науково-технічного прогресу, нових технологій і ефективної техніки. Йдеться на самперед про використання установок з мікропроцесорними системами управління, комплексно автоматизованих ліній, цехів і підприємств, що дасть змогу підвищити рівень автоматизації виробництва, істотно змінити характер і якість праці людей [16, 19].

На сьогодні виробництво натурального вершкового масла стає справою збитковою. Щоб отримати один кілограм натурального вершкового масла, потрібно переробити 20-25 кг високоякісного молока, з дотриманням технологічних процедур, обумовлених стандартом. У той же час існує реальна можливість задовольнити попит на вершкове масло за рахунок масового

						Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

викиду на ринок різноманітних масложирових сумішей [2].

В останні роки у світі значно розширився асортимент вершкового масла зі смаковими наповнювачами бутербродного призначення. При цьому для досягнення виразності смакового букета в маслі знижується масова частка жиру (до 50-60%) за рахунок відповідного збільшення нежирових компонентів, включаючи смакові наповнювачі, регульовані за кількістю і різноманітністю [1, 2].

На Україні виробляють різноманітний асортимент масла: масло вершкове, шоколадне, фруктове, медове, топлене та інші [1].

На формування споживних властивостей вершкового масла впливають такі фактори: вид і якість основної і допоміжної сировини, технологія виготовлення [3].

Існує два способи виробництва вершкового масла: збивання вершків і перетворення високожирних вершків. Споживчі властивості вершкового масла визначаються постійним контролем і дотриманням технології виробництва та якістю сировини [2, 3].

Відомо два способи виробництва масла. Незважаючи на те, що спосіб виготовлення масла істотно позначається на його споживних властивостях, заводи-виробники ніколи не інформують споживачів, яким способом виготовлено масло. Це пов'язано, перш за все з тим, що на вершкове масло існує один стандарт (ДСТУ 4399:2005), вимогам якого повинні відповідати всі види масла, незважаючи на те, яким способом воно виготовлено [1, 3].

Слід зазначити, що на споживчий ринок надходить ще багато різних видів масла вершкового та масла з комбінованим складом сировини, які вигобляють за технологічними інструкціями та повинні відповідати вимогам технічних умов (ТУ) [1].

Тепловою і механічною обробкою вершкового масла або високожирних вершків одержують такі види масла:

- плавлене – виготовляють із вершкового масла плавленням його за невисоких температур з наступним розфасовуванням у металеву тару;

						Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

- стерилізоване – виробляють із високожирних вершків стерилізацією їх після попередньої обробки у вакуум-апараті з розфасовуванням у металеву тару;

- пастеризоване – із високожирних вершків, вакуумованих, розфасованих у металеву тару та двічі пастеризованих. Може бути виготовлене із вершкового масла, виробленого способом збивання із застосуванням вакууму з наступною одноразовою пастеризацією масла в банках і охолодженням у камері з використанням вібраційної мішалки для механічної його обробки;

- топлене – молочний жир, який містить не більш як 1 % вологи і таку саму кількість сухого знежиреного молочного залишку. Має бути крупнозернистим, у розтопленому стані – прозорим без осаду. Одержують із вершкового або підсирного масла перетоплюванням;

- рафіноване (молочний жир) – за складом і властивостями близьке до топленого масла, відрізняється від нього меншим вмістом сухих знежирених речовин молока;

- відновлене – одержане з чистого молочного жиру, за хімічним складом не відрізняється від вершкового масла;

- збите масло – кремоподібний продукт, має підвищений вміст повітря, може бути виготовлене із солоного або несолоного масла [5].

Згідно ДСТУ 4339:2005 «Масло вершкове» масло класифікують: залежно від масової частки жиру (вершкове масло екстра; вершкове масло селянське; вершкове масло бутербродне; топлене масло (молочний жир)); залежно від технологічних особливостей та органолептичних показників, поділяють на види; солодковершкове та солоне солодковершкове; кисловершкове та солоне кисловершкове [1, 2, 5].

## 1.2. Сучасні тенденції розвитку маслопереробної галузі

Солодковершкове масло виготовляють із свіжих солодких

						Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

пастеризованих вершків. До цієї групи належать основні різновиди: «Вологодське», солодковершкове несолене і солоне, «Любительське» солодковершкове несолене і солоне, «Селянське» солодковершкове несолене, «Бутербродне» солодковершкове несолене [8].

Солодковершкове масло несолене характеризується смаком і ароматом із присмаком пастеризації, злегка солодкувате [15].

Солодковершкове масло солоне виготовляють із пастеризованих вершків з додаванням до 1% солі. Характеризується поряд з характерним смаком і ароматом соленим присмаком [4].

Вологодське масло отримують із свіжих вершків, пастеризованих при температурі 93-96°C. Внаслідок високої температури пастеризації масло набуває смак і аромат пастеризації (горіховий присмак). Виробляють таке масло тільки солодковершковим несоленим, з вмістом жиру не менше 82,5%, вологи – не більше 16% [15].

Кисловершкове масло характеризується кисломолочним смаком і ароматом, а солоне – соленим смаком з кисломолочним присмаком і ароматом [9, 11].

Десертне масло – це масло з наповнювачами і цукром, характеризується солодким смаком, а також присмаком і запахом наповнювачів. Виготовляють масло десертне шоколадне, медове, фруктовো-ягідне, та ін. Масова частка жиру в цих видах масла становить 50-60%, сухих знежирених речовин – 10%. У рецептуру десертних видів масла входять такі компоненти: шоколадного – какао, цукор і ванілін; медового – мед і цукор; фруктовো-ягідного – фруктовো-ягідні соки, сиропи, джем, екстракти, цукор; десертного – цукор; десертно-шоколадного – цукор і какао-порошок. Крім звичайних видів десертного масла, випускають також масло десертне з підвищеним вмістом сухих знежирених речовин. З цією метою у вершки додають сухе відновлене знежирене молоко, згущену маслянку, згущене знежирене молоко [14].

Закусочне масло – це також масло з наповнювачами, характеризується гострим смаком наповнювачів. В його рецептуру входить гірчиця, томат-

						Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

паста, паста «Океан». До цього виду належить масло креветкове, ікорне, з томатом та ін. [14].

Залежно від хімічного складу, види коров'ячого масла поділяють на різновиди. Так, масло солодковершкове несолене виготовляють наступних різновидів: «Вершкове» – з вмістом жиру не менше 82,5% і вологи не більше 16%; «Любительське» – відповідно не менше 78% і не більше 20%; «Селянське» – відповідно не менше 72,5% і не більше 25%; «Бутербродне» – відповідно не менше 61,5% і не більше 35% [17].

Різновиди масла «Любительське», «Селянське», «Бутербродне» відрізняються підвищеним вмістом молочної плазми (не більше 20-35%) і відповідно сухого знежиреного залишку 2-3,5% [18].

Масло солодковершкове солоне, кисловершкове несолене і солоне випускають аналогічних різновидів [17].

При виготовленні масла з білковими наповнювачами додають згущене знежирене молоко і пахту, білкові добавки, отримані ультрафільтрацією знежиреного молока, білки, видалені хлоркальцієвим методом із знежиреного молока, емульсію свіжих або зрілих сичужних сирів. Це масло Чайне, Столове, Вершкова паста, Сирне [32].

До масла з частковим заміщенням молочного жиру рослинним маслом відносять «Дієтичне», «Слов'янське», «Дитяче», «Особливе». Дитяче масло має високу біологічну цінність. В його рецептуру входять олія, цикорій, какао та інші наповнювачі. В складі масла 6% білків, 6,5% лактози, багато поліненасичених жирних кислот. Продукт рекомендується для споживання в натуральному вигляді для дитячого, дієтичного і лікувального харчування [2, 32].

Топлене масло – це коров'яче масло підвищеної концентрації молочного жиру, яке отримане внаслідок теплової обробки вершкового масла, підсирного масла і масла-сирця. В ньому міститься високій вміст жиру 99% і мало сухого знежиреного залишку. Вологість продукту не перевищує 0,7%. Масло має характерний присмак і запах, зернисту консистенцію. Масло отримують

						Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

шляхом витоплення молочного жиру і відділенням його від плазми методами: відстоювання, відстоювання з сепаруванням і сепаруванням [1, 31].

Консервне масло має різновиди: плавлене масло, пастеризоване і стерилізоване [30].

Плавлене масло виготовляють із вершкового масла, яке плавлять при температурі 28-30°C, розфасовують у жерстяні банки і герметично закупорюють. Масло консервне пастеризоване проходить процес пастеризації 90-92°C, а масло консервне стерилізоване – процес стерилізації при температурі 120°C протягом 30-45 хвилин. Стерилізоване масло має виражений смак стерилізації з присмаком топленого масла. Консистенція однорідна, щільна. Зберігають масло при кімнатній температурі протягом 6-12 місяців [7, 33].

Існує два способи виробництва коров'ячого масла: збивання підготовлених вершків з вмістом жиру 30-40 %; перетворення високо-жирних вершків: (68-82 %) у масло в спеціальних апаратах – масловиготовлювачах [8, 29].

									Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата					

## РОЗДІЛ 2

### МАТЕРІАЛИ, УМОВИ І МЕТОДИКА ВИКОНАННЯ РОБОТИ

#### 2.1. Місце та об'єкт дослідження

Молокопереробне підприємство ПАТ «Веселинівський завод СЗМ» розташовано в с.м.т. Веселинове Миколаївської області на вулиці Будівельників, 30.

Фактична кількість молока, що переробляється за зміну 90-100 тонн в літній період, 25-40 в осінньо-зимовий. Асортимент і кількість продукції ПАТ «Веселинівський завод СЗМ» наведено в таблиці 1.

*Таблиця 1*

#### Асортимент і кількість продукції

Назва продукту	Кількість тонн за зміну	Нормативний документ
Масло солодковершкове «Селянське» 72,5%	5,0	ДСТУ 4399:2005
Спред «Південне»	5,0	ТУУ15.5-00446569- 001-2004
Спред «Сонячне»	5,0	ТУУ15.5-00446569- 001-2004
Спред «Популярне 70»	2,0	ТУ У 15.5-00446569-003:2005
Спред «Популярне 60»	2,0	ТУ У 15.5-00446569-003:2005
Маргарин	2,0	ТУ У 15.5-00446569-004:2005
Сухе знежирене молоко	6,0	ДСТУ 4273:2003

Процент фасованої продукції на молокопереробному підприємстві 90%. Кількість працюючих на молокопереробному підприємстві ПАТ «Веселинівський завод СЗМ» 110 чоловік: з них в технологічному цеху 17, цех сухого знежиреного молока 11 чоловік, зв'язані безпосередньо з виробництвом продукції, 90 осіб підлягає медичному обстеженню [2, 5].

Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

Арк.

Територія ПАТ «Веселинівський завод СЗМ» відповідає вимогам – заасфальтована, має ливневі каналізації, має зелені насадження. Будівля підприємства ПАТ «Веселинівський завод СЗМ» типова: відповідає санітарним нормам складу і площ виробничих цехів (табл. 2).

Таблиця 2

**Основні цехи виробництва**

Назва цеху, приміщення	Площа, м <sup>2</sup>	
	план	Факт
Маслоробний цех	1026	1151
Цех виробництва сухого молока	942	970
Котельня	200	200
Компресорна	144	144
Адміністративне приміщення	520	520

Лабораторія ПАТ «Веселинівський завод СЗМ» акредитована. Чисельність працюючих в лабораторії 9 чоловік.

