

**Міністерство освіти і науки України**  
**Луцький національний технічний університет**  
**Факультет митної справи, матеріалів та технологій**  
**Кафедра харчових технологій та хімії**

**КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА**  
**ЗА СТУПЕНЕМ ВИЩОЇ ОСВІТИ «БАКАЛАВР»**  
**ПРОЄКТ ЦЕХУ З ВИРОБНИЦТВА ТВЕРДОГО**  
**СИРУ «КАРПАТСЬКИЙ»**

спеціальність 181 Харчові технології

освітня програма Харчові технології

Виконав: здобувач вищої освіти  
групи ХТс-21

**Назарчук Андрій Іванович**

\_\_\_\_\_  
(підпис)

Керівник:

к.т.н., доцент

**Федорусь Юрій Володимирович**

\_\_\_\_\_  
(підпис)

Кваліфікаційну роботу  
допущено до захисту  
«\_\_» \_\_\_\_\_ 2025 р.

к.т.н., доцент

Гарант освітньої програми:

**Сай Володимир Анатолійович**

\_\_\_\_\_  
(підпис)

Луцьк – 2025 року

# ЛУЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Факультет митної справи, матеріалів та технологій

Кафедра харчових технологій та хімії

Ступінь вищої освіти: бакалавр

Галузь знань: 18 Виробництво та технології

Спеціальність: 181 Харчові технології

Освітня програма: Харчові технології

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри ХТХ,

д.т.н., професор

\_\_\_\_\_ І.М. Дударев

«11» лютого 2025 р.

## З А В Д А Н Н Я НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ ЗДОБУВАЧУ ВИЩОЇ ОСВІТИ

### Назарчуку Андрію Івановичу

1. Тема кваліфікаційної роботи: Проект цеху з виробництва твердого сиру «Карпатський». Керівник роботи: к.т.н., доцент Федорусь Юрій Володимирович затверджені наказом вищого навчального закладу від 20 грудня 2024 р. № 876/01-07.
2. Строк подання здобувачем вищої освіти кваліфікаційної роботи: 10 червня 2025 р.
3. Вихідні дані до роботи: розробити проект цеху з виробництва твердого сиру «Карпатський» для задоволення потреб споживачів на території із чисельністю населення 120 тис. осіб, норма споживання 48,0 кг/особу, поправочний коефіцієнт для норми споживання продукції – 0,8, на дану територію протягом року завозиться такої продукції 320 тис.кг на рік, з даної території протягом року вивозиться 1760 тис.кг продукції.
4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, що потрібно розробити): дослідити асортимент твердих сирів в Україні та світі; подати характеристику сировини та вимоги до показників якості готової продукції; розрахувати потребу населення в продукції цеху; розробити технологічну схему виробництва твердого сиру «Карпатський» та розрахувати витрату компонентів; скласти машино-апаратну схему виробництва та підібрати технологічне обладнання в лінію; обчислити площі виробничого та побутового призначення цеху, складських приміщень; розробити компоувальний план цеху з розташуванням обладнання в апаратному відділенні; скласти схеми технохімічного та мікробіологічного контролю виробництва; розглянути питання екологізації виробництва та організації охорони праці на ньому.
5. Перелік графічного матеріалу (2 аркуші формату А1): машинно-апаратна схема виробництва твердого сиру «Карпатський»; план розташування технологічного обладнання лінії виробництва твердого сиру «Карпатський».

6. Консультанти розділів роботи

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис	
		завдання видав	завдання прийняв
Нормоконтроль	Гуцько Ю.Л., доцент кафедри ХТХ		

7. Дата видачі завдання: 11 лютого 2025 р.

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів кваліфікаційної роботи бакалавра	Строк виконання етапів роботи	Примітка
1	Ознайомлення з матеріалами за темою кваліфікаційної роботи із різних джерел інформації. Дослідження асортименту продукції.	11.02.25-25.02.25	
2	Формування вимог до сировини та готової продукції. Розрахунок потреб населення в продукції цеху.	26.02.25-15.03.25	
3	Розроблення технологічної схеми виробництва.	16.03.25-26.03.25	
4	Технологічні розрахунки.	27.03.25-15.04.25	
5	Складання машино-апаратурної схеми виробництва та підбір технологічного обладнання в лінію.	16.04.25-01.05.25	
6	Розрахунок площ цеху різного призначення та розроблення плану цеху з розташуванням обладнання.	02.05.25-16.05.25	
7	Складання схем технохімічного та мікробіологічного контролю виробництва.	17.05.25-24.05.25	
8	Розгляд питань екологізації виробництва та організації охорони праці на ньому.	25.05.25-29.05.25	
9	Оформлення пояснювальної записки та креслень.	30.05.25-10.06.25	
10	Нормоконтроль кваліфікаційної роботи.	10.06.25-15.06.25	
11	Перевірка кваліфікаційної роботи на наявність ознак плагіату, рецензування.	10.06.25-15.06.25	

Здобувач вищої освіти \_\_\_\_\_ (Назарчук А.І.)

Керівник кваліфікаційної роботи \_\_\_\_\_ (Федорусь Ю.В.)

## АНОТАЦІЯ

Назарчук А.І. Проєкт цеху з виробництва твердого сиру «Карпатський». Рукопис.

Кваліфікаційна робота бакалавра ОП «Харчові технології» спеціальності 181 Харчові технології. Луцький національний технічний університет. Луцьк, 2025.

Кваліфікаційна робота бакалавра складається з вступу, п'яти розділів, висновків, списку використаних джерел,

У випускній кваліфікаційній роботі наводиться документація з проєктування цеху виробництва твердого сиру Карпатський. На основі вихідних даних завдання у кваліфікаційній роботі розроблені вихідні вимоги до молока, що надходить на переробку та допоміжних матеріалів, сформульовані вимоги до якості виготовленого твердого сиру Карпатський, дана характеристика технології виробництва твердого сиру Карпатський, виконано машинно-апаратну схему виробництва даного твердого сиру. Проведені розрахунки витрати сировини, допоміжних матеріалів, тари, холоду, виконано підбір технологічного обладнання. У кваліфікаційній роботі проведено розробку плану розміщення обладнання у проєктованому цеху, розглянуті питання щодо організації технохімічного та мікробіологічного контролю на проєктованому підприємстві, а також питання організації у цеху охорони праці.

Ключові слова: СИРОВИНА, ЗАКВАСКА, СИР, ЦЕХ, МАШИНИ, АПАРАТИ, РЕЦЕПТУРА, ТЕХНОЛОГІЯ, СХЕМА, ЯКІСТЬ

					ХТ.ЦВС. 00.00.0000 ПЗ			
Зм.	Арк.	№ док.ум.	Підп.	Дата	Проєкт цеху з виробництва твердого сиру «Карпатський» Пояснювальна записка	Літера	Аркуш	Аркушів
Розробив	Назарчук					Б	3	54
Перевірив	Федорусь					ЛНТУ, каф. ХТХ, гр.ХТс-21		
Н.контр.	Гуцько							
Затвердив	Дударєв							

## ANNOTATION

Nazarchuk A.I. Project of the plant for the production of "Karpatsky" hard cheese. Manuscript. Bachelor's qualification work OP "Food Technologies" specialty 181 Food Technologies. Lutsk National Technical University. Lutsk, 2025.

Bachelor's qualification work consists of an introduction, five chapters, conclusions, a list of sources used,

The final qualification work provides documentation on the design of the hard cheese production shop Karpatsky. Based on the initial data of the task, the qualification work developed the initial requirements for milk received for processing and auxiliary materials, formulated the requirements for the quality of the manufactured hard cheese Karpatsky, gave a characteristic of the technology for the production of hard cheese Karpatsky, made a machine-hardware scheme for the production of this hard cheese. Calculations of the consumption of raw materials, auxiliary materials, containers, cold, made a selection of technological equipment. The qualification work developed a plan for the placement of equipment in the designed workshop, considered issues related to the organization of technochemical and microbiological control at the designed enterprise, as well as issues related to the organization of labor protection in the workshop.

Keywords: RAW MATERIAL, SOURDER, CHEESE, WORKSHOP, MACHINES, DEVICES, RECIPE, TECHNOLOGY, SCHEME, QUALITY

					ХТ.ЦБС.00.00.0000 ПЗ	Арк.
						4
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

## ЗМІСТ

	АНОТАЦІЯ.....	3
	ANNOTATION.....	4
	ЗМІСТ.....	5
	ВСТУП.....	7
1	СУЧАСНИЙ СТАН ВИРОБНИЦТВА ТВЕРДИХ СИРІВ.....	9
1.1	Асортимент твердих сирів, що виготовляються на молокопереробних підприємствах.....	9
1.2	Характеристика сировини, що використовується для виробництва твердого сиру Карпатський .....	11
1.3	Показники якості твердого сиру.....	12
1.4	Розрахунок потреби споживачів у твердому сирі, що виготовляється на проєктованому підприємстві .....	14
1.5	Висновки до розділу 1.....	15
2	ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА.....	16
2.1	Опис технології виготовлення твердого сиру Карпатський .....	16
2.2	Технологічні розрахунки .....	18
2.3	Машинно-апаратурна схема виробництва твердого сиру Карпатський.....	23
2.4	Розрахунок та підбір технологічного устаткування для цеху	
2.5	виробництва твердого сиру Карпатський .....	24
	Висновки до розділу 2.....	27
3	БУДІВЕЛЬНА ЧАСТИНА.....	28
3.1	Визначення площ приміщень підприємства з виготовлення твердого сиру Карпатський.....	28
3.2	Компонувальний плану цеху з виготовлення твердого сиру Карпатський.....	29
3.3	План розміщення технологічного обладнання у цеху з виробництва твердого сиру Карпатський.....	30

					ХТ.ЦВС.00.00.0000 ПЗ	Арж.
						5
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

3.4	Висновки до розділу 3.....	32
4	ТЕХНОХІМІЧНИЙ ТА МІКРОБІОЛОГІЧНИЙ КОНТРОЛЬ ПРИ ВИРОБНИЦТВІ ТВЕРДОГО СИРУ КАРПАТСЬКИЙ.....	33
4.1	Організація технохімічного та мікробіологічного контролю на підприємстві з виробництва сиру Карпатський.....	33
4.2	Висновки до розділу 4.....	36
5	ЕКОЛОГІЯ ТА ОХОРОНА ПРАЦІ.....	37
5.1	Екологізація виробництва твердого сиру.....	37
5.2	Організація охорони праці на виробництві.....	39
5.3	Висновки до розділу 5.....	42
	Загальні висновки	43
	Список використаних джерел.....	44
	Додатки.....	47
	Додаток А.....	48
	Додаток Б.....	49
	Додаток В.....	50
	Додаток Г.....	51
	Додаток Д.....	54

## ВСТУП

Сири, що виготовляються на підприємствах молокопереробної галузі, є високопоживними харчовими продуктами. У світі на сьогодні нараховуються сотні різних видів сиру.

Сири, що виробляються на молокопереробних підприємствах, відрізняються за своїми характеристиками (консистенція, смак, форма, аромат), а також за технологією виготовлення і терміном зберігання.

Сири переважно виготовляють з молока коров'ячого, козячого, овечого, а також з молока буйволиць.

Сир є цінним джерелом білків, вітамінів та мінералів.

Сучасний вітчизняний ринок сиру представлений сирами сичужними та плавленими.

До сичужних сирів відносяться тверді та напівтверді сири, розсільні сири, сири м'які.

У сирі твердому знаходяться ті ж речовини, що є у молоці, але співвідношення цих складових суттєво різняться між даними продуктами. Зокрема, у сирі твердому значним є високий вміст жирів і білків.

Для твердих сирів властивою є висока калорійність (становить від 300 до 400 Ккал на 100 г продукту). У сирах також спостерігається значний вміст мінеральних сполук, наприклад, фосфору і кальцію.

Характеристики твердих сирів залежать від ряду факторів. А саме від якісних показників сировини, ферментних препаратів, закваски, що використовуються у виробництві продукту, а також від особливостей технології виготовлення сиру, ефективності роботи технологічного обладнання.

У виробництві сирів використовується харчова сіль, яка визначає смак продукту, його консистенцію та рисунок сирного тіста.

У процесах виробництва сирів отримується сироватка. Її можна використовувати у якості вторинної сировини, до складу якої входить значна кількість цінних білків і мікроелементів.

					ХТ.ЦВС.00.00.0000 ПЗ	Арж.
						7
Змн.	Арж.	№ докум.	Підпис	Дата		

Сироватка використовується як корм для тварин та для приготування виготовлення білкових концентратів, а концентрати та ізоляти, виготовлені із сироватки, можуть застосовуватись у виробництві хлібобулочної та кондитерської продукції.

За умов постійної конкуренції на ринку сирів перед сироробною галуззю ставиться задача підвищення технічного рівня молокопереробних підприємств, використання новітніх інноваційних технологій виготовлення продукції, впровадження високоефективних автоматизованих систем керування виробничими процесами.

У проектуванні молокопереробних підприємств необхідно враховувати також сучасні досягнення науки у сфері будівництва промислових споруд.

					ХТ.ЦВС.00.00.0000 ПЗ	Арж.
						8
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

# 1 СУЧАСНИЙ СТАН ВИРОБНИЦТВА ТВЕРДИХ СИРІВ

## 1.1 Асортимент твердих сирів, що виготовляються на молокопереробних підприємствах

До твердих сирів відносяться сири типу Швейцарського. При виготовленні цих сирів застосовується примусове пресування сирної маси. Процес дозрівання сирів типу Швейцарський є досить тривалим (становить від 5 до 8 місяців). Для цього сиру характерними є солодкуватий смак, щільна консистенція. На рисунку у розрізі цього твердого сиру спостерігаються великі вічка.

Цей вид твердого сиру виробляють з високоякісного сирого молока. Продукт має циліндричну форму. Масова частка жиру у твердому сирі Швейцарський складає 50%, води міститься 42%.

Також виготовляється Швейцарський брусковий сир. Готовий виріб має вигляд бруска. Цей сир має скорочений термін дозрівання (до трьох місяців). Він дозріває у полімерній плівці, маса бруска становить 5...8 кг. У продукті міститься 45 % жиру.

Форма Українського сиру - циліндрична. Маса циліндрів Українського твердого сиру 8...10 кг. У продукті міститься 50% жиру.

Одними з найбільш популярними є тверді сири типу Голандські. При їх виробництві застосовується примусове пресування сирної маси. Розміри готових виробів невеликі. Цей твердий сир має відносно незначний термін процесу дозрівання ( 2...3 місяці). Для Голандського твердого сиру характерними є дещо гострий смак та пластична консистенція. Цей вид сиру має у розрізі рисунок з наявністю великої кількості дрібних вічок.

До швидкодозріваючих твердих сирів відноситься Естонський сир. Продукт отримується у вигляді високого циліндра. Маса циліндра сиру Естонського складає 2...3 кг.

Станіславський твердий сир виготовляється у вигляді бруска (видовженого шестигранного). Маса бруска сиру становить 4...5 кг (для високого бруска сиру) та 3...3,8 кг (для малого бруска).

					ХТ.ЦВС.00.00.0000 ПЗ	Арх.
						9
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

У вигляді прямокутного бруска виготовляють тверді сири Дністровський та Славутич.

Особливе місце серед твердих сирів займають сири типу Чедер. Для цих сирів передбачена чедеризація (особливий вид дозрівання). Сир цього типу попередньо дозріває у ваннах за температури +30...35° С впродовж 1,5...2 годин.

Сирна маса після дозрівання проходить самопресування, при якому спостерігається зникання вічок. Сформована маса далі підлягає повторному дозріванню за низької температури. Рисунок у такому сирі не утворюється. Сир Чедер виготовляється у вигляді прямокутних брусків. Маса брусків складає 16...22 кг (великі бруски) та 2,5...4 кг (малі бруски).

Сир Пармезан - італійський твердий сир, який виготовляється з коров'ячого молока. Цей сир довго дозріває, має смак з горіховим відтінком.

Твердий сир за терміном визрівання може бути молодим, визрілим та старим. Справжній пармезан, зокрема, дозріває не менш 12 місяців. Термін дозрівання прямим чином впливає на вартість продукту.

Сир Радомер відноситься до сирів пропіоновокислого бродіння. У процесі виробництва цього сиру під час його дозрівання виникає особливий характерний рисунок (вічка), що обумовлено бродінням певних бактерій.

На сьогодні на ринку з'являється все більше твердих сирів з різноманітними добавками.

Зокрема, виготовляється сир Хуторський з додаванням зеленого Песто. Соус Песто містить базилік та кедрові горішки. До продукту додається також сир пармезан.

Сир Голандський також виготовляється з конюшиною. Щоб отримати такий сир голандські фермери годують корів медовою конюшиною. Тому конюшину відчутно у смаку та ароматі сиру. Такий сир дозріває впродовж 2...3 місяців.

Виробляється також сир козячий з оливками та в'яленими томатами. Сир має ніжну структуру. Поєднання смаку солоних оливок зі смаком в'ялених томатів з ароматними травами та ніжний присмак козиного молока утворює особливий смак продукту.

					ХТ.ЦВС.00.00.0000 ПЗ	Арж.
						10
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

## 1.2 Характеристика сировини, що використовується для виробництва твердого сиру Карпатський

Молоко, з якого виготовляється твердий сир Карпатський, має бути сиропридатним (таким, що швидко згортається та забезпечує утворення щільного сирного згустку).

Молоко коров'яче, з якого виготовляється твердий сир Карпатський за своїми показниками повинне відповідати вимогам, що наводяться у ДСТУ 3662:2018 [25].

Вимоги до норм коров'ячого молока, що використовується у якості сировини для виготовлення сиру наведені у таблиці 1 додатку А.

Молоко, яке використовується для виготовлення сиру, має бути сприятливим середовищем для розмноження мікроорганізмів. Ці мікроорганізми відіграють важливу роль у формуванні смако-ароматичних та реологічних властивостей продукту. Якщо молоко повільно зсідається, то слід додавати сичужний фермент.

На вихід сиру впливає вміст у сировині казеїну (основного білку). Чим більшим є вміст казеїну, тим меншими є втрати сирного пилу.

Активна кислотність молока є показником, що засвідчує концентрацію вільних іонів водню у сировині. Для свіжого молока цей показник знаходить в межах від 6,3 до 6,9. За умови перевищення даного рівня можна стверджувати, що за тваринами не було організовано необхідного догляду, а також причиною може бути незбалансоване харчування.

Кислотність молока також впливає на процес утворення сирного згустку, переважно використовується молоко визріле, що має кислотність на одну дві одиниці ( $1...2^0$  Т) вищу, ніж свіже молоко. Для того, щоб молоко визріло, його витримують впродовж півдоби за температури  $+10^0$  С.

Ферментні препарати, що отримуються із шлунку телят, мають у своєму складі хімозин і тапепсин. Ферменти додаються у вигляді розчинів.

Закваски, що використовуються для виготовлення твердого сиру, переважно складаються із молочнокислих мікроорганізмів.

Введення закваски сприяє проходженню молочнокислого бродіння,

					ХТ.ЦВС.00.00.0000 ПЗ	Арк.
						11
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

формуванню смаку та запаху продукту, утворенню рисунку.

Для виготовлення твердого сиру Карпатський застосовується бактеріальна закваска, приготовлена на основі використання мезофільних молочнокислих стрептококів.

У пастеризоване молоко для поліпшення проходження процесу згортання додають також хлорид кальцію. Він виготовляється кальцинованим, рідким та гідратованим та надходить партіями на приготування твердого сиру Карпатський

Хлорид кальцію за своїми фізико-хімічними показниками повинен відповідати вимогам, наведеним у таблиці 1.1.

Таблиця 1.1 – Показники норми хлористого кальцію

Найменування показника	Показник норми згідно вимог
Зовнішній вигляд продукту	гранули або порошок білого кольору
Частка магнію у продукті (масова), у %, не більше, ніж	0,5
Частка заліза у продукті(масова),у %, не більше, ніж	0,004
Частка інших хлоридів у продукті (масова), у %, не більше, ніж	1,5
Частка сульфатів у продукті (масова) з перерахунком на сульфат-іон, у %, не більше, ніж	0,1

Сіль, яка використовується у виробництві твердого сиру Карпатський, повинна відповідати вимогам стандарту ДСТУ 3583:2015. Норми для показники харчової солі наведені у таблиці додатку Б.

Цукор має відповідати вимогам ДСТУ 4623:2006. Він являє собою кристали білого або жовтуватого відтінку. Водний розчин цукру є прозорим.

### 1.3 Показники якості твердого сиру Карпатський

Сир твердий Карпатський за показниками повинен відповідати вимогам, наведеним у стандарті ДСТУ 4421:2005 [26].

					ХТ.ЦВС.00.00.0000 ПЗ	Арх.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		12

За умови невідповідності фізико-хімічних, органолептичних та мікробіологічних показників твердого сиру Карпатський вимогам не можна допускати виробу для реалізації.

За органолептичними показниками сир Карпатський повинен відповідати вимогам, наведеним у таблиці 1.2.

Таблиця 1.2 - Необхідні органолептичні показники твердого сиру Карпатський

Показник	Характеристика продукту
Зовнішній вигляд продукту	Виріб із рівною поверхнею, без наявності пошкоджень, кірка не товста. Полімерна плівка, що покриває головки сиру добре прилягає до поверхні.
Консистенція готового продукту	Рівномірно пластична для всієї головки виробу.
Смак та запах готового продукту	Смак виробу чистий, злегка солодкуватий. Запах сиру пряний, властивий сичужному сиру
Забарвлення продукту	Однорідне для всієї головки виробу біле або жовтувате
Рисунок на розрізі виробу	Вічка різного розміру спостерігаються у різних розрізах головки сиру

Сир твердий Карпатський за фізико-хімічними показниками повинен відповідати вимогам, наведеним у таблиці 1 додатку В.