Молокопереробне підприємство має холодильне обладнання та забезпечує самостійно цехи паром і гарячою водою. Опалення – водяне, освітлення – змішане, вентиляція – витяжна механічна та припливна природня [27].

Відповідно технічному і санітарному стану підприємства, організації хіміко-технологічному і бактеріальному контролю, які забезпечують виконання технічних інструкцій, інструкцій по санітарно-бактеріальному контролю молока, молочнокислих продуктів затверджено санітарні правила з дозволом на виробництво продукції указанного асортименту паспортом ПАТ «Веселинівський завод СЗМ» [27].

Радіус заготівлі молока 140 км, 82% молока з приватного сектору Миколаївської області. Реалізація готової продукції здійснюється через представників торговельної мережі [27].

Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

Арк.

## 2.2. Методика виконання роботи

Дослідження проводилися на підприємстві ПАТ «Веселинівський завод СЗМ» і на кафедрі переробки продукції тваринництва та харчових технологій.

Метою роботи є технологія виробництва вершкового масла. Для виконання поставленої мети виконували такі завдання: обґрунтувати асортимент вершкового масла; розробити технологічні схеми виробництва вершкового масла; розрахувати масу сировини і вихід готової продукції; провести розрахунок кількості технологічного обладнання для виробництва вершкового масла; розрахувати виробничі площі спроектованого молочного цеху; оцінити технологію виробництва розсільних вершкового масла; проаналізувати органолептичні та фізико-хімічні показники досліджуваних виробів; провести розрахунок чисельності працюючих молочного цеху; здійснити розрахунок витрат ресурсів на виробництво вершкового масла; спроектувати молочний цех; оцінити заходи з охорони праці на підприємстві.

Масову частку жиру в нормалізованій молочній суміші розраховуємо за формулою 1:

$$Ж_{\text{сум}} = \frac{K \times B_m \times Ж_{\text{с.р.}}}{100}, \% \quad (1)$$

де  $K$  – коефіцієнт, що визначається дослідним шляхом (1,98);

$B_m$  – масова частка білку у вихідному молоці, %;

$Ж_{\text{с.р.}}$  – масова частка жиру в сухій речовині сиру, % [20].

Визначаємо масу нормалізованої суміші за формулою 2:

$$M_{\text{сум}} = \frac{M_{\text{спр}} \times (Ж_{\text{сум}} - Ж_{\text{сиров}})}{Ж_{\text{абс}} - Ж_{\text{сиров}}} \times \frac{100}{100 - V_c} \quad (2)$$

де  $Ж_{\text{абс}}$  – абсолютна масова частка жиру у сирі ;

$Ж_{\text{сиров}}$  – масова частка жиру у сироватці, %,

$V_c$  – гранично допустима норма втрат сиру при переробці молока, % (3,3%) [20].

Масу незбираного молока, масу знежиреного молока, масу вершків та масу незбираного молока на сепарування розраховують за правилом

						Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

трикутника [20].

Для розрахунку площі цеху визначаємо за формулою 3:

$$F = S_{\text{обл}} \times K \quad (3)$$

де  $S_{\text{обл}}$  – площа обладнання, м<sup>2</sup>

$K$  – коефіцієнт [29].

Витрати холоду на виробництво продукції розраховується за формулою 4:

$$P_{xi} = V \times N_x \quad (4)$$

де  $P_{xi}$  – потреба у холоді при виробництві даного виду продукції;  $V$ - маса виробленої продукції;

$N_x$  – норма витрат холоду на 1 т продукції [29].

Витрати теплової енергії на виробництво продукції розраховується за формулою 5:

$$P_{ni} = V \times N_n \quad (5)$$

де  $P_{ni}$  – потреба у тепловій енергії при виробництві даного виду продукції;

$V$  – маса виробленої продукції;

$N_n$  – норма витрат теплової енергії на 1 т продукції [20].

Витрати електроенергії на виробництво продукції розраховується за формулою 6:

$$P_{ni} = V \times N_n \quad (6)$$

де  $P_{ni}$  – потреба у електроенергії при виробництві даного виду продукції;

$V$  – маса виробленої продукції;

$N_n$  – норма витрат електроенергії на 1 т продукції [29].

Розраховуємо чисельність працівників за формулою 7:

$$N = \frac{V}{p} \quad (7)$$

де  $V$  – кількість сировини, кг/зм.

$P$  – норма виробітку за зміну на одного працюючого [20].

Отримані дані були оброблені за допомогою електронно-обчислювальної комп'ютерної машини. Кваліфікаційна робота виконана

						Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

згідно методичних рекомендацій щодо виконання кваліфікаційної дипломної роботи [28].

						Арк.
<i>Зм.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		



молочного залишку (СЗМЗ), масова частка жиру в ньому – не менш як 52 %;

- підсирне масло – із вершків, одержаних при сепаруванні сироватки, може бути солодковершковим та кисловершковим, солоним і несолоним; нестійке при зберіганні, має небажані присмаки, тому його звичайно направляють на переробку; масова частка жиру – не менш як 83,5 %, вологи – не більш як 16 % [13].

Останнім часом промисловість випускає нові види вершкового масла: селянське і дієтичне:

- селянське масло містить вологи не більш як 25 %, а масова частка жиру - не менш як 72,5 %, може бути солодковершковим і кисловершковим;

- дієтичне масло має підвищений вміст сухих знежирених речовин (до 14%), тому на смак солодкувате. До складу плазми входять речовини, які надають продукту дієтичних властивостей: незамінні амінокислоти, фосфоліпіди, кальцій, фосфор, молочний цукор тощо. Цих речовин у дієтичному маслі міститься більше, ніж в інших його видах. Дієтичне масло містить молочного жиру не менш як 60 %, вологи – не більш як 26 % [13].

Асортимент масла. На формування асортименту вершкового масла впливають такі фактори: вид вершків (солодкі, кислі); термічна обробка вершків; масова частка жиру в маслі; наповнювачі; призначення; вид термічної обробки і якість масла [8].

За видом сировини масло розподіляється на дві групи – вершкове (отримують із вершків методом збивання чи перетворення) і топлене (отримують з вершкового масла шляхом перетопки) [8].

Залежно від використання молочнокислих заквасок: солодковершкове (закваски не використовуються) і кисловершкове (вершки сквашують чистими культурами молочнокислих бактерій).

Залежно від використання кухарської солі – солоне і несолоне.

Залежно від вмісту вологи: «Вологодське» (не більше 16%, виробляється із свіжих вершків 1 гатунку, які піддали високотемпературній пастеризації), «Любительське» (не більше 20%), «Селянське» (не більше 25%),

						Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

«Бутербродне» (не більше 35%).

Залежно від наявності наповнювачів і добавок: традиційне вершкове, з частковою заміною молочного жиру рослинними жирами, з молочно-білковими наповнювачами, із смаковими наповнювачами (цукор, какао-порошок, фруктові наповнювачі) [8].

### 3.2. Технологічні схеми виробництва вершкового масла

Масло вершкове виготовляють з пастеризованих вершків методами перетворення високожирних вершків і збивання вершків в масловиготовлювачах періодичного і безперервного дії [2].

Для виготовлення солодковершкового масла застосовують: молоко коров'яче; вершки із коров'ячого молока; вершки, отримані при сепарування свіжої підсирної сироватки; молоко коров'яче знежирене сухе; молоко згущене знежирене; каротин мікробіологічний (масляний розчин); вода питна; молочний жир (топлене масло) [29].

Сировина і матеріали, використані для виготовлення солодковершкового масла, повинні відповідати вимогам діючих стандартів і технічних умов. Розглянуто виробництво масла солодковершкового способом перетворення високожирних вершків [19].

Виготовлення масла шляхом перетворення високожирних вершків відбувається безперервним (потоким) способом. Процес включає наступні технологічні операції: якісна оцінка молока, приймання молока по кількості та якості, нормалізацію та охолодження вершків, сепарування (40-45°C) та пастеризацію (85°C і вище), дезодорацію за потреби, повторне сепарування, подачу вершків у масловиготовлювач, розлив масла в ящики, охолодження [8, 9].

						Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

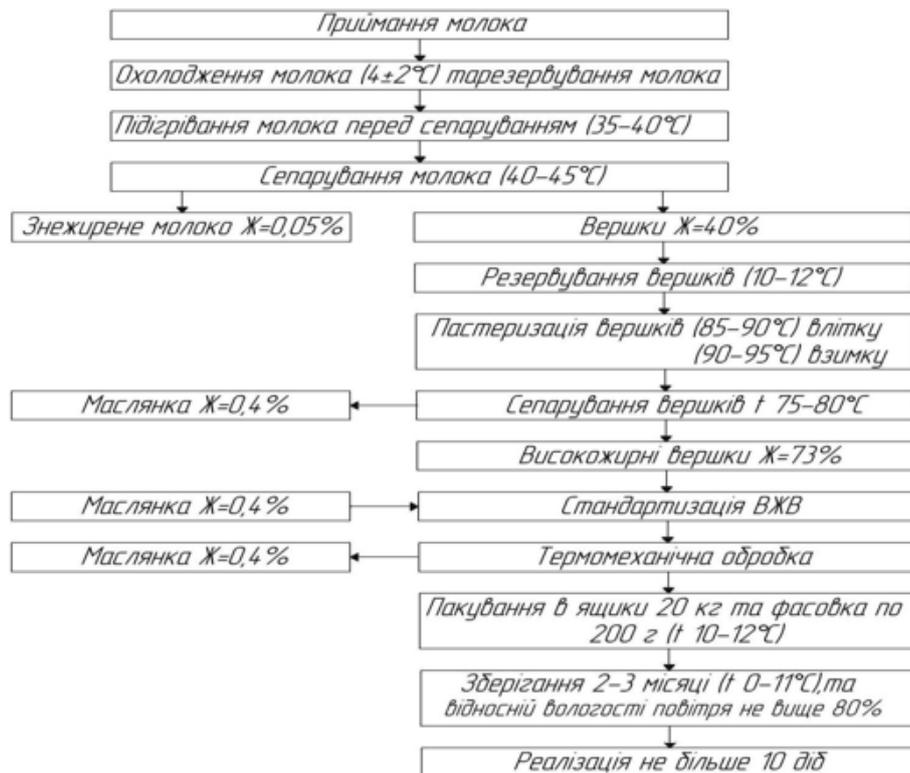


Рис. 1. Схема технологічного процесу виробництва масла солодковершкового «Селянське»