Мікробіологічні показники твердого сиру Карпатський мають відповідати нормам, що наводяться у таблиці 2 додатку В.

Гранично допустимі рівні вмісту міотоксинів, антибіотиків та пестицидів у твердому сирі Карпатський наведені у таблиці додатку В.

## 1.4 Розрахунок потреби споживачів у твердому сиру, що виготовляється на проєктованому підприємстві

Для вирішення завдання щодо задоволення потреб споживачів на твердий сир Карпатський для регіону, де має функціонувати проєктоване підприємство, обчислюємо розрахункову потужність цеху

$$Q_{\text{д}} = \frac{n_{\text{нас.}} \cdot N_{\text{сн.}} \cdot k_{\text{сн.}} - \Pi_{\text{д.в.}} - m_{\text{вв.п.}} + m_{\text{вив.п.}}}{n_{\text{р.д.}} \cdot k_n}, \quad (1.1)$$

де  $n_{\text{нас.}}$  - кількість споживачів даного продукту, осіб;

$N_{\text{сн.}}$  - середня розрахункова норма споживання твердого сиру Карпатський за рік на одного окремого споживача, кг/особу:

$k_{\text{сн.}}$  - коефіцієнт, за допомогою якого у розрахунках передбачається показник середньої річної норми споживання даного виробу;

$\Pi_{\text{д.в.}}$  - річна потужність підприємств, що виробляють впродовж року аналогічну продукцію у цьому ж регіоні, кг/рік;

$m_{\text{вв.п.}}$  - прогнозований об'єм такої ж продукції, що може надійти у регіон для тих самих споживачів із інших регіонів, кг/рік;

$m_{\text{вив.п.}}$  - прогнозований об'єм твердого сиру Карпатський, що може бути вивезений до інших регіонів впродовж року, кг/рік;

$n_{\text{р.д.}}$  - кількість днів роботи на підприємства з виготовлення твердого сиру Карпатський у календарному році, днів;

$k_n$  - коефіцієнт, за допомогою якого враховується виробнича потужність цеху виробництва твердого сиру Карпатський.

Розрахункова потужність цеху з виробництва твердого сиру Карпатський:

$$Q_{\text{д}} = \frac{120000 \cdot 48 \cdot 0,8 - 0 - 320000 + 1760000}{360 \cdot 0,7} = 24002 \text{ кг / добу.}$$

$$Q_{\text{д}} = 24 \text{ т / добу.}$$

					ХТ.ЦВС.00.00.0000 ПЗ	Арк.
						14
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

## 1.5 Висновки до розділу 1

У першому розділі бакалаврської роботи наведено асортимент твердих сирів, що виробляються у нашій країні та за кордоном, при цьому наводяться характеристики різних видів сиру та особливості їх виготовлення.

Виходячи із рецептури виготовлення твердого сиру Карпатський, було охарактеризовано сировину, що використовується для отримання продукту. Також у розділі 1 наводяться показники твердого сиру Карпатський, які мають бути забезпечені у процесі виробництва згідно вимог стандарту.

У вищенаведеному розділі кваліфікаційної роботи проведено розрахунок потужності проєктованого цеху з виробництва твердого сиру Карпатський, показник якої має відповідати потребам споживачів даної продукції.

					ХТ.ЦВС.00.00.0000 ПЗ	Арк.
						15
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

## 2 ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА

### 2.1 Опис технології виготовлення твердого сиру Карпатський

Виготовлення твердого сиру Карпатський проходить за технологічною схемою, наведеною на рис.2.1.

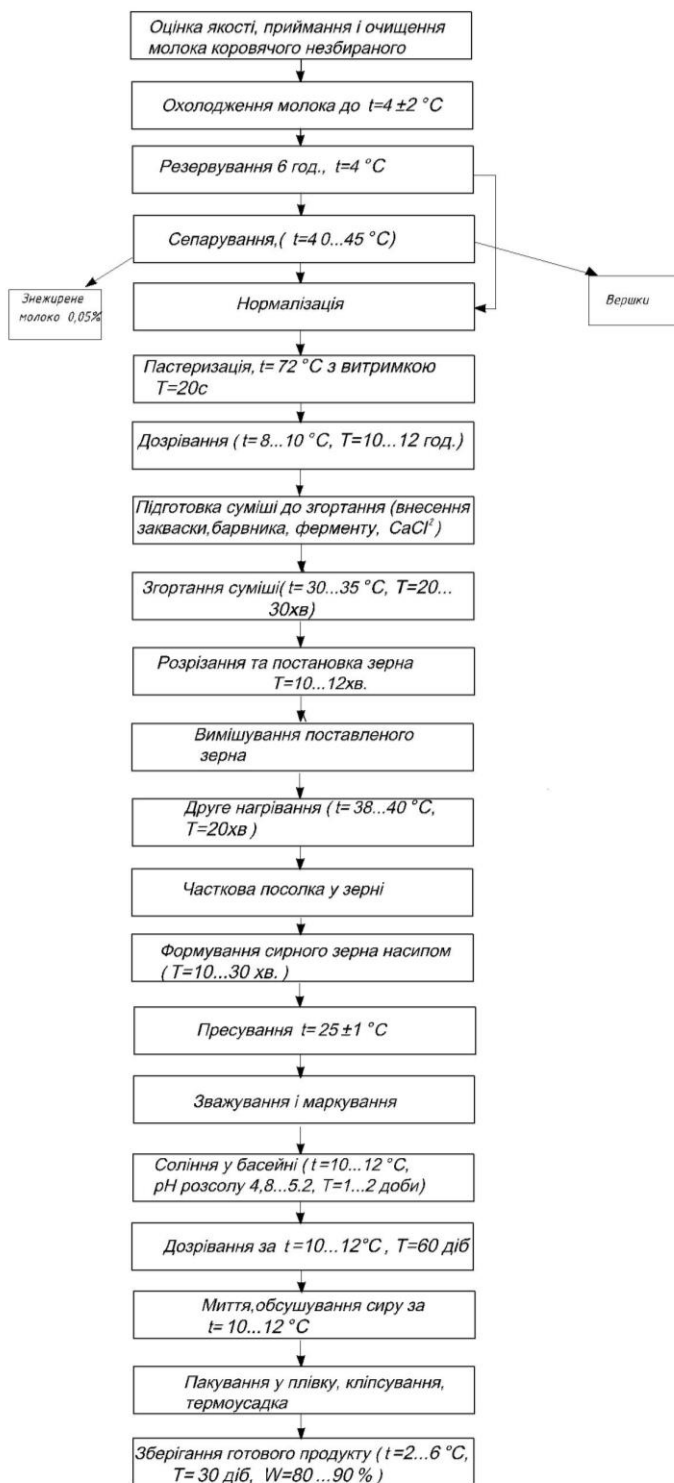


Рисунок 2.1 – Технологічна схема виробництва твердого сиру Карпатський

					ХТ.ЦВС.00.00.0000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		16

При прийманні молока як сировини для виготовлення сиру Карпатський визначають його сиропридатність, встановлюються його кислотність, вміст жиру, значення рН, густина. Далі відбувається очищення молока та охолодження до температури  $4\pm 2^{\circ}\text{C}$ .

Потім молоко резервується (температура резервування  $4\pm 2^{\circ}\text{C}$ ).

Після резервування молоко підігрівається до температури сепарування  $40\text{...}45^{\circ}\text{C}$ . В результаті сепарування отримуються вершки та знежирене молоко.

Далі молоко нормалізується до вмісту жиру 2,8%.

Після цього молоко пастеризується за  $t=72^{\circ}\text{C}$  з витримкою у 20с. Молоко, що використовується для виготовлення твердого сиру не слід підігрівати вище  $80^{\circ}\text{C}$ , тому, що це може негативно вплинути на процес зсідання молока. Після цього молоко надходить на визрівання за температури  $8\text{...}10^{\circ}\text{C}$  впродовж 10...12 годин.

Далі молоко підігрівається до температури  $30\text{...}35^{\circ}\text{C}$ , додаються закваска, фермент та солі Са і відбувається зсідання молока. Під дією ферменту утворюється сирний згусток.

Утворений сирний згусток розрізають спеціальними ножами. Отримані в результаті розрізання частинки мають бути однакового розміру (від 3 до 15 мм). Відділяється сироватка, через 10 хвилин сирне зерно вимішується. Після цього проходить становлення зерна. Його вимішують впродовж 10...12 хвилин, підігрівають до температури  $38\text{...}40^{\circ}\text{C}$  та для кращої консистенції виконують часткову посолку.

Після цього проходить формування сиру насипом та пресування. Температура пресування має становити  $25 \pm 1^{\circ}\text{C}$  для того, щоб запобігти розплавленню та витіканню молочного жиру.

Після пресування відбувається маркування сиру (нанесення пластикових чи казеїнових цифр, тобто інформацію про дату виготовлення та номер варіння). Далі проходить процес соління сиру у розсолі, що має концентрацію  $20 \pm 2\%$ . Соління відбувається за температури  $8\text{...}14^{\circ}\text{C}$ .

Далі сир визріває впродовж 60 діб за температури  $10\text{...}12^{\circ}\text{C}$ .

Після визрівання сир миється, обсушується та пакується в полімерну плівку.

					ХТ.ЦВС.00.00.0000 ПЗ	Арж.
						17
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Готовий продукт може зберігатись впродовж 30 діб за температури 2...<sup>0</sup> С та за відносної вологості у приміщенні 80...90 %.

## 2.2 Технологічні розрахунки

### 2.2.1 Продуктовий розрахунок

Визначаємо вміст білка у прийнятому незбираному коров'ячому молоці:

$$B_m = 0,5 \cdot Ж_m + 1,3, \quad (2.1)$$

де  $Ж_m$  – масова частка жиру молока, що переробляється, %;

$$B_m = 0,5 \cdot 3,7 + 1,3 = 3,15 \%$$

Розраховуємо відсоток жирності для нормалізованої молочної суміші, що надходить на переробку:

$$Ж_{сум.} = \frac{K \cdot B_m \cdot Ж_{с.р.}}{100}, \quad (2.2)$$

де  $K$  - коефіцієнт, який встановлюється експериментально;

$Ж_{с.р.}$  - вміст жиру у сухій речовині твердого сиру Карпатський.

$$Ж_{сум.} = \frac{1,98 \cdot 3,15 \cdot 45,0}{100} = 2,8 \%$$

Визначаємо абсолютний показник вмісту жиру у готовому продукті (твердому сиру Карпатський):

$$Ж_{абс.} = \frac{Ж_c \cdot (100 - Вл)}{100}, \quad (2.3)$$

де  $Ж_c$  - стандартний вміст жиру у сухій речовині;

$Вл$  - вміст вологи у готовому продукті (твердому сиру Карпатський).

$$Ж_{абс.} = \frac{50 \cdot (100 - 44)}{100} = 28,0 \%$$

Встановлюємо значення маси сиру, що отримується після пресування:

$$M_{пр.} = \frac{M_{узс.} \cdot 100}{100 - У_c}, \quad (2.4)$$

де  $M_{узс.}$  - маса продукту (умовно зрілого сиру), що надходить для дозрівання до камери зберігання, кг:

$У_c$  - відсоток від маси продукту, що витрачається на усушку при дозріванні.

					ХТ.ЦВС.00.00.0000 ПЗ	Арх.
						18
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$M_{np.} = \frac{1500 \cdot 100}{100 - 11} = 1685 \text{ кг.}$$

Розраховуємо масу знежиреної суміші, виходячи з того, що вміст жиру у вершках має складати жиру :

$$M_{сум.} = \frac{M_{np.} \cdot (Ж_{абс.} - Ж_{сиров.})}{Ж_{сум} - Ж_{сиров.}} \cdot \frac{100}{100 - B_g}, \quad (2.5)$$

де  $Ж_{сиров.}$  - вміст жиру у сироватці (приймаємо  $Ж_{сиров.} = 0,2\%$ );

$B_g$  - граничні виробничі втрати при виготовленні сиру Карпатський.

$$M_{сум.} = \frac{1685 \cdot (28,0 - 0,2)}{2,8 - 0,2} \cdot \frac{100}{100 - 3,3} = 18229 \text{ кг.}$$

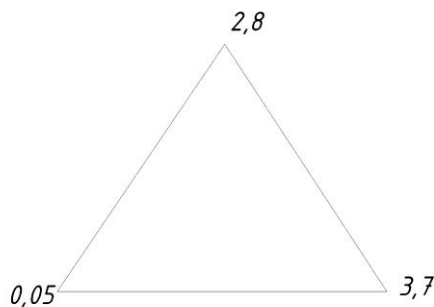
Розраховуємо вихід сироватки при виготовленні твердого сиру Карпатський

$$M_{сиров} = \frac{M_{сум} \cdot B_{сиров}}{100}, \quad (2.5)$$

де  $B_{сиров}$  - вихід сироватки при виготовленні твердого сиру Карпатський, %.

$$M_{сиров} = \frac{18229 \cdot 80}{100} = 14583 \text{ кг.}$$

Визначаємо масу молока незбираного. Для цього використовуємо правило трикутника.

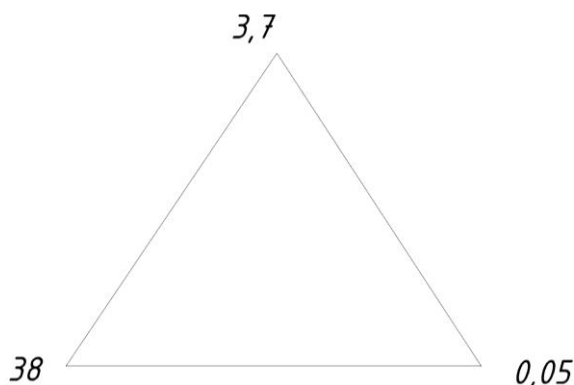


$$\frac{14583}{3,65} = \frac{M_{незб}}{2,65} = \frac{M_{знеж}}{0,9}$$

$$M_{незб1} = \frac{14583 \cdot 2,75}{3,65} = 10987 \text{ кг.}$$

					ХТ.ЦВС.00.00.0000 ПЗ	Арх.
						19
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$M_{\text{знеж}} = \frac{14583 \cdot 0,9}{3,65} = 3596 \text{ кг.}$$



$$\frac{3596}{34,3} = \frac{M_{\text{верш}}}{3,65} = \frac{M_{\text{сепар}}}{37,95}.$$

$$M_{\text{верш}} = \frac{3596 \cdot 3,65}{34,3} = 383 \text{ кг.}$$

$$M_{\text{сепар}} = \frac{3596 \cdot 37,95}{34,3} = 3947 \text{ кг.}$$

Розраховуємо масу незбираного коров'ячого молока:

$$M_{\text{незб.}} = M_{\text{сепар.}} \cdot \frac{100}{100 - B}, \quad (2.6)$$

де  $B$  - втрати сировини гранично допустимі згідно норм, що можуть виникати при сепаруванні, %.

$$M_{\text{незб2}} = 3947 \cdot \frac{100}{100 - 0,4} = 3963 \text{ кг.}$$

Таким чином, загальна маса молока, що потрібно переробити для виготовлення твердого сиру:

$$M_{\text{заг.незб}} = M_{\text{незб1}} + M_{\text{незб2}} \quad (2.7)$$

$$M_{\text{заг.незб}} = 10987 + 3963 = 14950 \text{ кг.}$$

Розраховуємо масу реагентів, необхідних для виробництва твердого сиру Карпатський:

$$C = M \cdot n, \quad (2.6)$$

					ХТ.ЦВС.00.00.0000 ПЗ	Арк.
						20
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

де  $M$  – маса твердого сиру, що виробляється, т:

$n$  - витрата реагентів, необхідних для виготовлення твердого сиру, г/т.

Необхідна кількість заквашувальної культури:

$$C = 1,5 \cdot 5 = 7,5 \text{ кг.}$$

Кількість хлориду кальцію, необхідного для виготовлення твердого сиру:

$$C = 1,5 \cdot 0,4 = 6,0 \text{ кг.}$$

Кількість сичужного ферменту, необхідного для виготовлення твердого сиру:

$$C = 1,5 \cdot 0,001 = 0,0015 \text{ кг.}$$

Результати виконаних розрахунків для реагентів наводимо у таблиці 2.1

Таблиця 2.1 – Реагенти та речовини, що застосовується при виробництві твердого сиру Карпатський

№ п/п	Найменування реагенту	Норма витрати реагенту, кг/т	Кількість реагенту у кг
1	Хлорид кальцію	0,4	6,0
2	Закваска	5,0	7,5
4	Сичужний фермент	0,001	0,0015

### 2.2.2 Потреба у тарі для цеху з виробництва твердого сиру Карпатський

У цеху з виробництва твердого сиру Карпатський продукцію укладають у гофровані ящики, що відповідають необхідним вимогам ISO.

Визначаємо кількість ящиків.

Для твердого сиру Карпатський приймаємо вагу одиниці –200 грамів.

Виходимо з того, що у ящику вкладається 50 штук.

Розраховуємо змінний виробіток твердого сиру Карпатський

$$B_3 = 1500 \cdot 8 = 12000 \text{ кг.}$$

Кількість гофрованих ящиків:

$$B_3 = 100 \cdot 12000 / 1000 = 1200 \text{ шт.}$$

					ХТ.ЦВС.00.00.0000 ПЗ	АФК.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		21

### 2.2.3 Потреба у холоді при виготовленні твердого сиру Карпатський

У цеху з виготовлення твердого сиру Карпатський для зберігання готової продукції використовується холодильне обладнання.

У цеху з виробництва твердого сиру Карпатський використовуються два компресори П 220 (продуктивність за холодом становить 268 кВт). У якості холодильного агенту в цеху виготовлення твердого сиру Карпатський використовується аміак, а льодяна вода служить у якості технологічного агенту.

Необхідна кількість холоду за годину для проєктованого цеху:

$$Q = G_n \cdot c \cdot (t_n - t_k), \quad (2.7)$$

де  $G_n$  - маса твердого сиру Карпатський, яку слід охолодити, кг/год;

$c$  – показник теплоємності твердого сиру, що підлягає охолодженню, кДж;

$t_n$  - температура початкова для твердого сиру Карпатський, град С;

$t_k$  - температура кінцева для твердого сиру Карпатський, град С.

$$Q = 1500 \cdot 3,95 \cdot (24 - 10) = 82950 \text{ кДж/год.}$$

Потреба у холоді на виготовлення твердого сиру Карпатський:

$$P_x = C_n \cdot n, \quad (2.8)$$

де  $C_n$  - змінне виробництво твердого сиру Карпатський;

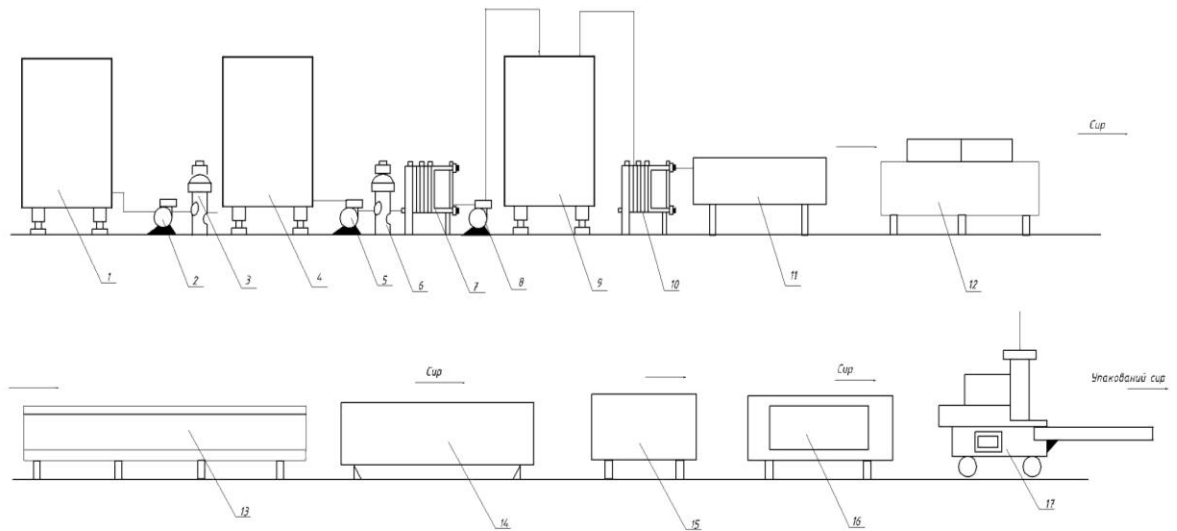
$n$  - кількість холоду на 1 т твердого сиру Карпатський.

$$P_x = 12000 \cdot 55,3 = 663,6 \text{ кДж.}$$

### 2.3 Машинно-апаратурна схема виробництва твердого сиру Карпатський

На рисунку 2.2 наведено машинно-апаратурну схему виробництва сиру Карпатський.

					ХТ.ЦВС.00.00.0000 ПЗ	АФЖ.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		22



1,4,9- резервуар; 2,5,8- насос; 3- сепаратор-очисник; 6- сепаратор-вершковідокремлювач-нормалізатор; 7,10 - пастеризаційна установка; 11- сировиготовлювач; 12- формувальна машина; 13- прес; 14- солільний басейн; 15 - машина для миття сиру; 15- машина для обсушування сиру; 17 - фасувально-пакувальна машина.

Рисунок 2.2 – Машинно-апаратурна схема виробництва твердого сиру Карпатський

Згідно розробленої МАС прийняте на переробку молоко із ємкості 1 за допомогою насоса 2 направляється до сепаратора-молокоочисника 3, у якому сировина очищається. Після очищення молоко поступає до ємкості 4. З резервуара молоко надходить до сепаратора - вершковідокремлювача - нормалізатора 6. У цьому пристрої відбувається знежирення та нормалізація суміші. Далі суміш поступає до пастеризаційної установки 7 на теплову обробку. Після цього суміш за допомогою насоса 8 перекачується до ємкості 9 на дозрівання. Після цього суміш надходить до сировиготовлювача 10, до якого також поступають закваска, фермент, хлорид кальцію.