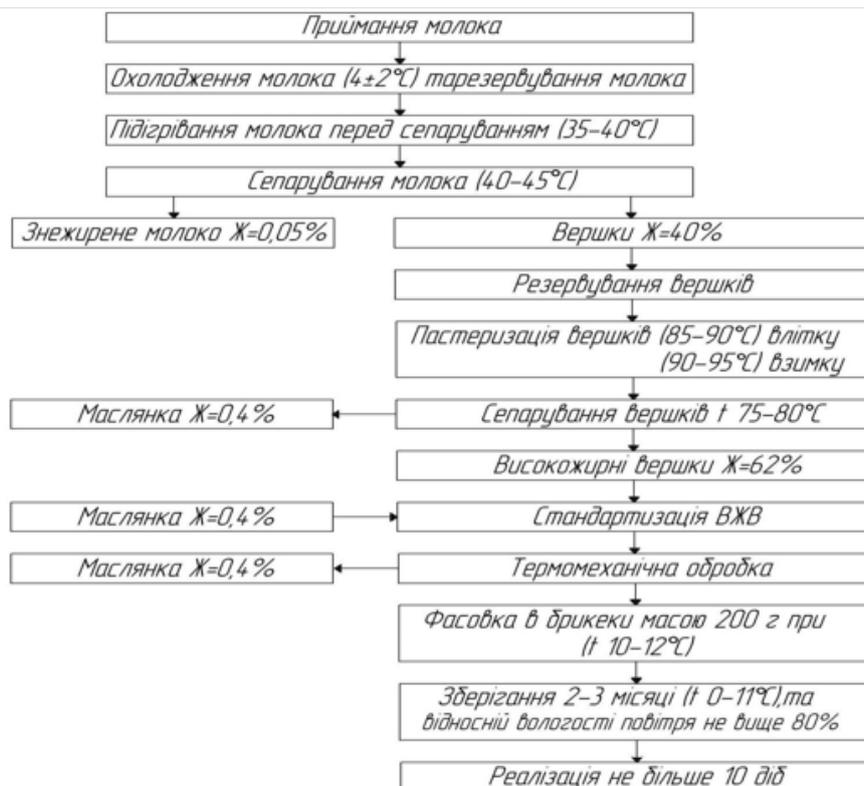
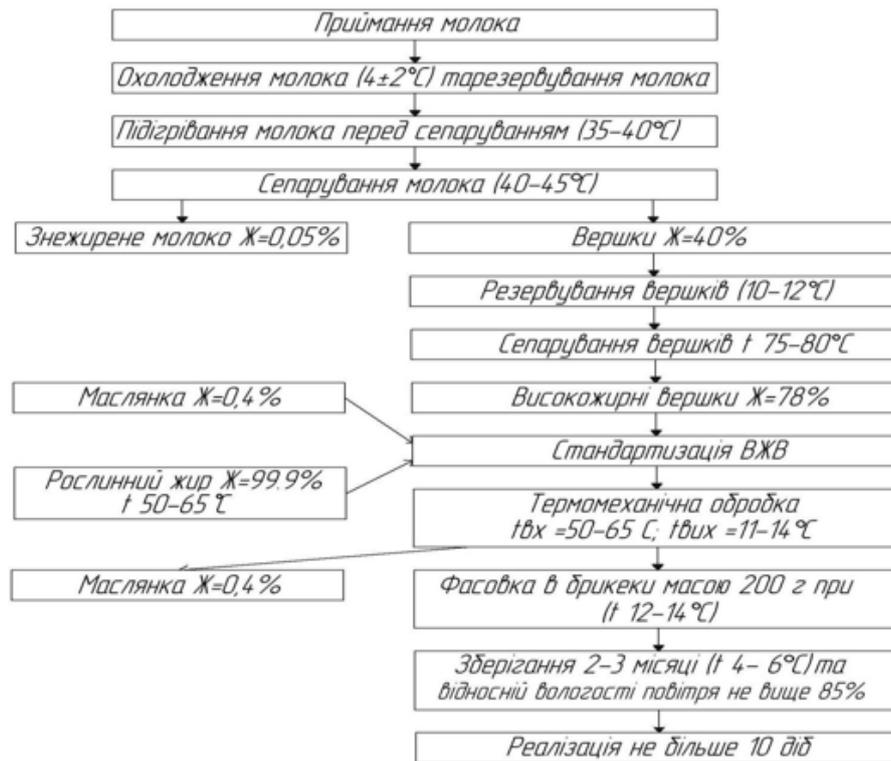


Рис. 2. Схема технологічного процесу виробництва масла солодковершкового «Бутербродне»

						Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		



**Рис. 3. Схема технологічного процесу виробництва спреду вершково-рослинного**

### 3.3. Розрахунки маси сировини і готової продукції

В таблиці 3 наведено вихідні дані для виробництва масла солодковершкового «Селянське», масло солодковершкове «Бутербродне», спред вершково-рослинний. Спосіб виробництва – перетворення високожирних вершків. Фасування готового продукту відбувається в брикети по 200 г.

*Таблиця 3*

#### Вихідні дані для розрахунку продуктів

Назва продукту	ДСТУ	Маса продукту, кг	Вміст жиру, %
Масло солодковершкове «Селянське»	4339:2005	3000/2000	72,5
Масло солодковершкове «Бутербродне»	4339:2005	3000	61,5
Спред вершково-рослинний	4445:2005	2000	50,0

					Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	

Провести розрахунок масла вершового селянського в кількості 5000 кг, масла вершкового із зниженою масовою часткою жиру – 3000 кг, масла вершкового із наповнювачем – 2000 кг, спреду – 2000 кг. Масова частка жиру у молоці незбираному 4,0%. Масова частка жиру у вершках – 40%.

Проводимо продуктивний розрахунок масла вершового селянського в кількості 5000 кг з масовою часткою жиру 72,5 %.

1. Визначаємо кількість вершків, що потрібно на виробництво:

$$K_{\text{масло}} = \frac{K \times (J_{\text{масло}} - J_{\text{пахти}})}{J_{\text{в}} - J_{\text{пахти}}} \times \frac{100}{100 - П} \quad (8)$$

де  $K_{\text{в}}$  – кількість вершків, кг;

$K_{\text{масла}}$  – кількість масла, кг;

$J_{\text{масла}}$  – масова частка жиру масла, %;

$J_{\text{пах}}$  – масова частка жиру пахти, %;

$J_{\text{в}}$  – масова частка жиру вершків, %;

$П$  – втрати, 0,5% [14].

$$K_{\text{масло}} = \frac{5000 \times (72,5 - 0,4)}{40 - 0,4} \times \frac{100}{100 - 0,5} = 9149,1 \text{ кг}$$

Втрати вершків:  $9149,1 - 9103,4 = 45,7 \text{ кг}$

2. Визначаємо кількість маслянки за формулою 9:

$$K_{\text{маслянки}} = K_{\text{в}} - K_{\text{масла}} \quad (9)$$

де  $K_{\text{маслянки}}$  – кількість маслянки, кг [14].

$$K_{\text{маслянки}} = 9149,1 - 5000 = 4149,1 \text{ кг}$$

3. Визначаємо кількість втрат маслянки, які становлять 2% за пропорцією:

$$\begin{aligned} &4149,1 - 100 \\ &\quad \quad \quad x - 2 \\ &x = \frac{4149,1 \times 2}{100} = 82,9 \text{ кг} \end{aligned}$$

4. Визначаємо кількість маслянки з урахуванням втрат при виробництві:

$$K_{\text{внтр.маслянки}} = K_{\text{маслянки}} - B_{\text{маслянки}} \quad (10)$$

де  $K_{\text{маслянки}}$  – кількість маслянки з урахуванням втрат при виробництві, кг;

$B_{\text{маслянки}}$  – втрати маслянки, кг (2 %) [14].

						Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$K_{M-ки} = 4149,1 - 82,9 = 4066,2 \text{ кг}$$

5. Визначаємо кількість молока коров'ячого незбираного  $J = 4,0 \%$ , що потрібно для отримання 9149,1 кг вершків з м.ч.ж. 40 %:

$$K_M = \frac{K_B \times (J_B - J_{M.зн.})}{J_M - J_{M.зн.}} \times \frac{100 - \Pi}{100}, \text{ кг} \quad (11)$$

де  $K_M$  – кількість молока, кг;

$K_B$  – кількість вершків, кг;

$J_B$  – м.ч.ж. вершків, %;

$J_{M.зн.}$  – м.ч.ж. молока нежирного, %;

$J_M$  – м.ч.ж. молока коров'ячого незбираного, %;

$\Pi$  – втрати молока при сепаруванні, 0,4 % [14].

$$K_M = \frac{9149,1 \times (40,0 - 0,05)}{40 - 0,05} \times \frac{100 - 0,4}{100} = 92165,0$$

Втрати молока:  $92535,0 - 92165,0 = 370,0 \text{ кг}$

Визначаємо кількість молока знежиреного:

$$K_{M.знежир.} = K_M - K_B \quad (12)$$

де  $K_{M.знежир.}$  – кількість молока знежиреного, кг [14].

$$K_{M.знежир.} = 92165,0 - 9149,1 = 83015,9 \text{ кг}$$

7. Визначаємо кількість втрат молока знежиреного за пропорцією:

$$\begin{aligned} & 83015,9 - 100 \\ & \quad \quad \quad x - 0,4 \\ x &= \frac{83015,9 \times 0,4}{100} = 332,1 \text{ кг} \end{aligned}$$

8. Визначаємо кількість молока знежиреного з урахуванням втрат:

$$K_{M.знежир.} = K_{M.знежир.} - V_{M.знежир.} \quad (13)$$

де  $V_{M.знежир.}$  – втрати молока знежиреного, кг (0,4 %) [14].

$$K_{M.знежир.} = 83015,9 - 332,1 = 82683,8 \text{ кг}$$

Формула матеріального балансу:

$$K_M = M_{\text{масло}} + K_{\text{маслянки}} + K_{M.знеж.} + V_{\text{маслянки}} \quad (14)$$

де  $M_{\text{масло}}$  – маса масла, що необхідно виготовити, кг [14].

$$92165,0 = 5000 + 4066,2 + 83015,9 + 82,9 = 92165,0$$

						Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Проводимо продуктивний розрахунок масла вершового бутербродного із зниженою масовою часткою жиру в кількості 3000 кг з масовою часткою жиру 61,5 %. Розрахунки виконуємо аналогічно розрахунків масла вершкового селянського. Таким чином, кількість вершків складає 4651,9 кг, втрата вершків – 23,1 кг. Кількість маслянки становить 1651,9 кг, а витрати складають 33,1 кг. Кількість маслянки з урахуванням втрат при виробництві – 1618,9 кг. Кількість молока коров'ячого незбираного Ж = 4,0%, що потрібно для отримання 4651,9 кг вершків з масовою часткою жиру 40 % складає 46861,6 кг. Втрати молока – 187,2 кг. Кількість молока знежиреного – 42209,6 кг, кількість втрат молока знежиреного – 168,8 кг, кількість молока знежиреного з урахуванням втрат – 42040,8 кг [14].

Формула матеріального балансу:

$$46861,6 = 3000 + 1618,9 + 42209,6 + 33,1 = 46861,6$$

Проводимо продуктивний розрахунок спреду вершково-рослинного 50 % із заміною молочного жиру 40% в кількості 2000 кг.