Отриманий у сировиготовлювачі сир надходить до формувальної машини 12. Час формування становить 20 хвилин. Далі сир ріжеться на головки та направляється до преса 13. Сирні головки при поступанні до пресу спочатку пресуються під власною вагою без тиску. Після того, як головки відпресувались під власною вагою впродовж 20 хвилин, проходить пресування під тиском.

					ХТ.ЦВС.00.00.0000 ПЗ	Арх.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		23

Головки сиру після цього соляться у соляльному басейні впродовж 4 діб. Далі сир обсушується у машині 15, миється у машині 16 та пакується у плівку за допомогою машини 17. Після пакування продукт надходить на дозрівання до спеціальної камери.

#### 2.4 Розрахунок та підбір технологічного устаткування для цеху виробництва твердого сиру Карпатський

У цеху виробництва твердого сиру Карпатський для перекачування молока встановлюємо насос марки Г2-ОПД, що має продуктивність 30000 кг/год. Прийняте на переробку молоко охолоджується за допомогою пластинчастого охолоджувача марки APV, що має продуктивність 30000 кг/год.

Для витримки та резервування молокопродуктів у проєктованому цеху використовуються резервуари рипу Tewes-bis (Польща).

Для сепарування молока у цеху застосовується сепаратор-вершковідокремлювач марки Nagema з продуктивністю 15000 л/год.

Для очищення молока використовується сепаратор-молокоочисник марки Alfa laval (Франція), що має продуктивність 30 т/год.

Розраховуємо потрібну кількість сепараторів-молокоочисників:

$$K_c = \frac{M}{P_c \cdot T}, \quad (2.9)$$

де  $M$  – маса молокопродукту, що поступає для очищення за зміну, кг;

$P_c$  - годинна продуктивність обладнання, кг/год;

$T$  - нормативний середній термін роботи обладнання для очищення молокопродуктів впродовж зміни, год.

$$K_c = \frac{110400}{30000 \cdot 5} = 0,74 \text{ шт.}$$

Приймаємо для встановлення у проєктованому цеху один сепаратор.

Обчислюємо потрібну кількість пастеризаційно-охолодних пристроїв:

					ХТ.ЦВС.00.00.0000 ПЗ	Арк.
						24
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$K_n = \frac{M}{P_{n.y.} \cdot T_n}, \quad (2.10)$$

де  $M$  – маса сировини, що надходить на теплову обробку за зміну, кг;

$P_{n.y.}$  - продуктивність обладнання для пастеризації, кг/год;

$T_n$  - нормативний час роботи обладнання, год.

$$K_c = \frac{110400}{30000 \cdot 3} = 1,22 \text{ шт.}$$

Приймаємо дві установки.

Розраховуємо потрібну кількість сировиготовлювачів:

$$K_n = \frac{M_{c..}}{V \cdot T_c}, \quad (2.11)$$

де  $M_{c..}$  - маса суміші, кг

$V$  – робочий об'єм ємкості обладнання, л

$T_c$  – час роботи сировиготовлювача впродовж зміни, год.

$$K_n = \frac{50000}{3000 \cdot 7} = 2,38 \text{ шт.}$$

Приймаємо два сировиготовлювача.

Розраховане та підібране обладнання, а також характеристики підібраних машин та апаратів заносимо до таблиці 2.2.

Таблиця 2.2 - Технологічне обладнання цеху з виробництва твердого сиру Карпатський

Назви машин та апаратів	Марки машин та апаратів	Продуктивність обладнання, кг/год об'єм, м <sup>3</sup>	Кількість машин або апаратів, шт	Габаритні розміри машин та апаратів, мм
Насос для молокопродуктів	Г2-ОПД-30	30000	3	240×275×420

					ХТ.ЦВС.00.00.0000 ПЗ	Арх.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		25

Резервуар	Tewes-bis	250000	3	2400×2400
Установка для пастеризації та охолодження молокопродуктів	APY	30000	2	2600×1700×1400
Сепаратор - вершковідокремлювач	Nagema	15000	1	240×275×420
Сепаратор-молокоочисник	Nagema	30000	1	1300×950×1580
Обладнання для виготовлення сиру	BC3-3	30000	2	1900×2600
Апарат для формування сиру	АФ-3	6,5	2	8760×2700×3160
Прес	ПТК-76	400	1	3350×1520×1175
Солильний басейн	БП-8	3150 кг	1	11750 ×1375×100
Машина для миття сирів	РЗ-МСЦ	150 гол/год	1	1850×670×1175
Машина для обсушування сирів	М6-ОЛА/1	150 гол/год	1	3500×1330×1750
Пакувальний автомат	ТМ-02	350	3	760×1200×1780

## 2.5 Висновки до розділу 2

У вищенаведеному розділі було розроблено технологічну схему виготовлення твердого сиру Карпатський, проведено продуктивний розрахунок, виконані розрахунки потреби у тарі та холоді.

Також у випускній кваліфікаційній роботі було розроблено машинно-апаратну схему виробництва твердого сиру Карпатський роботі та виконано розрахунок та підбір технологічного устаткування, що має бути встановлене у проєктованому цеху.

					ХТ.ЦВС.00.00.0000 ПЗ	26
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		26

### 3 БУДІВЕЛЬНА ЧАСТИНА

#### 3.1 Визначення площ приміщень підприємства з виготовлення твердого сиру Карпатський

Для виробничих приміщень підприємства з виготовлення твердого сиру Карпатський площа вибирається залежно від габаритних розмірів одиниць технологічного обладнання та коефіцієнту запасу, яким враховується передбачення площ, необхідних для обслуговування машин та апаратів [8].

Для камери зберігання проєктованого цеху площу встановлюємо за формулою:

$$F = \frac{G \cdot t \cdot n \cdot T}{q \cdot k}, \quad (3.1)$$

де  $G$  - маса твердого сиру Карпатський, що виробляється за годину змінного часу, т;

$t$  - тривалість робочої зміни у проєктованому цеху, год;

$n$  - кількість змін робочих у цеху;

$q$  - норма навантаження твердого сиру Карпатський на 1 м<sup>2</sup> площі, т/м<sup>2</sup>;

$k$  - коефіцієнт врахування проїздів для цехового транспорту і проходів для працівників та площі, необхідної для обслуговування устаткування.

Для проєктованого цеху приймаємо, що частина продукції направляється до камер зберігання, а інша частина готової продукції направляється на відвантаження споживачу.

Кількість твердого сиру Карпатський, що укладається на 1 м<sup>2</sup> площі камери зберігання встановлюється згідно нормативних даних [8].

Площа камери зберігання:

$$F = \frac{0,150 \cdot 8 \cdot 2 \cdot 12}{0,35 \cdot 0,8} = 102,9 \text{ м}^2.$$

Із врахуванням умов виготовлення твердого сиру Карпатський, будівельних норм та правил приймаються наступні площі приміщень цеху (таблиця 3.1).

					ХТ.ЦВС.00.00.0000 ПЗ	АФК.
						27
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Таблиця 3.1 - Приміщення цеху виготовлення твердого сиру Карпатський та їх площі

№ п/п	Назва приміщення	Площа, м <sup>2</sup>
1.	Відділення зливу молока	34,5
2.	Приймальне відділення	142,8
3.	Лабораторія	34,5
4.	Електрощитова	34,5
5.	Склад матеріалів	70,2
6.	Побутове приміщення	34,5
7.	Камера зберігання готової продукції	105,8
8.	Камера дозрівання	105,8
9.	Апаратне відділення	568,3
10.	Кімната майстрів	26,5
11.	Склад тари	44,5
12.	Камера соління	70,2

### 3.2 Компонувальний плану цеху з виготовлення твердого сиру Карпатський

На плані компоновки підприємства з виготовлення твердого сиру Карпатський зображується план будівлі цеху, на якому у масштабі показано взаємне розміщення приміщень відділень, складів, допоміжних приміщень із вказанням їх найменувань та площ.

Будівля цеху з виробництва твердого сиру Карпатський виконана одноповерховою. На компоновальному плані будівлі підприємства положення січної уявної площини розрізу приймається на рівні віконних отворів [1].

На компоновальному плані будівлі цеху показуються за допомогою стрілок напрям руху потоків сировини, напівфабрикатів, тари, допоміжних матеріалів відповідно до напрямку руху технологічного процесу виготовлення продукції.

На плані виконуються координаційні поперечні та повздовжні осі будівлі колонного типу (колони розміщені через 6 м).

Колони, що встановлюються у будівлі цеху мають квадратне січення (розмір 500×500 мм). Колони сприймають навантаження, що передається від покриття.

Стіни у цеху виконуються цегляними, підлога у приміщеннях маї бути виконана з кислотоупорної плитки.

У лабораторії цеху з виробництва твердого сиру Карпатський на бетонну основу вкладається лінолеум.

Покрівля для будівлі цеху виконується із залізобетонних плит, що опираються на колони (розмір плит 6×6 м). На ці плити встелені шари відповідно з піску, пінобетону, бетонної стяжки, рубероїду на бітумі та з гравію, втопленого у бітумну мастику.

### **3.3 План розміщення технологічного обладнання у цеху з виробництва твердого сиру Карпатський**

План розміщення технологічного обладнання у цеху з виробництва твердого сиру Карпатський було виконано у масштабі 1:100 (рис.3.1).

На плані розміщення технологічного обладнання показано, як має бути розміщене технологічне обладнання у приміщеннях проєктованого цеху. Контури одиниць технологічного обладнання на даному плані показані з певними спрощеннями, але із забезпеченням зазначених у технічних характеристиках габаритних розмірів підібраних машин та апаратів. Зображені на плані машини та апарати мають свою нумерацію відповідно до нумерації, наведеної на машинно-апаратурній схемі.

					ХТ.ЦВС.00.00.0000 ПЗ	Арх.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		29



### 3.4 Висновки до розділу 3

У третьому розділі випускної кваліфікаційної роботи виконувався розрахунок площ приміщень підприємства з виготовлення твердого сиру Карпатський, описано розробку компоувального плану проєктованого цеху та плану розміщення у цеху машин та апаратів відповідно до технологічних вимог.

У розділі також були розглянуті будівельні рішення проєкту цеху з виготовлення твердого сиру Карпатський.

					ХТ.ЦВС.00.00.0000 ПЗ	АФК.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		31

## 4 ТЕХНОХІМІЧНИЙ ТА МІКРОБІОЛОГІЧНИЙ КОНТРОЛЬ ПРИ ВИРОБНИЦТВІ ТВЕРДОГО СИРУ КАРПАТСЬКИЙ

### 4.1 Організація технохімічного та мікробіологічного контролю на підприємстві з виробництва сиру Карпатський

При виробництві твердого сиру Карпатський у цеху з виготовлення продукту необхідно впровадити заходи, спрямовані на забезпечення необхідної якості та безпечності продукції відповідно до вимог стандартів. забезпечення випуску продукції необхідної якості, а також досягнення її безпечності. Вирішення цієї задачі має узгоджуватись з до вимогами ДСТУ ISO 9001-2001.

На підприємстві з виготовлення твердого сиру Карпатський необхідно впровадити систему НАССР (Hazard Analysis and Critical Control Points), що є системою аналізу виникнення небезпечних чинників та контролю процесів у критичних точках виробництва. Організація НАССР на проєктованому підприємстві має гарантувати недопущення виготовлення неякісної та небезпечної харчової продукції.

Із впровадженням плану організації НАССР на підприємстві з виготовлення твердого сиру Карпатський слід вирішити наступні завдання:

- визначити області функціонування НАССР;
- створити групу із забезпечення функціонування НАССР на підприємстві;
- призначити координатора групи та організувати забезпечення групи ресурсами.

При організації НАССР виконується аналіз певних критичних контрольних точки (ККТ), які відносяться до процесів, щодо яких має здійснюватись контроль.

Для всіх інгредієнтів рецептури виготовлення твердого сиру Карпатський та кожна стадія процесу виробництва даного продукту розглядається можливість кожного ризику, якому відповідає одна ККТ.

На підприємстві з виготовлення твердого сиру Карпатський проводиться технохімічний контроль (ТХК) та мікробіологічний контроль (МБК).

					ХТ.ЦВС.00.00.0000 ПЗ	АФЖ.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		32

Лабораторія, у якій проводяться ці види контролю має бути просторою, з достатнім освітленням. Вона має розташовуватись віддалено по відношенню до виробничих відділень, у яких встановлене технологічне обладнання, а також від приміщень, де може забруднюватись повітря.

До цехової лабораторії мають бути підведені необхідні комунікації та має бути встановлена у приміщенні лабораторії вентиляційна система.

ТХК у цеху з виготовлення твердого сиру Карпатський має забезпечити:

- контроль якості молока, що приймається на переробку;
- контроль всіх операцій виготовлення твердого сиру;
- контроль якості отриманої продукції;
- контроль операцій з миття технологічного устаткування і тари;
- перевірка умов зберігання миючих засобів та реагентів;
- перевірка стану вимірювальних приладів.

У цеху з виготовлення твердого сиру Карпатський слід передбачити МБК, метою якого є контроль якості сировини, що надходить на переробку, реагентів, готових продуктів, а також контроль за дотриманням у проєктованому цеху санітарно-гігієнічних вимог.

Для виконання ефективного МБК лабораторія цеху з виробництва твердого сиру Карпатський забезпечує проведення відбору проб, попередню їх обробку та виконання аналізу проб лабораторними методами.

За лабораторних умов у цеху досліджують такі показники для молока як густина, масова частка білків та жиру, а також визначають кислотність, редуказну пробу досліджуваного молока .

Працівники лабораторії мають забезпечувати відповідне оформлення лабораторної документації, встановлювати та фіксувати облік усіх позитивних та негативних проявів у процесі виготовлення твердого сиру Карпатський, виявляти та аналізувати причини появи порушень технологічних режимів та усіх особливостей проходження процесів, що впливають на зниження ефективності виробничих процесів.

					ХТ.ЦВС.00.00.0000 ПЗ	АФФ.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		33

Контроль на підприємстві з виробництва твердого сиру Карпатський здійснюють не тільки працівники цехової лабораторії, але й працівники, зайняті у виробничих процесах.

При надходженні молока до цеху у цистернах його температуру визначають для кожної ємкості цистерни. Якщо молоко надходить на приймання до цеху флягах, його температуру встановлюють наступним чином: відбирають 2-3 проби із кожної партії.

Після приймання молока, що видається фальсифікованим слід провести перевірку його натуральності. Для молока перевіряється можливість присутності у продукті соди, аміаку та формальдегіду.

Молоко, реагенти та допоміжні матеріали, що поступають на підприємство з виробництва твердого сиру Карпатський мають бути із відповідними супровідними документами, що містять відомості про необхідну їх якість. У супровідних документах має міститися номер сертифіката якості, який перевіряється.

Одним з видів контролю на підприємстві з виготовлення твердого сиру Карпатський є контроль нормалізації молока.

У цеховій лабораторії також контролюються показники бактеріальних заквасок. Для них досліджуються, зокрема, кислотність, вміст жиру.

У лабораторії цеху з виробництва твердого сиру Карпатський також виконується постійний контроль температури та тривалості витримки за проведення пастеризації.

У проєктованому підприємстві з виготовлення твердого сиру Карпатський також розробляється карта контролю технохімічних параметрів, у якій розглядаються параметри відповідно до етапів технологічного процесу виготовлення продукту (додаток Г, таблиця1).

Схема мікробіологічного контролю (МБК), розроблена для цеху з виробництва твердого сиру Карпатський наведена у додатку Д.

					ХТ.ЦВС.00.00.0000 ПЗ	Арк.
						34
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

## 4.2 Висновки до розділу 4

Для проєктованого підприємства з виробництва твердого сиру Карпатський було розроблено до впровадження системи технохімічного та мікробіологічного контролю, що повинні відповідати ДСТУ та ISO 22000: 2005.

У розділі наведені завдання, які слід виконати при впровадженні на підприємстві системи НААСР, розроблені карта технохімічного контролю та схема мікробіологічного контролю.

					ХТ.ЦВС.00.00.0000 ПЗ	Арк.
						35
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

## 5 ЕКОЛОГІЯ ТА ОХОРОНА ПРАЦІ

### 5.1 Екологізація виробництва твердого сиру

При проектуванні цеху з виготовлення твердого сиру Карпатський необхідно розглянути питання мінімізації викидів працюючого підприємства у оточуюче середовище.

Технологічні рішення у проєкті мають бути скеровані на зниження забрудненості повітря та мають передбачати використання технологічного обладнання, що працює за принципом маловідхідної або безвідхідної технології. Застосування таких технологій дозволяє суттєво скоротити викиди шкідливих речовин у оточуюче середовище. Досягнення екологічної безпеки на харчовому підприємстві значною мірою залежить від ефективності механізмів управління даним підприємством. Одним з таких дієвих механізмів, на сьогодні є механізм екологізації технологічних процесів.

На даний час існуюча техніко-технологічна база підприємств галузі не дозволяє забезпечувати глибоке очищення викидів та стічної води. Впровадження нових технологічних процесів, виконання яких супроводжується зниженням кількості відходів, забезпечить не лише хороші техніко-економічні показники, але й ефективне використання природних ресурсів. Проте, слід зазначити, що через технічні та економічні причини перехід до маловідходних та безвідходних технологій досягається поступово [2].

Важливо розуміти, що забезпечувати повністю безвідходну технологію можна лише умовно, тому що не мати зовсім відходів підприємству практично неможливо. Застосування маловідходних та безвідходних виробничих процесів на харчових підприємствах мають не порушувати природний хід процесів, які відбуваються в оточуючому середовищі.

На підприємстві з виробництва твердого сиру Карпатський мають бути передбачені санітарно-технічні заходи, що повинні включати очищення від шкідливих речовин вентиляційного повітря та утилізацію відходів виробництва.

					ХТ.ЦВС.00.00.0000 ПЗ	Арк.
						36
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

На підприємстві з виготовлення твердого сиру Карпатський мають застосовуватись пиловловлювачі. Це, зокрема, сухі пиловловлювачі та пиловловлювачі рідинні.

Також у цеху з виробництва твердого сиру Карпатський слід передбачити встановлення фільтрів –поглиначів, які розміщуються у вентиляційних системах.

Для підприємства з виготовлення твердого сиру Карпатський має передбачатись проведення інвентаризації викидів, яка має включати визначення обсягу та вмісту вентиляційного повітря та відпрацьованих газів, а також обсягу та вмісту стічних вод.

Інвентаризацію викидів потрібно проводити із врахуванням різних режимів функціонування одиниць технологічного обладнання, їх кількості і тривалості роботи.

При проведенні інвентаризації викидів враховуються організовані та неорганізовані викиди.

Для підприємства з виготовлення твердого сиру Карпатський суттєве значення має захист питної води.

Для цього у цеху, що проєктується, потрібно передбачити:

- перевірку зараженості води та якості її очищення;
- забезпечення роботи очисних споруд на спецрежимах;
- забезпечення герметичності резервуарів водоймищ та облаштування них водозаборами.

У стічні води підприємства з виробництва твердого сиру Карпатський можуть надходити продукти, отримані в результаті очистки молока з використанням сепараторів-молокоочисників.

Переважаючими забруднюючими речовинами у стічних водах є органічні сполуки, представлені білковими та мінеральними речовинами, концентрацію яких можна визначити за вмістом кисню, необхідного для забезпечення хімічного окислення.

При розробці плану підприємства з виробництва твердого сиру Карпатський слід враховувати гідрогеологічні умови, та узгоджувати план існуючими міськими очисними спорудами.

					ХТ.ЦВС.00.00.0000 ПЗ	АФК.
						37
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Очистку стічних вод підприємства з виготовлення твердого сиру Карпатський слід виконувати з метою вилучення з даних вод або нейтралізації у них мінеральних та органічних суспензій, розчинених речовин та біологічних забруднень. Потужність очисних споруд проєктованого цеху визначається об'ємом продукції, що ним випускається.

На даний час при очищенні стічних вод підприємства використовується підхід, що передбачає максимальне вилучення із стічних вод шкідливих продуктів з метою їх утилізації або повторного використання. Вилучення із стічних вод продуктів передбачає використання певних методів фізико-хімічного очищення води.

На підприємстві з виготовлення твердого сиру Карпатський необхідно вирішувати питання захисту навколишнього середовища шляхом утилізації відходів.

При функціонуванні проєктованого підприємства відходи попередньо розміщуються в місцях тимчасового зберігання. Після певного накопичення відходів у цих місцях їх переміщують до звалищ або передають іншим підприємствам.

На підприємстві з виробництва твердого сиру Карпатський також необхідно розглянути можливість знешкодження і переробки твердих відходів на основі застосування ґрунтового чи термічного методів.

## **5.2 Організація охорони праці на виробництві твердого сиру**

Об'єктом проєктування у даній роботі є цех з виробництва твердого сиру Карпатський. На даному молокопереробному підприємстві заходи з безпеки праці впроваджуються з метою зниження та ліквідації виробничого травматизму та виникнення професійних захворювань у робітників цеху.

Відповідно до Закону України Про охорону праці адміністрація підприємства з виготовлення твердого сиру Карпатський зобов'язана :

- створити безпечні умови праці при виконанні виробничих процесів;

					ХТ.ЦВС.00.00.0000 ПЗ	А38.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		38

- забезпечити необхідні мікрокліматичні умови та чистоту повітря у виробничих приміщеннях;
- проводити навчання працівників щодо безпечних методів роботи у проєктованому цеху;
- забезпечувати працівників підприємства необхідним спеодягом та засобами індивідуального захисту.