Таблиця 4

**Рецептура спреду вершково-рослинного 50%  
із заміною молочного жиру 40%**

Сировина	Закладка на 1 т, кг	Закладка на 2 т, кг
ВЖВ м.ч.ж. 78,0%	387,7	775,4
Рослинний жир м.ч.ж. 99,9%	203,0	406,0
Маслянка	409,3	818,6
Всього	1000	2000

Кількість вершків з урахуванням втрат розраховуємо згідно трикутника складаємо пропорцію і отримуємо 1527,0 кг. Втрати вершків при сепаруванні – 7,5 кг. Кількість маслянки складає 751,6 кг. Кількість втрат маслянки, які становлять 2 % розраховуємо за пропорцією, і становить 15,0 кг. Кількість маслянки розраховуємо з урахуванням втрат при виробництві, і отримуємо 736,6 кг. Визначаємо кількість молока коров'ячого незбираного Ж=4,0%, яке

										Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата						

потрібно для отримання 1527,0 кг вершків з масовою часткою жиру 78,0 %, що складає 30015,3 кг при цьому втрати молока складають 120,5 кг. Кількість молока знежиреного складає 28488,3 кг, а кількість втрат молока знежиреного розраховуємо за пропорцією, і складає 113,9 кг. Кількість молока знежиреного з урахуванням втрат становить 28374,3 кг [13]. Формула матеріального балансу:

$$30015,3 = 775,4 + 736,6 + 28488,3 + 15,0 = 30015,3.$$

В таблиці 5 наведено розрахункові дані.

Таблиця 5

### Використання сировини для виробництва вершкового масла

Показник	Масло вершкове		
	селянське, м.ч.ж.72,5%	бутербродне, м.ч.ж. 61,5%	спред вершково- рослинний 50% із заміною молочного жиру 40%
Маса продукту, кг	5000	3000	2000
Кількість вершків кг	9149,1	4651,9	1527,0
Кількість ВЖВ, кг	-	-	775,4
Кількість маслянки, кг	4066,2	1618,9	736,6
Кількість молока незбираного, кг	92165,0	46861,6	30015,3
Кількість молока знежиреного, кг	82683,8	42040,8	28374,3
Рослинний жир, кг	-	-	406,0
Пахта, кг	-	-	818,6

Таким чином, для виробництва вершкового масла «Селянське», «Бутербродне» та спреда вершково-рослинного необхідно кількість вершків – 15328 кг, кількість високожирних вершків – 775,4 кг, кількість масляки – 6421,7 кг, кількість молока незбираного – 142027,9 кг, кількість молока знежиреного – 153098,9 кг, рослинного жиру – 406,0 кг, пахти – 818,6 кг.

						Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

### 3.4. Розрахунок технологічного обладнання для виробництва вершкового масла

Технологічне обладнання є найбільш важливим етапом проектування підприємства та його технічного переоснащення, оскільки від цього залежить економічність проектування та економічна ефективність виробничої діяльності підприємства: якість продукції, що випускається; продуктивність праці; розміри прибутку та рентабельність [22]. Обладнання для виробництва вершкового масла на підприємстві наведена в таблиці 6.

Таблиця 6

#### Обладнання для виробництва вершкового масла на підприємстві

Найменування, марка	Продуктивність, кг/год	Кількість, шт
Сепаратор-вершковідділювач Ж-5-ОСЗ-НС	10000	1
Трубчастий пастеризатор для вершків ПТ-5	5000	1
Сепаратор високожирних вершків Ж5-ОВС-5	5000	1
Ванна для нормалізації високожирних вершків ВН-600	600	3
Ротаційний насос-дозатор ВЗ-ОРА-2	0,5-2,0	3
Маслоутворювач ТВФ-2.03	1000	2

Технічна характеристика бактофуги СND 215-01-076. Призначені для бактеріальної та механічної очистки молока. Є найбільш ефективним засобом фінішного очищення молока. Зниження загальної бакобсеміненості в 8-9 разів. Видалення з молока 95-98% спор. Отримати натуральний природний смак молочних продуктів. Технічна характеристика бактофуги СND 215-01-076: продуктивність – 25000 л/год; електроживлення – 380 В, 50 Гц, 3 фази; встановлена потужність – 8 л; тиск подачі продукту – 18,5 кВт; тиск молока на виході – 0,5 Бар; трубопровід для подачі молока – 4,5 Бар; габаритні розміри:

						Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

2055x1105x1790; маса нетто – 1250 кг [21, 22].

Маслоутворювач-вотатор ЮФТ-2.08. Маслоутворювач-вотатор призначений для виробництва всіх видів вершкового масла і спредів методом перетворення високожирних вершків, а також для отримання маргарину. Кожен теплообмінний циліндр маслоутворювача має індивідуальний привід. Найбільш навантажені приводи мають ремінну передачу, що дозволяє здійснювати більш інтенсивну механічну обробку продукту. Процес перетворення високожирних вершків організований в три стадії: охолодження, перетворення фаз і первинне формування структури. Режими термомеханічної обробки оптимізовані на всіх стадіях процесу, що забезпечує отримання більш якісного продукту. Для поліпшення консистенції продукту застосований спеціальний ротор голчастого типу. Пульт управління оснащений захистом від перевантаження двигунів і відображає температурні режими на всіх стадіях обробки і навантаження на двигун третього циліндра. Як опція пропонується система автоматичного регулювання температури охолодження продукту на всіх стадіях процесу. Продуктивність обладнання: вершкового масла селянського – 3000 кг/год; вершкового масла бутербродного – 2200 кг/год; режим роботи – безперервний; встановлена потужність – 35 кВт; габаритні розміри – 1825x1850x2200 [12].

Ванна нормалізації марки ВН-600 призначена для нормалізації високожирних вершків на маслолініях поточного виробництва масла. Може використовуватися для приготування кисломолочних продуктів, пастеризації і охолодження інших видів молочних продуктів [21].

Технічні характеристики ванн: геометрична місткість ванни – 0,6 м<sup>3</sup>, напруга мережі – 380 В, електродвигун – тип 4АМХ80АБУЗ, потужність – 1,1 кВт, частота обертання – 1000 об/хв, частота обертання мішалки – 60 об/хв, температура холодоагенту – 2-3°С, поверхня теплообміну – 3,5 м<sup>2</sup>, витрати пари (по конденсату) для нагрівання продукту – 90 кг/год, витрата води для охолодження продукту – 3 м<sup>3</sup>/год, умовний прохід для подачі води – 20 мм, габаритні розміри ванн, не більше: діаметр 1100 мм, висота 1650 мм [22].

						Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		



повне виробництво досліджуваного вершкового мала. Тому, доцільно встановити нове обладнання з метою підвищення продуктивності, розширення асортименту, покращення якості готового продукту, механізації та автоматизації технологічного процесу [12].

Таблиця 7

### Обладнання для виробництва вершкового масла

№ п/п	Обладнання, марка	Продуктивність, об'єм	Кількість	Габаритні розміри			Загальна площа, м <sup>2</sup>
				довжина	ширина	висота	
1	2	4	5	6	7	8	9
Приймально-апаратне відділення							
1	Станція приймання ОПМ-25	25 м <sup>3</sup> /год	2	1600	1500	1500	4,8
2	Охолоджувальна установка А1-ООЛ-25	25 м <sup>3</sup> /год	2	1900	700	1400	2,7
3	Резервуар для незбираного молока ОХР-50	50 м <sup>3</sup>	4	3050	3850	10000	47,0
4	Насос відцентровий 50-ЗЦ7,1-20	25 м <sup>3</sup> /год	7	835	365	690	1,8
5	Підігрівач пластинчастий ПТУ-25	25 м <sup>3</sup> /год	1	1600	640	1350	1,0
6	Бактофуга CND 215-01-076	25 м <sup>3</sup> /год	2	2055	1105	1790	4,5
7	Сепаратор-вершковідокремлювач НМРРХ-518	25 м <sup>3</sup> /год	2	1505	1305	1785	3,9
8	Резервуар для знежиреного молока ОХР-50	50 м <sup>3</sup>	4	3050	3850	10000	47,0
9	Насос гвинтовий П8-ОНА	3 м <sup>3</sup> /год	3	625	590	340	1,1
10	Пластинчастий теплообмінник ОКЛ-10	10 м <sup>3</sup> /год	2	1600	800	1200	2,6

											Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата							

Продовж. табл. 7

1	2	3	4	5	6	7	8
11	Резервуар для сирих вершків Л5-ОТМ- 6300	6,3 м <sup>3</sup>	3	2200	2200	3600	14,5
Маслоцех							
12	Пастеризаційно-охолоджувальна установка ПТ-5	5 м <sup>3</sup> /год	1	1180	610	1200	0,7
13	Сепаратор ВЖВ Ж5-ОСВ-5	5 м <sup>3</sup> /год	2	1010	962	1420	1,9
14	Резервуар для маслянки В2-ОМВ- 6,3	6,3 м <sup>3</sup>	2	2610	2121	3000	11,1
15	Нормалізаційна ванна ВН-600	0,6 м <sup>3</sup>	3	1210	1210	1350	4,4
16	Ємність для розчинення сухих компонентів ВП-0,15	0,15 м <sup>3</sup>	1	1220	1220	1560	1,5
17	Насос-дозатор НВУ-3	0,48 м <sup>3</sup> /год	1	420	560	310	0,2
18	Ванна для плавки рослинних жирів РПЖ-2.01	0,6 м <sup>3</sup>	1	2165	1100	928	2,4
19	Диспергатор ДР-2.01	1000 кг/год	1	605	405	405	0,2
20	Масло-утворювачвотатор ЮФТ-2.08	3 т/год	1	1825	1850	2200	3,4
21	Охолоджувальна установка ООУ-5	5 м <sup>3</sup> /год	1	1300	500	1200	0,7
22	Фасувальний автомат АРМ	80 брик/хв	2	2900	2490	1540	14,4

### 3.5. Розрахунок виробничих площ

В таблиці 8 наведені дані щодо площ для плінування цеху по виробництву вершкового масла: селянське з масовою часткою жиру 72,5%; бутербродне з масовою часткою жиру 61,5%; спред вершково-рослинний 50%

									Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата					

із заміною молочного жиру 40%.

Таблиця 8

**Площі приміщень основного виробничого призначення**

Приміщення	Площа, буд.кв
Виробничий цех	2
Централізована мийка	1
Камера зберігання	2
Тарне	1
Лабораторія	2
Кабінет майстра	1
Кабінет технолога	0,5
Механічна майстерня	0,5
Загальна площа	10

Використовують три способи розрахунку площі цеху: по питомій нормі площі ( $y \text{ м}^2$ ) на одиницю потужності підприємства; по сумарній площі технологічного обладнання ( $y \text{ м}^2$ ) з урахуванням коефіцієнта запасу площі  $K$  на обслуговування технологічного обладнання, а також способів моделювання технологічного обладнання в приміщеннях з урахуванням обслуговуючих площадок, проходів, транспортних шляхів і ін. Площі цехів і відділень, у яких проектом не передбачається розміщення технологічного обладнання, визначають за питомими нормами площі ( $y \text{ м}^2/\text{т}$ ). Питомі норми площі залежать від типу підприємства і його потужності [21].

Використовуємо метод розрахунку по сумарній площі технологічного обладнання ( $y \text{ м}^2$ ) з урахуванням коефіцієнта запасу площі  $K$  на обслуговування технологічного обладнання [22].

Площу цеху визначають за формулою 15:

$$F = K_s \sum_{i=1}^n F_i \quad (15)$$

де  $K_s$  – коефіцієнт запасу площі, що враховує розміри проходів, проїздів, майданчиків обслуговування машин і апаратів, відстані від стін і колон

						Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

будівлі до устаткування і т.п.;

$F_i$  – площа окремих машин і апаратів;

$n$  – кількість машин і апаратів, задіяних у виробничому процесі [21, 22].

Площу холодильної камери визначають 16:

$$F_x = \frac{m \times i}{q} \quad (16)$$

де  $m$  – кількість продукції, кг;

$i$  – термін зберігання, днів;

$q$  – норма навантаження продукту, кг/м<sup>2</sup> [12].

Площу виробничого цеху розраховують за формулою 8:

$$F = 5 \times (0,7+1,9+11,1+4,4+1,5+0,2+2,4+0,2+3,4+0,7+14,4) = 204,5 \text{ м}^2$$

Розраховуємо будівельні квадрати:  $204,5 / 36 = 5,7$ , приймаємо 6 буд.кв.

Площу холодильної камери визначають за формулою 9:

$$F_{\text{хм}} = \frac{3000 \times 10}{2250} = 13,3 \text{ м}^2 \text{ – для моноліту}$$

$$F_{\text{хб}} = \frac{9000 \times 10}{1686} = 53,4 \text{ м}^2 \text{ – для брикетів}$$

Загальна площа холодильної камери:

$$F_x = \frac{13,3+53,4}{36} = 1,9 \text{ приймаємо 2 буд. кв.}$$

В даний час на заводі в приміщенні для виробництва масла під апаратне відділення та маслоцех відведено 7 буд. кв., під камеру зберігання 2 буд.кв. За допомогою розрахунків ми бачимо, що наявної площі маслоцеху заводу нам не достатньо для апаратно-приймального відділення та маслоцеху у виробництві заданої продукції.

### 3.6. Опис технології виробництва вершкового масла

Здача, приймання й перевезення молока на підприємства молочної промисловості повинні відповідати вимогам, викладеним в інструкції «Про порядок проведення державних закупівель (здачі й прийому) молока й молочної продукції». На підставі органолептичної оцінки й лабораторних досліджень молоко сортують, керуючись при цьому діючим державним

						Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

стандартом на молоко заготовлюване ДСТУ 3662-97. Кількість прийнятого молока визначають зважуванням на вагах або по обсязі за допомогою спеціальних лічильників. Перед зважуванням молоко, прийняте безпосередньо від постачальників, фільтрують [13].

Прийняте молоко в можливо короткий строк направляють на переробку. У випадку змушеного зберігання молоко охолоджують і зберігають при температурі не вище 10°C [13].

Молоко пастеризують за температури 85-95°C. Після пастеризації відбувається сепарування молока й одержання вершків. Оптимальна температура сепарування (40-45°C) обумовлює зниження його в'язкості, підвищення агрегації дрібних жирових кульок, збільшення різниці показників щільності жиру й плазми, що підвищує ефективність поділу фаз [13].

Сепарують молоко, як правило, на заводах з використанням сепараторів-вершковідокремлювачів, одержуючи знежирене молоко й вершки, що є вихідною сировиною для виробництва вершкового масла. Вершки являють собою емульсію молочного жиру (дисперсна фаза) у плазмі молока (дисперсійне середовище), стабілізовану білками молока й фосфоліпідами [13].

Пройдені перевірку якості, розсортовані в ємкостях вершки 40% жирності надходять в приймальний бак і відцентровим насосом подаються на пластинчастий охолоджувач. Охолоджуються до температури 10-12°C та резервуються при такій температурі в резервуарі для сирих вершків [13].

З резервуара центробіжним насосом перекачуються в трубчастий пастеризатор де пастеризуються при температурі 85-90 °C в весняно-літній період, або 90-95 °C – осінньо-зимовий [13].

Теплова обробка вершків. У нашій країні при виготовленні вершкового масла за правильно обраних технологічних режимах тепла обробка дозволяє значно послабити або усунути повністю різні пороки смаку й запаху, що поряд з ретельним сортуванням вершків гарантує виготовлення масла високої якості. Пастеризація вершків. Вона призначена для повного

						Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

знищення патогенних мікроорганізмів і максимально всієї іншої мікрофлори, інактивацію ферментів, що прискорюють псування продукту. Ефективність пастеризації забезпечується правильністю вибору температури нагрівання вершків і тривалості витримки їх при цій температурі [13].

Вибір режимів пастеризації обумовлюється якістю вихідних вершків і видом вироблюваного масла. Вершки при виготовленні солодковершкового масла пастеризують при 85-96°C, а потім піддають дезодорації, чим забезпечується більше повне видалення з них летких речовин – носіїв кормового й інших сторонніх присмаків і запахів [13].

Після пастеризації гарячі вершки температурою 75-80°C повторно сепарують на сепараторах для високожирних вершків до вмісту в них масової частки жиру 73% [13].

Із сепаратора високожирні вершки по лотках стікають в ванни для нормалізації, а маслянка подається по трубопроводу на подальшу переробку.

Нормалізація високожирних вершків. Процес має на меті стандартизацію складу компонентів вироблюваного масла. Необхідний вміст вологи, а відповідно жиру й СЗМЗ у високожирних вершках легко одержати в процесі сепарування вершків. При зміні вологи у високожирних вершках у діапазоні від 16 до 38% масова частка в них СЗМЗ буде змінюватися від 1,6 до 3,5% [13].

Одержання високожирних вершків із заданим змістом компонентів (жир, СЗМЗ, волога) виключає їхню нормалізацію й дозволяє без додаткових витрат праці й енергії забезпечити стандартність складу масла й високу дисперсність у ньому вологи. При нормалізації високожирних вершків спостерігається тенденція до зниження продуктивності маслоутворювача й погіршенню консистенції масла. Цей вплив тим помітніше, чим більше вноситься використаної для нормалізації маслянки (вершків, знежиреного молока) [13].

Можливі випадки, коли високожирні вершки необхідно нормалізувати по двох із трьох зазначених показників: волозі й СЗМЗ або жиру й СЗМЗ. На

						Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

підприємствах, як правило, практикують нормалізацію високожирних вершків по волозі, рідше по СЗМЗ. При нормалізації високожирних вершків необхідно знати їхній обсяг, масову частку вологи, СЗМЗ які визначають аналітично й по них розраховують кількість жиру [13].

Для нормалізації по волозі використовують маслянку, незбиране й знежирене молоко, вершки 30-35%-ної жирності або пряжене молоко. У заводській практиці частіше використовують маслянку й вершки, визначаючи їхню кількість по спеціальних таблицях, які наведені в технологічних інструкціях [13].

З нормалізаційних ванн вершки гвинтовим насосом подаються в трьохциліндровий маслоутворювач-вотатор [13].

При виробництві вершкового масла процес перетворення високожирних вершків в маслоутворювачі здійснюється в три стадії: охолодження високожирних вершків; перетворення фаз дисперсної системи високожирних вершків; формування первинної структури вершкового масла.

Стадія охолодження високожирних вершків реалізується в секції охолодження маслоутворювача, яка складається з перших теплообмінних циліндрів маслоутворювача, розташованих до диспергатора [13].

Високожирні вершки, що представляють собою складну дисперсну систему диспергує з жировою фазою і безперервним водним середовищем, подаються в секцію охолодження маслоутворювача плунжерним насосом.

Технологічна завдання першої стадії процесу – підготовка високожирних вершків до подальшого перетворення фаз дисперсної системи, тобто створення необхідних умов для подальшого створення дисперсії зворотного типу «вода в жирі». Для цього високожирні вершки охолоджуються до  $15 \pm 2^\circ\text{C}$  при збереженні дисперсного стану жирової фази продукту, тобто збереження цілісності жирових кульок у високожирних вершках [13].

Даний параметр уточнюється за результатами дослідження якості готового продукту попередніх виготовлень і показань навантаження двигуна

						Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

диспергатора.

При охолодженні високожирних вершків відбуваються такі процеси:

- кристалізується високоплавка група гліцеридів молочного жиру по периферії жирової кульки. Частина жиру (легкоплавкі гліцериди) залишаються в рідкому стані усередині жирової глобули. Ця особливість може бути використана для регулювання пластичності і термостійкості готового продукту (підвищення механічної дії збільшує кількість вільного жиру і покращує пластичність готового продукту, але зменшує його термостійкість);
- змінюються властивості оболонки жирової кульки і зменшується її еластичність;
- закристалізований жир створює внутрішній тиск на оболонку жирової кульки і сприяє її руйнуванню;
- досягається певне співвідношення твердого і рідкого жиру в високожирних вершках. Це необхідно для того, щоб збільшити в'язкість жиру при наступному зверненні фаз. Якщо в'язкість продукту після звернення дисперсної фази і дисперсійного середовища (в цьому випадку жирова фаза буде безперервною) низька, стійкість такої системи буде недостатньою для збереження вологи в дисперсному стані і відбудеться розшарування продукту на жирову і водну фази [13].

В результаті змін агрегатного стану молочного жиру і властивостей оболонки жирової кульки відбувається зменшення стійкості дисперсної системи високожирних вершків [13].

Стадія перетворення фаз високожирних вершків здійснюється в диспергаторі маслоутворювача. Диспергатор – пристрій роторного типу з дисковою мішалкою, що обертається зі швидкістю 3000 об/хв і піддає продукт короткочасної інтенсивної механічної обробки [13].

Технологічна завдання другої стадії процесу – звернення фаз в дисперсній системі високожирних вершків і отримання дисперсії зворотного типу «вода в жирі».

Під впливом інтенсивної механічної обробки в диспергаторі

						Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

відбуваються такі процеси: руйнуються жирові кульки і вивільняється укладений всередині них рідкий жир; в жирі диспергується водна фаза високожирних вершків і утворюється емульсія зворотного типу «вода в жирі» [13].

Стійкість отриманої дисперсії залежить від в'язкості дисперсійного середовища (жирової фази). Зі збільшенням в'язкості жирової фази збільшується стійкість дисперсної системи і краще зберігається досягнутий рівень дисперсності вологи. Індикатором необхідної в'язкості продукту є свідчення амперметра двигуна диспергатора. Показання амперметра, розташованого на пульті маслоутворювача, повинні складати  $10 \pm 1$  А. Навантаження на двигун (і показання амперметра) регулюється температурою охолодження продукту на першій стадії процесу. Стадія формування первинної структури вершкового масла реалізується в обробнику маслоутворювача. Обробник маслоутворювача складається з теплообмінних циліндрів, розташованих після диспергатора [13].

Технологічна завдання першої стадії процесу – оптимальна термомеханічна обробка продукту (охолодження з одночасною механічною обробкою), що забезпечує отримання в подальшому готового продукту з необхідними реологічними властивостями. У вершковому маслі на виході з маслоутворювача утворюється «первинна» структура, на основі якої формується твердо-пластична структура готового продукту в статичних умовах при холодильному зберіганні [13].

У обробнику маслоутворювача відбуваються такі процеси:

- подальша групова кристалізація гліцеридів з утворенням кристалоагрегатів, ініційованих на першій стадії процесу;
- утворення нових кристалоагрегатів. Ініціювання утворення нових кристалів сприяє інтенсивне перемішування продукту (механічна обробка). Чим більше інтенсивність механічної обробки продукту, тим більше виникає нових центрів кристалізації, за рахунок чого формується дрібнозерниста кристалічна структура продукту. Це сприяє поліпшенню пластичності

						Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

продукту;

- після виходу з маслоутворювача жир кристалізується в стані спокою. При цьому між кристалами жиру виникають колоїдні зв'язки і нові кристалічні утворення [13].