Проєкт підприємства з виробництва твердого сиру Карпатський має передбачати відповідну організацію робочих місць, а також безпечну експлуатацію технологічного устаткування.

При експлуатації машин та апаратів цеху з виготовлення твердого сиру Карпатський працівники можуть перебувати під впливом певних шкідливих та небезпечних факторів [9]. Зокрема, таких як:

- надмірний рівень шуму;
- надмірна вібрація;
- невідповідна вологість повітря;
- недостатний рівень освітленості у виробничих приміщеннях;
- фізичні та психологічні перевантаження.

В результаті дії небезпечних факторів можуть виникати травмування працівників, погіршення їх здоров'я або ж зниження їх працездатності.

Внаслідок дії шкідливих факторів можуть виникати професійні захворювання.

При проєктуванні підприємства з виготовлення твердого сиру Карпатський потрібно передбачити заходи, направлені на зменшення впливу шкідливих та небезпечних факторів шляхом впровадження технічних рішень щодо вдосконалення конструкцій машин та апаратів.

У цеху з виробництва сиру Карпатський необхідно спланувати встановлення виробничого обладнання, розміщення сировини, матеріалів, готової продукції та відходів у виробничих та складських приміщеннях та тим чином, щоб це не було на робочих місцях не було небезпечним для робітників [4].

При проєктуванні робочих місць на підприємстві з виготовлення твердого сиру Карпатський слід забезпечити наступне:

					ХТ.ЦВС.00.00.0000 ПЗ	Азф.
						39
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

- робочі місця мають бути звільнені від зайвого;
- предмети, що використовуються під час роботи мають знаходитись поруч із працівником та не заважати йому;
- предмети, які використовуються під час роботи більш часто, мають знаходитись до працівника ближче;
- предмети, що працівник бере лівою рукою, слід покласти по ліву руку, а ті предмети, які працівник бере правою рукою слід покласти по праву руку;
- устаткування, яке вважається більш небезпечним для працівника, має бути розміщене вище, ніж те, що вважається менш небезпечним.

У цеху з виготовлення твердого сиру Карпатський засоби відображення інформації повинні розміщуватись у зонах інформаційного поля робочого місця.

Проектування цеху виробництва твердого сиру Карпатський слід проводити із забезпеченням вимог пожежної безпеки. Використання засобів та способів пожежного захисту проєктованого цеху регламентують норми та правила пожежної безпеки на підприємстві [9].

У будівлі проєктованого підприємства необхідно передбачити відповідні об'ємно-планувальні та інженерно-технічні рішення, спрямовані на можливість: евакуації персоналу назовні на прилеглу до будівлі підприємства територію, та на можливість доступу пожежників до джерела займання та проведення дій з урятування працівників та матеріальних цінностей.

У цеху з виготовлення твердого сиру Карпатський проєктуються місця для розміщення ящиків з піском з вільних доступом до них, а також розміщуються вогнегасники.

При експлуатації технологічного устаткування, що входить до складу технологічної лінії виготовлення твердого сиру Карпатський, необхідно постійно перевіряти системи електроживлення машин.

При розробці плану підприємства потрібно також визначити залежність роботи цеху від зовнішніх джерел енергопостачання, встановити мінімальні потреби у енергоносіях на випадок виникнення надзвичайних ситуацій, розглянути надійність та захищеність цих джерел.

					ХТ.ЦВС.00.00.0000 ПЗ	АФФ.
						40
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Для запобігання чи зменшення ступеня ураження працюючих на підприємстві з виготовлення твердого сиру Карпатський, своєчасного надання медичної допомоги постраждалим, забезпечення епідемічної безпеки у разі виникнення надзвичайних ситуацій потрібно передбачити :

- вчасне використання профілактичних медичних препаратів;
- перевірка якості харчових продуктів, питної води та джерелам водопостачання;
- перевірка стану оточуючого середовища;
- навчання працюючих медично-санітарним основам.

Організація захисту людей у разі виникнення надзвичайних ситуацій включає забезпечення укриття населення у захисних спорудах.

Згідно вимог Норм проектування ІТЗ ЦО захисні споруди у мирний час мають використовуватись для потреб народного господарства та обслуговування людей, що значною мірою підвищує ефективність капітальних вкладень.

Дані споруди можуть використовуватись для санітарно- побутового обслуговування працюючих, а також для виробничих цілей у тих випадках, якщо технологічні процеси не спричиняють виділення шкідливих парів та газів та не потребують природного освітлення.

Але для всіх випадків слід передбачити заходи, що забезпечуватимуть своєчасне приведення укриттів до готовності для прийому тих, хто потребує укриття.

Розрахунок потреби в укриттях проводять, виходячи з необхідності забезпечення укриттям всіх працівників підприємства.

Запроектвані сховища мають забезпечувати надійне укриття населення мінімум впродовж двох діб. Захист працівників від ударної хвилі повинен забезпечуватись міцними конструкціями та встановленням противибухових пристроїв у системі вентиляції. Для захисту від отруйних речовин, радіоактивного пилу проводиться оснащення системи фільтровентиляції спеціальним устаткуванням.

					ХТ.ЦВС.00.00.0000 ПЗ	Афк.
						41
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

### 5.3 Висновки до розділу 5

Процес виробництва твердого сиру Карпатський у проєктованому цеху не має спричиняти шкідливий вплив на оточуюче середовище та має проходити із забезпеченням до вимог охорони праці у проєктованому цеху.

У роботі при проєктуванні цеху з виробництва сиру Карпатський розглянуті заходи щодо зменшення впливу забруднюючих речовин на оточуюче середовище та заходи, скеровані на створення відповідних безпечних умов праці.

					ХТ.ЦВС.00.00.0000 ПЗ	АФЖ.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		42

## ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ

У кваліфікаційній роботі було спроектовано цех з виробництва твердого сиру Карпатський.

Під час проектування цеху було розроблено рецептуру приготування твердого сиру Карпатський, вимоги до молока, що приймається на переробку, допоміжних матеріалів, виготовленого твердого сиру, а також визначено необхідну проектну продуктивність підприємства. У кваліфікаційній роботі були проведені розрахунки витрат сировини, матеріалів.

На основі результатів розрахунків у кваліфікаційній роботі проведено підбір технологічного устаткування, що має встановлюватись у проєктованому цеху.

Також було виконано компоновання приміщень цеху з виготовлення твердого сиру Карпатський, визначені площі приміщень проєктованого цеху.

На основі розробленого компоувального плану було виконано план розміщення підібраних машин та апаратів у приміщеннях цеху.

У кваліфікаційній роботі запропоновано до впровадження системи технохімічного та мікробіологічного контролю, що мають функціонувати на підприємстві з виготовлення твердого сиру Карпатський. Розглянуто питання організації системи НАССР у цеху. Для підприємства розроблено систему заходів щодо екологізації виготовлення твердого сиру Карпатський та питання щодо охорони праці у цеху.

					ХТ.ЦВС.00.00.0000 ПЗ	АФЖ.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		43

## СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Богомолів О. В., Гурський П. В. , Богомоліва В. П. « Курсове та дипломне проектування обладнання переробних і харчових підприємств : Навчальний посібник. – Х. : Еспада, 2005. – 432с. ;
2. Бойчук Ю. Д., Солощенко Е. М. ,Бугай О. В. Екологія і охорона навколишнього середовища : навчальний посібник. – Суми – ВТД « Університетська книга »,2002. - 284 с.
3. Власенко В.В. Технологія виробництва і переробки молока та молочних продуктів / В.В. Власенко, М.І. Машкін, П.П. Бігун.- Вінниця.:ГІПАНТС, 2000.- 306 с.
4. Войнарович О.В.Охорона праці в галузі (харчові технології). / О.В.Войнарович, Є. І.Марчишина. Підручник – Київ, 2018. – 580 с.
5. Головаш О.О. Ресурсозберігаюча технологія виробництва термокислотного сиру / Головаш О.О., Орлюк Ю.Т. // Вісник СНАУ – 2007, Випуск № 9 (13). – С. 39 – 41.
6. Грек, О. В. Наукові основи безвідходних технологій відновлюваної сировини : підручник. Розділ 4. Білкові, вуглеводні та жирові компоненти у виробництві молочних продуктів / О. В. Грек, О. О. Онопрійчук. – Київ : НУХТ, 2020.
7. Гуляєв-Зайцев С. С. Вплив технологічної обробки сировини на якість комбінованих продуктів з сиру кисломолочного // Молочна промисловість. – 2004. – 33 (12). – С. 22 – 23
8. Закалов О.В. Проектування підприємств харчової промисловості: навчальний посібник/ О.В. Закалов. – Тернопіль. Видавництво ТНТУ ім. І. Пулюя, 2013 – 376 с.
9. Технологічне обладнання молочних виробництв [Текст] : навч. Посіб. / Г. О. Єресько, М. М. Шинкарик, В. Я. Ворощук. — Київ : Інкос, Центр навч. Літ., 2007. — 344 с.
10. Мікробіологія молока і молочних продуктів з основами ветеринарно-

					ХТ.ЦВС.00.00.0000 ПЗ	Арх.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		44

санітарної експертизи : навчальний посібник / О.М. Бергілевич, В. В. Касанчук, В. З. Салата [та ін.]; за редакцією В. В. Касанчук. – Суми : Університетська книга, 2010. - 320 с.

9. Лабораторний практикум з курсу "Основи охорони праці" /В.В. Березуцький, Т.С.Бондаренко, Л.А. Васьковець та ін.; За ред. В.В. Березуцького. — Х.: Факт, 2005. — 348 с

10. Ножечка Г.М. Білки молока та їх роль в сировиробництві / Г. М. Ножечка // Молочне діло. – 2007. – № 7. – С. 40.

11. Оцінка якості сичугових м'яких сирів, виготовлених із коров'ячого та козячого молока / Т. М. Рижкова, Г. І. Дюкарева, В. В. Кізлик, І. М. Фоміна // Вісник ХДПУ. - Харків, 2000. – Вип. 123. - С. 9-13.

12. Панасюк С.Г. Кваліфікаційна робота бакалавра. Методичні вказівки до виконання кваліфікаційної роботи бакалавра для здобувачів першого бакалаврського рівня освітньо-професійної програми «Харчові технології» спеціальності 181 «Харчові технології» денної і заочної форми навчання. / Панасюк С.Г., Дударев І.М.. – Луцьк: Луцький НТУ, 2020р. – 26 с

13. Практичний коментар до нової редакції Закону України „ Про охорону праці”.- Х.:Вид-во „ Форт”, 2003.- 72 с.

14.Ресурсозберігаюча технологія виробництва термокислотного сиру /Головаш О.О., Орлюк Ю.Т. // Вісник СНАУБ – 2007. -№ 9 (13). – С. 29 - 31. – С. 20 – 31

15. Рудавська А.Б., Дейниченко Г.В., Козлов В.М., Дюкарева Г.І. Товарознавство молочних товарів. Навчальний посібник. – К.: ВД «Професіонал», 2004. – 312 с.