З практики відомо, що підвищення інтенсивності механічної обробки продукту сприяє поліпшенню його пластичності, але знижує міцності (твердість, термостійкість і ін.). Недостатня механічна обробка призводить до утворення таких вад, як крихкість, шаруватість і ін. Тому інтенсивність механічної обробки повинна регулюватися на основі результатів дослідження якості масла попередніх виготовлень. Регулюють інтенсивність механічної обробки зміною частоти обертання ротора (мішалки) всередині теплообмінного циліндра обробника за допомогою частотного регулятора [13].

На третій стадії процесу контролюються температура охолодження продукту і інтенсивність механічної обробки. Показником правильності вибору технологічних параметрів є зовнішній вигляд одержуваного продукту, який повинен мати блискучу поверхню і в'язкотекучу консистенцію (при розфасовці в ящик повинна утворюватися похила хвилеподібна гірка). Рекомендована температура охолодження продукту при цьому становить  $16 \pm 2^\circ\text{C}$  [14].

Конструкція маслоутворювача-вотатора надає можливість при виході готового продукту розливати масло в ящики по 20 кг, або відразу фасувати його в більш дрібну тару – брикети масою 200 г. Пакувальним матеріалом при цьому слугує кашірована фольга, яка попередньо вистелена в лунці фасувального автомату. Після розфасовки запаковані брикети укладають у коробки, для зручності транспортування, які заклеюють скотчем та направляють в камеру для подальшого доохолодження та зберігання [13].

При розливі в моноліт готове масло температурою  $12-15^\circ\text{C}$  через спеціальний кран впливає у вигляді вільно падаючого струменя, має грузлу консистенцію й добре розподіляється по ящику. Після 2-3 хв витримки (у стані спокою) продукт застигає, утворюючи щільний моноліт. Фасування з

						Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

урахуванням стану масла здійснюють наливом у заздалегідь підготовлені ящики, які установлені на вагах, заздалегідь вистелені пергаментом або іншим дозволеним пакувальним матеріалом. При заповненні ящика масло періодично розрівнюють лопаткою. Поверхня масла вирівнюють спеціальною лінійкою й обережно покривають довгим торцевим кінцем пергаменту, потім з іншої сторони коротким, потім бічними аркушами. Кришку картонного ящика закривають і заклеюють клейкою стрічкою – скотч. Остаточо охолоджують вершки в холодильній камері. Після 3–5 діб охолодження температура вершків знижується до +4...-6°C. Внаслідок кристалізації жиру вершки набувають структури вершкового масла [13].

Зберігається масло в холодильній камері протягом 2-3 місяців при температурі 0°C і нижче та відносній вологості повітря 80 %. Процес виготовлення масла перетворенням високожирних вершків не перевищує 30 хв. У такий спосіб одержують від 60 до 65% всієї кількості вершкового масла [13].

### **3.7. Система управління якістю та безпекою при виробництві вершкового масла**

Масло – це дисперсна система, показники його якості визначаються стійкістю і довго тривалістю структури – показники як в'язкість, пластичність, жир – і водо утримуюча здатність. Споживчі властивості залежать від складу компонентів, якості сировини і умов виробництва. Масова частка основних компонентів в різних маслах коливається: жир – від 50 до 82,5 %, вода – від 16 до 42 %, все інше – сухий знежирений молочний залишок (СЗМЗ). Дотримання установленого складу масла контролюється державними стандартами.

Контроль складу масла проводиться згідно масової частки жиру і вологи. Підвищена кількість вологи на 0,2 % або відповідно занижена масова частка жиру не допускається (продукт не підлягає реалізації).

Масла вершкового та спреду оцінюють по фізико-хімічним,

						Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

мікробіологічним і органолептичним показникам. По мікробіологічних показниках масло відповідає наступним вимогам, які наведені в таблиці 9.

Таблиця 9

### Мікробіологічні показники масла вершкового

Найменування показників	Норма
Кількість мезофільних аеробних та факультативно-анаеробних мікроорганізмів, не більше ніж, КУО/г	1,0 x 10 <sup>5</sup>
Бактерії групи кишечних палочок (коліформи), не дозволено, в 0,01 г. продукту	Не допускається
Патогенні мікроорганізми, в т.ч. сальмонели в 25г. продукту	Не допускається
<i>Staphylococcus aureus</i> , в 1г продукту	Не допускається
Дріжджі, КУО в 1,0г, не більше ніж	100 в сумі
Плісняві гриби, КУО в 1,0г, не більше ніж	
<i>Listeria monocytogenes</i> , в 25 г продукту	Не допускається

За органолептичними показниками масло повинно відповідати вимогам, наведеним у таблиці 10.

Вершкове масло містить всі компоненти молока – переважно молочний жир і супутні йому речовини, а також білки, лактозу, мінеральні речовини і вітаміни. Жирнокислотний склад молочного жиру найскладніший в природі. У його склад входять насичені і ненасичені, причому насичені кислот в ньому значно більше (53-77%), чим ненасичених (25-47%), незалежно від періоду року. Вміст окремих жирних кислот значно вагається залежно від породи корів і раціонів годування, періоду року, регіону країни і багатьох інших чинників. Вміст жирних кислот також декілька розрізняється залежно від розмірів жирових кульок. У дуже дрібних кульках виявлена більша кількість ненасичених жирних кислот в порівнянні з великими [17, 18].

Титрована кислотність, або рН плазми вершкового масла: не більше ніж 23°Т або рН не менше ніж 6,25. Кислотність жирової фази масла не більше

						Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

2,5°K (Кеттстофера).

Температура масла під час відвантажування з підприємства-виробника в торгівельну мережу та на промислові холодильники повинна бути не вища ніж 10°С у транспортній тарі та не вища ніж 5°С у споживчій тарі. Слід зазначити, що у вершковому маслі міститься недостатня кількість поліненасичених жирних кислот: лінолевої (C18:2), ліноленової (C18:3) і арахідонової (C20:4). Еталонний жир повинен містити 7,5-13,0% даних кислот.

Таблиця 10

### Органолептичні показники вершкового масла

Назва показника	Характеристика вершкового масла
Смак і запах	Чистий, добре виражений вершковий; з присмаком пастеризації, в міру солонуватий для солоного масла. Дозволено: недостатньо виражений або виражений: вершковий і (або) слабкочормовий і (або) присмак пастеризації; і (або) – перепастеризації; і (або) – топленого масла
Консистенція та зовнішній вигляд	Однорідна, пластична, щільна, поверхня на розрізі блискуча, суха. Дозволено: недостатньо щільна і пластична, поверхня на розрізі злегка а матова з наявністю поодиноких дрібних крапель вологи розміром до 1мм.
Колір	Від світло-жовтого до жовтого, однорідний за всією масою

За харчовою цінністю масло поступається молоку, сирам і кисломолочним продуктам внаслідок меншої збалансованості основних харчових речовин – при високій кількості жиру воно містить мало білків, вуглеводів, мінеральних речовин і водорозчинних вітамінів.

Висока біологічна цінність вершкового масла пов'язана з наявністю в його складі речовин, супутніх жирам, які належать до біологічно активних. Це, перш за все, жиророзчинні вітаміни, зокрема вітамін А та його провітамін – каротин, вітаміни Д, Е, лецитин, холестерин та інші супутні речовини.

						Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

### 3.8. Розрахунок чисельності працівників виробництва

На підприємстві працівники працюють у дві зміни, кожна зміна працює по 7,5 годин. Для чисельності робітників заводів необхідно врахувати святкові та вихідні дні. Враховуючи попередні розрахунки, для запланованої потужності виробництва вершкового масла нам необхідно 35 робітника. Необхідно також врахувати допоміжний персонал, для цього враховується коефіцієнт 0,15 від основних робітників [8]. Тому, розраховуємо кількість допоміжних працівників 5,25 осіб, округлюємо, 6 осіб.

Таким чином, для виконання технологічних операцій при виробництві вершкового масла, нам необхідно 41 працівник, які будуть задіяні в процесі виробництва.

### 3.9. Розрахунок витрат ресурсів на виробництво вершкового масла

Холододоставання. Холод при виробництві масла та спреду використовується в технологічному процесі для охолодження сировини, напівфабрикатів і готової продукції, а також камер зберігання готової продукції. У камерах зберігання готової продукції застосовується безпосереднє охолодження. Розрахунок потреби у холоді на виробництво солодковершкового масла та спреду здійснюється за формулою 17:

$$P_x = V \times N_x, \text{кДж} \quad (17)$$

де  $P_x$  – потреба у холоді при виробництві даного виду продукції;

$V$  – маса виробленої продукції, т;

$N_x$  – норма витрат холоду на 1 т продукції, кДж.

Потреби у холоді на виробництво масла вершкового «Селянське» складає 3498,0 кДж, масла вершкового із зниженою масовою часткою жиру «Бутербродне» – 2098,8 кДж, спреду вершково-рослинного – 1399,0 кДж.

Теплопоставання. Розрахунок потреби у тепловій енергії на

									Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата					

виробництво масла та спреду здійснюється за формулою 18:

$$P_{\text{п}} = V \times H_{\text{п}}, \text{ т} \quad (18)$$

де  $P_{\text{п}}$  – потреба у тепловій енергії (парі) при виробництві даного виду продукції;

$V$  – маса виробленої продукції, т;

$H_{\text{п}}$  – норма витрат теплової енергії (пари) на 1 т продукції.

Потреби у тепловій енергії на виробництво масла «Селянське» складають 20,5 т, масла «Бутербродне» – 12,3 т, спреду вершково-рослинного – 9,0 т.

Електропостачання. Розрахунок потреби у електроенергії на виробництво масла та спреду здійснюється за формулою 19:

$$P_{\text{н}} = V \times H_{\text{н}}, \text{ кВт/год} \quad (19)$$

де  $P_{\text{н}}$  – потреба у тепловій енергії (парі) при виробництві даного виду продукції;

$V$  – маса виробленої продукції, т;

$H_{\text{н}}$  – норма витрат електроенергії на 1 т продукції.

Потреби у електроенергії на виробництво масла «Селянське» становить 1150 кВт/год; масла «Бутербродне» – 690 кВт/год; спреду вершково-рослинного – 460 кВт/год.

### 3.10. Будівельні рішення

Площу цеху з розміщенням технологічного обладнання, проєкт якого розробляється, розраховуємо в залежності від габаритів технологічного обладнання, площ обслуговування машин і апаратів, розмірів проходів, проїздів, відстані від стін і колон споруди до обладнання [7, 10].

Для того щоб визначити площу цеху розраховуємо загальну площу, необхідну для розташування обладнання [7].

Площу цеху з урахуванням сумарної площі технологічного обладнання і коефіцієнту запасу площі визначаємо наступним чином. Знаходимо сумарну площу обладнання, визначаємо коефіцієнт запасу площі на обслуговування, проходи. Значення коефіцієнту залежить від габаритів технологічного обладнання (чим більше розмір машин і обладнання, тим менша величина

						Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

запасу площі), від характеру роботи цеху (якщо у процесі передбачено фасування готового продукту, підготовка тари, то коефіцієнт збільшується). Значення коефіцієнту збільшується в тому випадку, якщо в цеху передбачено транспортування тари і фасованого продукту за допомогою електрокара [25].

При проектуванні холодильних камер площу визначають за кількістю продукції, котра буде зберігатися в цій камері, тривалістю зберігання, укладочній масі продукту на 1 м<sup>2</sup> площі і коефіцієнту запасу площі [25].

При проектуванні цеху, площі приміщень основного виробничого призначення визначаються в залежності від габаритів технологічного обладнання, площ обслуговування машин та апаратів, розмірів проходів, проїздів [26].

Отже, потрібно такі приміщення: мийне відділення; лабораторія; вагова; апаратний цех; приймальне відділення та склад зберігання сировини; склад матеріалів; склад готової продукції; електрощитові; побутові приміщення [26].

План побудовано у масштабі 1:50 згідно вище перерахованих вимог. Цех являє собою будівлю колонного типу. Колони, січенням 500×500 мм, розміщені на відстані 6000 мм одна від одної. Стіни цегляної кладки. На плані вказані розміри проходів, лінії розрізів із врахуванням, щоб у них потрапляли прорізи вікон, дверей та воріт. Товщина зовнішніх стін – 400 мм, перегородок – 250 мм [10].

Ваги стаціонарні з підвісними ваннами розміщують разом з приймальними ємкостями і насосами для перекачування молока в ємність для проміжного зберігання молока. Якщо проектують встановлювати одні ваги, то бажано мати дві ємкості для молока і два насоси, що дозволить сортувати молоко. Ваги проектують, як правило, в окремому приміщенні, оскільки це пов'язано з компоновкою мийної машини, ємкостей для холодної і гарячої води і транспортерів [26].

Ємкості розміщують безпосередньо в цеху або поза ним. В даний час, коли висота виробничих цехів до низу несучих конструкцій, складає не менше 4,8 м, доцільно використовувати вертикальні резервуари оскільки вони

						Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

займають меншу площу [26].

При винесенні ємкостей за межі будівлі встановлюють резервуари горизонтального типу. При цьому в приміщенні цеху або відділення залишають тільки торець резервуару з приладами і арматурою. Необхідно пам'ятати, що рівень чистої підлоги в цеху вище за рівень землі на +1,2 м. При такій компоновці резервуарів має бути передбачена майданчик відповідної висоти за стіною цеху [25].

Автоматизовані пластинчасті установки для охолодження молока komponують в приймальному відділенні в безпосередній близькості від місця приймання та проміжного зберігання охолодженого молока. Пульт управління установки в плані не показують.

Пастеризаційні установки, сепаратори, автомати для фасування продукту в дрібну тару бажано розташовувати в плані цеху паралельно віконних отворів для поліпшення освітленості робочих місць. Фронт обслуговування сепараторів, пастеризаційних установок повинен враховувати площу для їх розбирання і миття [26].

Адміністративно-побутові приміщення повинні бути наближені до виробничих будівель і в той же час ізольовані від них. Затемнена частина повинна бути відведена під гардеробні, умивальні, душові, туалети і т.д. На світлій стороні розташовуються лабораторії, адміністративні приміщення, медпункти і т.д.

Площа адміністративно-побутових приміщень проектується з розрахунку 5 м<sup>2</sup> на одного працюючого. До складу побутових приміщень повинні входити санпропускник з вбиральною, душові, умивальні, кімната медперсоналу і т.п. Гардеробні проектуються окремо для вуличного і робочого одягу з розрахунку чисельності працюючих +5÷10%. Туалети повинні бути розташовані через тамбури із шириною проходів між рядами кабін 2 м, між кабіною і стіною 1,3 м. Душові розміщують поруч з вбиральнями і біля зовнішніх стін.

Будівля основного виробничого корпусу маслоробного комбінату

					Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	

проектується каркасною з самонесучими цегляними стінами. В каркас будівлі входять фундамент, колони, балки і плити покриттів.

Глибину закладення фундаментів при проектуванні визначають на основі вихідних вимог і приймають відповідно до вимог ДБН В.2.1-10:2018 Основи і фундаменти будівель та споруд. Основні положення. Глибину закладення фундаментів зовнішніх стін призначається 1,3 м – глибина сезонного промерзання.

Тип фундаменту – плитний. Плитні фундаменти конструюють у вигляді плоских і ребристих плит. Товщина плити і її армування визначаються розрахунком в залежності від конструкції, що припадають навантажень і несучої здатності основи – 1/8 ребристою плити, суцільної плити 1/6 [26].

Навколо будівлі передбачена асфальтова вимощення шириною 70 см, ухил вимощення 0,02 виконаний в сторону від будівлі.

До горизонтальних конструктивних елементів будівлі відносять: плити перекриття, підлогу, дах.

Плити покриття завершують каркас будівлі і служать для захисту від атмосферних опадів, підтримки в приміщеннях необхідної температури.

Покриття та покрівля проектується плоскими. Застосовується уніфікована плита покриття типового розміру 3,0×12,0 м. Нижня залізобетонна поверхня плит утворює стелю. На плити наклеюють пароізоляційний шар (руберойд), потім укладають утеплювач (мінераловатні плити), поверх ізоляції влаштовують підставу під покрівлю (цементно-піщаний розчин товщиною 25 мм), до якого бітумною мастикою кріплять гідроізол в 3-4 шари [26].

Невід’ємною частиною перекриттів є підлога. Рівень підлоги (нульова відмітка) на підприємстві проектується на позначці +0,000, а вздовж вантажних площадок для тари і готової продукції передбачається поглиблення на позначку -0,8 для під’їзду автомашин, приймально-мийне відділення проектуємо на позначці +00. На підприємстві проектується підлоги, що задовольняють санітарно-гігієнічним, експлуатаційним і

						Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

декоративним вимогам. Покриття підлоги виконуються відповідно до вимог ДБН [26].

У виробничих приміщеннях проектується мозаїчне покриття. Підлоги мають ухил до прийомних трапів для стоку води.

У камерах зберігання і складських приміщеннях проектується бетонна підлога. У лабораторіях підлоги з керамічної кислототривкої плитки.

У цехах основного виробництва проектується вікна розмірів 4,0х3,6м, в приміщенні побутових 2,0х3,6м.

Двері служать для з'єднання між приміщеннями. Проектуються двері зовнішні і внутрішні, виконані з ПВХ, глухі однопільні шириною 1 м і висотою 2,4 м. Для складських приміщень проектуються двері шириною 1,5 м і висотою 2,4 м. Для камер зберігання проектується притулившись вантажні двері. Для приймально-мийного відділення проектуються двопільні ворота з хвірткою розміром 4х3,6 м.

Каркас перегородок виконується з гнутих сталевих профілів. Обшивка перегородок – гіпсокартонні листи товщиною 14 мм. Звукоізоляцію перегородок забезпечують заповненням порожнини напівжорсткими мінераловатними або скловатними плитами.

Приймається товщина цегляної кладки рівною 500 мм – в дві цеглини.

Товщина зовнішніх стін приймається рівною – 500 мм, внутрішніх – 200 мм. Для внутрішнього оздоблення стін приміщення використовується плитка. Облицювання стін до висоти 1,8 м, вище стіни штукатуряться та біляться.

Спроектована дільниця з виробництва вершкового масла складається з наступних відділень, що відносяться до робочої площі цеху: лабораторія; апаратне відділення; фасувальне відділення.

Площі складських приміщень наступні: склад для зберігання матеріалів; склад для зберігання тари; склад для зберігання готової продукції.

Також на плані зображені допоміжні приміщення, до яких відносяться побутові приміщення, кімната для майстрів, ремонтна майстерня.

Основним принципом при складанні плану розміщення обладнання у

						Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

цеху є забезпечення прямо потокового руху продукції у процесі обробки у відповідності з технологічним процесом, а також встановлення оптимальних відстаней між обладнанням та колонами або стінами [26].

Технологічне обладнання дільниць може бути розміщене одним із двох способів: по типу обладнання або згідно ходу технологічного процесу, тобто у порядку виконання операцій.

При розробці плану розміщення технологічного обладнання одночасно вирішувались питання здійснення технологічних процесів, організації виробництва і економіки, техніки безпеки, вибору транспортних засобів і автоматизації виробництва, наукової організації праці і виробничої естетики.

На плані розміщення обладнання з допомогою умовних позначень показані: будівельні елементи: колони, стіни зовнішні і внутрішні, перегородки (з вказанням їх типу), двері, вікна, підвали, тунелі, канали, люки, антресолі та ін.; границі (межі) цехів, відділень, дільниць; технологічне обладнання; резервні місця під обладнання; місця для накопичування предметів праці, тари, технологічного оснащення; розташування допоміжних приміщень і устаткувань, побутових і конторських приміщень; проїзди і проходи [26].

При проектуванні маслоробного комбінату враховується: площа для розміщення вентиляційного обладнання та каналів повинна бути мінімальною, поєднуватися з архітектурним виглядом приміщень і не погіршувати інтер'єрів; треба забезпечити добру вібро- та звукоізоляція вентиляційного обладнання від будівельних конструкцій; вартість будівельно-монтажних робіт та устаткування повинна бути мінімальною [26].

На підприємстві у виробничих і побутових приміщеннях, мийних, лабораторіях передбачається припливно-витяжна в поєднанні з місцевою витяжною вентиляцією.

Побутові приміщення, туалети, приміщення заквасок, лабораторії мають незалежні системи загальнообмінної та місцевої вентиляції.

Вентиляційне обладнання розміщується в технічних приміщеннях

						Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

(венткамерах), обладнаних для придушення шуму і вібрації відповідно до вимог НТД. Природна вентиляція допускається в деяких приміщеннях допоміжних служб, на молокоприймальних пунктах [10, 25, 26].

						Арк.
<i>Зм.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		



оперативного та поточного контролю за станом охорони праці підприємства; участь у підготовці та складанні статичних звітів підприємства з питань охорони праці; планування та контроль витрат коштів на охорону праці з фонду охорони праці [24].

Організація роботи з охорони праці на підприємстві, права та обов'язки посадових осіб та працівників повинні бути викладені у нормативних актах, розроблених згідно з порядком опрацювання і затвердження власником нормативних актів про охорону праці, що діють на підприємстві [23].

Робота заводу повинна бути спланована так, щоб якісний і кількісний показники виробничого травматизму зводилися до мінімуму.

Керівники структурних підрозділів всю роботу з охорони праці виконують відповідно до існуючого законодавства та вимог нормативних документів, а також відповідно до наказів та розпоряджень керівника підприємства та головних спеціалістів [23].

Мікроклімат виробничих приміщень – це сукупність параметрів повітря у виробничому приміщенні, які діють на людину у процесі праці, на його робочому місці, у робочій зоні [24].

Параметри мікроклімату: температура повітря  $T$ , °C; відносна вологість  $Y$ , %; швидкість руху повітря  $V$ , м/с.

Значні коливання параметрів мікроклімату можуть привести до порушення терморегуляції організму (здатність організму утримувати постійну температуру), що приводить до порушення системи кровообіг, загальної слабкості і т.п.

Нормування параметрів мікроклімату здійснюється згідно ДСТУ 12.1.005-88. Встановлені оптимальні та допустимі параметри мікроклімату.

Оптимальні – найбільш сприятливі (комфортні) забезпечують роботу системи терморегуляції без напруги [23, 24].