16.Сирохман І.В. Товарознавство харчових продуктів функціонального призначення: навч.пос. (для студентів вищих навчальних закладів) / І.В. Сирохман, В.М. Загородня. - К.: Центр учбової літератури, 2009. - 544 с.

17.Сучасні технології молочних продуктів: підручник/ О.А. Савченко, О.В. Грек, О.О. Красуля. – К.; ЦП «Компринт», 2017.– 218 с.

					ХТ.ЦВС.00.00.0000 ПЗ	Афк.
						45
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

18.Технологія виробництва молочних продуктів спеціального призначення: підручник/ О.А. Савченко, О.В. Грек, О.О. Красуля. – К.; ЦП «Компринт», 2017.– 218 с.

19. Технології продуктів з модифікованим жировим складом: реалії та тенденції / О.А. Савченко, О.В. Грек, Петрина А.Б., О.А. Топчій, О.О. Красуля. – Монографія – К., 2018.– 250 с.

20.Технологія сиру: підручник / Сухенко Ю. Г., Поліщук Г. Є., Раманаускас Р. Й., Шингарева Т. І.; під заг. ред. Ю.Г. Сухенка.- 2-ге вид, переоб. і допов. – К. : Фірма «ІНКОС», 2018. – 412 с.

21.Товарознавство молочних товарів: Навчальний посібник // Під заг. ред. проф. В. М. Козлова. – Х.: ХДУХТ, 2004. – 218 с.

22. Юкало В. Біологічна цінність ферментованих молочних продуктів //Харчова та переробна промисловість. – 2002. - №3. – С. 24 - 25.

23.Янковський Д. С. Пропіоновокислі бактерії в складі біологічно активних препаратів і кисломолочних продуктів / Д. С. Янковский, Г. С. Димент, О. П. Потребчук // Вісник аграрної науки. – 2007. – № 8. – С. 60–62.

24. ДНАОП1.8.20-1.05-99. Правила охорони праці для працівників підприємств по переробці молока.-К.:1999-175с.

25. Національний стандарт України. ДСТУ 3662:2018 Молоко-сировина коров`яча. Технічні умови. К.: Держспоживстандарт України, 2017, - 13 с..

26.Національний стандарт України. ДСТУ 4421:2005. Сири тверді (український асортимент). Загальні технічні умови К.: Держспоживстандарт України, 2005, - 12 с.

27. Національний стандарт України. ДСТУ 3583:2015 Сіль кухонна. Загальні технічні умови К.: Держспоживстандарт України, 2015, - 13 с.

28. Державні санітарні норми мікроклімату виробничих приміщень. ДСН 3.3.6.042-99.

					ХТ.ЦВС.00.00.0000 ПЗ	АФб.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		46

# ДОДАТКИ

					ХТ.ЦВС.00.00.0000 ПЗ	Арк.
						47
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

## Додаток А

Таблиця 1.1 - Характеристики і норми показників якості молока коров'ячого

Назва показника	Норма для вищого гатунку
Колір	Від білого до світло-кремового
Температура молока під час приймання, °С, не вище ніж	10°С (Згідно з ДСТУ 6066 та п.10.3)
Точка замерзання, °С, не вище ніж	- 0,520 (Згідно з ДСТУ ГОСТ 30562)
Кислотність (рН)	Від 6,72 до 6,61 (Згідно з ДСТУ 8550)
Смак і запах	Чистий, властивий свіжому молоку, без сторонніх присмаків і запахів
Консистенція	Однорідна рідина без пластівців білка та осаду
Масова частка сухих речовин, %	≥ 11,8 (Згідно з ДСТУ ISO 6731, ДСТУ 8552, ДСТУ 7057)
Густина (за температури 20 °С), кг/м <sup>3</sup> не менше ніж	1027,0(Згідно ДСТУ 6082, ДСТУ 7057)
Група чистоти, не нижче ніж	I (Згідно з ДСТУ 6083)
Кількість соматичних клітин, тис/см <sup>3</sup>	≤ 400 (Згідно з ДСТУ ISO 13366-1, ДСТУ ISO 13366-2, ДСТУ 7672)
Кількість мезофільних аеробних і факультативно-анаеробних мікроорганізмів (КМАФАМ), тис. КУО/см <sup>3</sup>	≤ 300 (Згідно з ДСТУ 7357, ДСТУ 7089, ДСТУ ISO 4833, ДСТУ IDF 100B)

## Додаток Б

Таблиця 1.2 – Показники солі кухонної

Назва показника	Норма для вищого гатунку
Масова частка хлористого натрію, %, не менше, ніж	97,7
Масова частка кальцій-іона, %, не більше ніж	0,5
Масова частка магній-іона, %, не більше ніж	0,15
Масова частка калій-іона, %, не більше ніж	0,15
Масова частка сульфат-іона, %, не більше ніж	1,2
Масова частка оксиду заліза, %, не більше ніж	0,010
Масова частка нерозчинного у воді залишку, %, не більше ніж	0,4

## Додаток В

Таблиця 1 - Фізико-хімічні показники сиру «Карпатський»

Назва показника бринзи	Норма для показника	Метод контролю показника
Частка жиру (масова) у СР продукту, %, не менше, ніж	45	згідно ДСТУ 4421:2005
Частка вологи (масова) у продукті, %, не більше, ніж	44	згідно ДСТУ 4421:2005
Частка кухонної солі (масова) у продукті, %, не більше, ніж	2,5	згідно ДСТУ 4421:2005

Таблиця 2 - Мікробіологічні показники сиру «Карпатський»

Найменування показника	Допустимість	Метод контролю
Наявність бактерій групи кишкових паличок (коліформи), у 0,01 г сиру	Не допускається	Згідно ГОСТ 9225
Наявність мікроорганізмів патогенних, у 25 г сиру	Не допускається	Згідно ДСТУ IDF 93А
Наявність <i>Staphylococcus aureus</i> , у 1 г сиру, не більше	$5,0 \cdot 10^2$	Згідно ДСТУ 30347
Наявність <i>Listeria monocytogenes</i> , в 25 г сиру	Не дозволяється	Згідно ДСТУ ISO 11290-1, ДСТУ ISO 11290-2

Таблиця 3 – Вміст мікотоксинів, антибіотиків, пестицидів

Назва показника	Допустимий рівень, не більше	Метод контролювання
Мікотоксини, мг/кг: афлатоксин В <sub>1</sub> афлатоксин М <sub>1</sub>	Не дозволено (< 0,001) < 0,0005	Згідно з 11.10
Антибіотики, од/г: тетрациклінової групи пеніцилін стрептоміцин	< 0,01 < 0,01 < 0,5	Згідно з 11.10
Пестициди, од/г: гексахлоран ГХЦГ (гамма-ізомер) ДДТ та його метаболітів залишкові кількості інших пестицидів	1,25 1,25 1,0 Не дозволено	Згідно з 11.10
Примітка. Допустимий рівень пестицидів зазначено у перерахунку на жир.		

					ХТ.ЦВС.00.00.0000 ПЗ	№
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		50

## Додаток Г

Таблиця 1 – Карта контролю технічних параметрів за ходом технологічного процесу виробництва сиру «Карпатський»

Об'єкт контролю	Параметр, що контролюється	Значення параметру	Періодичність контролю	Метод контролю
1	2	3	4	5
Молоко коров'яче незбиране	Відбір проб	-	Кожна партія	3 цистерни
	Температура, °С	≤ 10	Кожна партія	3 цистерни
	Кислотність, °Т	16...17	Кожна партія	3 резервуару
	Густина, г/см <sup>3</sup>	1.027	Кожна партія	3 цистерни
	Ступінь чистоти за еталоном	1...2	Кожна партія	3 цистерни
	Масова частка білка, %	3.0	Кожна партія	3 цистерни
	Масова частка сухих речовин, %	≥ 11,8	Кожна партія	3 цистерни
	Масова частка жиру, %	3,4	Кожна партія	3 цистерни
Охолодження	Температура, °С	4±2	Кожна партія	3 резервуару

Підігрів молока	Температура, °C	40±5	Кожна партія	3 резервуару
Сепарування молока	Температура, °C	40±5	Кожна партія	3 сепаратора
	Кислотність, °T	19	Кожна партія	3 сепаратора
	Масова частка жиру у вершках, %.	30	Кожна партія	3 сепаратора
	Кислотність плазми вешків, %.	≤ 30	Кожна партія	3 сепаратора
	Масова частка жиру у знежиреному молоці, %.	0,05	Кожна партія	3 сепаратора
Пастеризація	Температура, °C	72±1	Кожна партія	3 пастериза- тора
	Час витримки, с.	20...25	Кожна партія	3 пастериза- тора
Зсідання суміші	Тривалість, хв	30...35	Кожна партія	3 резервуару
	Кислотність, °T	19	Кожна партія	3 резервуару
Розрізання сирного згустку	Розмір зерна	7...8	Кожна партія	3 резервуару
	Кислотність сироватки, ° T	13±1	Кожна партія	3 резервуару
Обсушування сирного зерна	Температура, ° C	38...40	Кожна партія	3 обсушуваль- ного столу
	Розмір зерна, мм	3...7	Кожна партія	3 обсушуваль- ного столу

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

Формування сирного зерна	Тривалість, хв	10...30	Кожна партія	З формувальної машини
Самопресування	Тривалість, хв	30...50	Кожна партія	Зі столу
Пресування	Тривалість, хв	110...120	Кожна партія	З пресу
	Масова частка вологи, %	43...48	Кожна партія	З пресу
Соління	Температура, °С	10...12	Кожна партія	Солильний басейн
	Концентрація розсолу, %	18...20	Кожна партія	Солильний басейн
Дозрівання	Температура, °С	10...12	Кожна партія	З камери дозрівання
	Відносна вологість у приміщенні, %	85	Для кожної партії	У камері зберігання
	Тривалість, діб	60	Для кожної партії	У камері зберігання
Готовий продукт	Температура, °С	4±2	Кожна партія	З упаковки
	Кислотність, °Т	80...85	Кожна партія	З упаковки
	Масова частка жиру, %.	1	Кожна партія	З упаковки

## Додаток Д

Таблиця 1 - Схема мікробіологічного контролю виробництва сиру «Карпатський»

Об'єкт контролю	Показник контролю	Значення показника	Періодичність контролю	Місце відбору проб
Молоко незбиране коров'яче	Загальне бактеріальне обсіменіння. тис.КУО./см <sup>3</sup>	500...3000	Один раз у десять днів	З цистерни
	Кількість соматичних клітин, тис./см <sup>3</sup>	600...800	Один раз у десять днів	З цистерни
Пастеризована суміш	БГКП в КУО./см <sup>3</sup>	0,1	Один раз у десять днів	З цистерни
	Загальне бактеріальне обсіменіння. тис.КУО./см <sup>3</sup>	-	Один раз у десять днів	З цистерни
Заквашена суміш	БГКП в КУО./см <sup>3</sup>	0,1	Один раз у десять днів	З цистерни
Готовий продукт	БГКП см <sup>3</sup>	відсутні	Один раз у п'ять днів	З упаковок
	Патогенні м/о	У 25 г відсутні	Один раз у квартал	З упаковки