Допустимі – допускають напругу реакції терморегуляції організму в межах її пристосування без шкоди для здоров'я [24].

Для забезпечення нормованих параметрів мікроклімату в відділенні

									Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата					

передбачена система вентиляції. Вентиляція повинна бути штучна – загальнообмінна, припливно-витяжна. Крім цього передбачена аварійна вентиляція. Опалення присутнє та здійснюється за допомогою котельні [24].

Шум являється одним з найбільш розповсюджених факторів, що впливає на людину. Від завдає великої шкоди здоров'ю та виробничій діяльності людини. В результаті втрати, що виникає під дією шуму, збільшується кількість помилок при роботі, підвищується загроза виникненню травм, знижується продуктивність праці [33].

Джерелами шуму в даних відділеннях є рух рідин по трубопроводах, робота плавителів, насосів, підйомників, фасувальних автоматів, охолоджувальних тунелів та іншого обладнання [33].

Гранично-допустимий рівень шуму на підприємстві не повинен перевищувати 80 дБа, цей рівень потрібно знижувати в залежності від тяжкості робіт. Перебування працівників у зоні де рівень шуму перевищує 135 дБа – категорично заборонено.

Освітлення використовується природнє і штучне. Природнє здійснюється через віконні пройоми, штучне за допомогою люмінесцентних ламп. Крім цього присутнє аварійне освітлення, яке дозволяє при відключенні робочого продовжувати обслуговування окремих видів обладнання і забезпечує безпечну евакуацію людей. Аварійне освітлення здійснюється світильниками з люмінесцентними лампами, які є в коридорах, на сходах, а також біля пультів управління [23].

Цех з виробництва масла солодковершкового відноситься до приміщення з підвищеною небезпекою, так як в ньому присутнє вологовиділення, також є обладнання, що працює під тиском [24].

У відповідності з цим встановлена безпечна напруга 12 В, промислова частота 50 Гц, струм – постійний. Проводка виконана ізольованими кабелями [23].

Обладнання, що працює під тиском має контрольні точки управління, та захисні клапани, для відведення надлишку тиску.

						Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Електродвигуни і пускові пристрої виконуються в закритому виконанні. Для попередження грозових ударів всі об'єкти забезпечуються блискавкозахистом. Захист від прямих ударів блискавки здійснюється установкою блискавковідводів, яка складається з блискавко-приймача, заземлювача і струмовідводу [23].

Для захисту від електростатичної індукції все металеве обладнання з'єднується між собою так, щоб воно складало єдиний безперервний електричний ланцюг, який заземлюється в ряді місць [24].

Для захисту від шуму та з метою запобігання падіння на слизькій вологій підлозі робітникам видається індивідуальний захист: біруші та спеціальне взуття.

До робіт в цеху масловиробництва допускаються особи, які досягли вісімнадцятирічного віку, пройшли медичний огляд, вступний інструктаж, спеціальне навчання, перевірку теоретичних знань у кваліфікаційній комісії з питань технології і охорони праці, первинний інструктаж на робочому місці, стажування для придбання навичок безпечного ведення виробничих процесів і мають відповідне посвідчення [24].

Керівники підприємства та структурних підрозділів повинні забезпечити навчання робітників з правил безпеки праці. Усі працівники при прийнятті на роботу та під час роботи повинні проходити навчання, інструктаж і перевірку знань з питань охорони праці та пожежної безпеки відповідно до розроблених і затверджених керівником підприємства нормативних актів згідно з Типовим положенням про навчання, інструктаж і перевірку знань працівників з питань охорони праці. Типовим положенням про спеціальне навчання, інструктаж та перевірку знань з питань пожежної безпеки на підприємствах, в установах та організаціях України [23].

Працівники мають бути забезпечені санітарним одягом і взуттям, спецодягом і спецвзуттям та засобами індивідуального захисту відповідно до діючих норм [33].

Для створення безпечних умов праці виробничі приміщення повинні

						Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

мати необхідні площу, висоту, освітленість, вентиляцію. Східці, драбини, площадки огорожують поручнями [23, 24].

Всі рухомі частини обладнання оснащують сітчастим або суцільним огороженням, гарячі поверхні апаратів, трубопроводів і баків термоізолюють. Машини, транспортери й огороження повинні мати механічне та електричне блокування, бути заземлені, а також обладнані сигналізацією, яка при запуску і зупинці машини автоматично приводиться у дію [23].

Між обладнанням мають бути проходи і проїзди, що забезпечують безпечне обслуговування і ремонт. На підлозі розмічені ховтою лінією небезпечні участки, що пов'язані з рухом чи виступами різних частин обладнання [24].

Особливу увагу слід приділяти охороні ізоляції електромереж від руйнування та вологи. На цих ділянках дозволяється користуватися лише низьковольтною напругою [33].

Основними причинами несприятливих умов при виготовленні масла та спредів є шум, а також процеси тепло- і вологовиділення.

Джерела світла і світильники повинні забезпечити необхідну освітленість робочих місць. Мають бути впроваджені заходи, що забезпечують загальнообмінну та місцеву вентиляцію, яка створила б комфортні параметри мікроклімату у виробничих приміщеннях у холодну і теплу пори року [24].

Молокозаводи за пожежною безпекою належать до категорії В. У їх виробничих приміщеннях мають бути передбачені засоби для попередження виникнення пожеж, для забезпечення їх гасіння, сигналізації, пожежного водопостачання, а також шляхи евакуації людей [23].

Власники підприємств, установ та організацій, а також орендарі зобов'язані: розробляти комплексні заходи щодо забезпечення пожежної безпеки; відповідно до нормативних актів з пожежної безпеки розробляти і затверджувати положення, інструкції, інші нормативні акти, що діють у межах підприємства, здійснювати постійний контроль за їх додержанням;

										Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата						

забезпечувати додержання протипожежних вимог стандартів, норм, правил, а також виконання вимог приписів і постанов органів державного пожежного нагляду; організувати навчання працівників правилам пожежної безпеки та пропаганду заходів щодо їх забезпечення; утримувати в справному стані засоби протипожежного захисту і зв'язку, пожежну техніку, обладнання та інвентар, не допускати їх використання не за призначенням; створювати у разі потреби відповідно до встановленого порядку підрозділи пожежної охорони та необхідну для їх функціонування матеріально-технічну базу; подавати на вимогу державної пожежної охорони відомості та документи про стан пожежної безпеки об'єктів і продукції, що ними виробляється; здійснювати заходи щодо впровадження автоматичних засобів виявлення та гасіння пожеж; своєчасно інформувати пожежну охорону про несправність пожежної техніки, систем протипожежного захисту, водопостачання тощо; проводити службові розслідування випадків пожеж; виконувати правила пожежної безпеки, забезпечувати будівлі, які їм належать на праві особистої власності, первинними засобами гасіння пожеж і протипожежним інвентарем, виховувати у дітей обережність у поводженні з вогнем; повідомляти пожежну охорону про виникнення пожежі та вжити заходів до її ліквідації, рятування людей і майна [23, 24, 33].

						Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		







## СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Антонова І. В. Розвиток молочної промисловості і Україні. Ефективна економіка. 2010. № 12. С. 48-55.
2. Бредіхін С. А., Юрін В. М. Техніка та технологія виробництва вершкового масла і сиру. К. : Колос, 2007. 319 с.
3. Виробництво вершкового масла / Ю. П. Андріанов, Ф. А. Вишемирський, Д. В. Качераускіс. [та ін.]. К. : Вища освіта, 1988. 268 с.
4. Власенко В. В., Машкін М. І., Бігун П. П. Технологія виробництва і переробки молока та молочних продуктів. Вінниця : ГІПАНІС, 2000. 245 с.
5. Власенко В. В., Машкін М. І., Бігун П. П. Технологія виробництва і переробки молока та молочних продуктів. Вінниця : ГІПАНІС, 2000. 230 с.
6. Гандзюк М. П. Желібо Є. П., Халімовський М. О. Основи охорони праці. К. : Каравела, 2008. 384 с.
7. Гетун Г. В. Основи проектування промислових будівель: навч. посібник для студ. вищ. навч. закл. К. : Кондор, 2008. 208 с.
8. Грек О. В. Технологія комбінованих продуктів на молочної основі : підручник. К. : НУХТ, 2012. 362 с.
9. Грищенко А. Д. Вершкове масло. К. : Легка та харчова промисловість, 1983. 296 с.
10. Гулий І. С. Обладнання підприємств переробної і харчової промисловості . Вінниця : Нова книга, 2001. 575 с.
11. Доценка В. Ф. Лабораторний практикум із загальних технологій харчової промисловості. Київ: Кондор-Видавництво, 2016. 380 с.
12. Єресько Г. О., Шинкарик М. М., Ворощук В. Я. Технологічне обладнання молочних виробництв. Київ : Фірма «ІНКІОС», Центр навчальної літератури, 2007. 344 с.
13. Загальна технологія харчових виробництв у прикладах і задачах: Підручник / Л. Л. ТОВАЖНЯНСЬКИЙ, С. І. БУХКАЛО, П. О. КАПУСТЯНКО [та ін.]. К. : Центр навчальної літератури, 2005. 496 с.

						Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

14. Загальні технології харчової промисловості. Навчальний посібник / Ф. В. Перцевой, В. І. Ладика, П. П. Пивоваров [та ін.]. Х. : СНАУ, 2021. 317 с.

15. Інноваційні технології харчових виробництв : монографія / І. М. Берник, Н. В. Новгородська, А. М. Соломон [та ін.]. Вінниця : Видавець ФОП «Кушнір Ю. В.», 2022. 300 с.

16. Крусъ Р. Н., Храмцов А. Р., Волокітіна З. В. Технологія молока і молочних продуктів. К. : Колос, 2003. 314 с.

17. Машкін М. І. Молоко і молочні продукти. К. : Урожай, 1996. 336 с.

18. Машкін М. І., Париш Н. М. Технологія виробництва молока і молочних продуктів. К. : Вища освіта, 2006. 351 с.

19. Мікробіологія молока і молочних продуктів з основами ветеринарно-санітарної експертизи / В. В. Касянчук, О. М. Бергілевич, В. З. Салата [та ін.]. С. : Університетська книга, 2010. 320 с.

20. Методи контролю якості харчової продукції : навчальний посібник / О. І. Черевко, Л. М. Крайнюк, Л. О. Касілова [та ін.]. Харківський державний університет харчування та торгівлі, СНАУ: Університетська книга, 2015. 512 с.

21. Ніконенко В. М. Обладнання та технологія молочного виробництва. К. : Урожай, 1995. 296 с.

22. Новікова О. В., Алексенко В. О. Організація, технічне оснащення малих підприємств з виготовлення хлібобулочних і борошняних кондитерських виробів. Світ книг. 2018. 196 с.

23. Одарченко М. С., Степанов В. І., Черненко Я. М. Основи охорони праці : підручник. Х. : 2007. 334 с.

24. Основи охорони праці / К. Н. Ткачук, М. О. Халімовський [та ін.]. К.: Основа, 2006. 448 с.

25. Проектування закладів ресторанного господарства: Навчальний посібник / А. А. Мазараки, М. І. Пересічний, С. Л. Шаповал [та ін.]. К. : КНТЕУ, 2010. 258 с.

26. Проектування підприємств кондитерської промисловості / К. Г.

						Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

