

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ**

**Навчально-науковий інститут харчових технологій  
Кафедра біотехнології продуктів бродіння і виноробства**

**«До захисту в ЕК»**

Директорка ННІХТ

Оксана КОЧУБЕЙ-  
ЛИТВИНЕНКО  
(підпис)

«    » червня 2023 р.

**«До захисту допущено»**

Завідувач кафедри БПБВ

Анатолій КУЦ  
(підпис)

«    » червня 2023 р.

**КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА  
НА ЗДОБУТТЯ ОСВІТНЬОГО СТУПЕНЯ БАКАЛАВРА**

із спеціальності 181 «Харчові технології»

(шифр та назва спеціальності)

освітньо-професійної програми «Харчові технології та інженерія»

на тему: **Проект цеху переробки винограду для отримання виноматеріалів для вина десертного кріпленого типу Кагор з використанням сучасного обладнання потужністю 2 тис. т винограду за сезон**

Виконав: здобувач 4 курсу,  
групи ТБ-4-8

Мачужак Марія Михайлівна  
(прізвище, ім'я, по батькові)

\_\_\_\_\_ (підпис)

Керівник Бабич Ірина Михайлівна  
(прізвище, ім'я, по батькові)

\_\_\_\_\_ (підпис)

Рецензент Подобій Олена Валеріївна  
(прізвище та ініціали)

\_\_\_\_\_ (підпис)

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

\_\_\_\_\_ (підпис)

Марія МАЧУЖАК

**Київ – 2023 р.**

# НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ

Навчально-науковий інститут харчових технологій  
Кафедра біотехнології продуктів бродіння та виноробства  
Освітній ступень – «бакалавр»  
Спеціальність – 181 «Харчові технології»  
Освітня програма – «Харчові технології та інженерія»

**ЗАТВЕРДЖУЮ**

Завідувач кафедри біотехнології продуктів бродіння та виноробства

\_\_\_\_\_ Анатолій КУЦ

27 березня 2023 року

## **З А В Д А Н Н Я НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ ЗДОБУВАЧУ**

\_\_\_\_\_ Мачужак Марія Михайлівна

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи Проект цеху переробки винограду для отримання виноматеріалів для вина десертного кріпленого типу Кагор з використанням сучасного обладнання потужністю 2 тис. т винограду за сезон

Керівник роботи Бабич Ірина Михайлівна, к.т.н., доцент

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

затверджені наказом вищого навчального закладу від 28 березня 2023 року № 196-КС

2. Строк подання здобувачем роботи 05 червня 2023 р.

3. Вихідні дані до роботи \_\_\_\_\_

1. Норми технологічного проектування.

2. Матеріали, зібрані під час переддипломної практики.

3. Сорти винограду: Сапераві, Мальбек

4. Характеристика: цукристість винограду – 210...240 г/дм<sup>3</sup>, масова концентрація титрованих кислот – 4...8 г/дм<sup>3</sup>

5. Потужність цеху 2,0 тис. т винограду за сезон

4. Зміст пояснювальної записки

Титульний аркуш. Завдання на проектування. Анотація. Зміст. Вступ. 1. Структура підприємства та режими його роботи. 2. Обґрунтування та вибір способів і режимів переробки винограду для отримання виноматеріалів для вина десертного кріпленого типу Кагор з використанням сучасного обладнання. 3. Характеристика проектованої продукції, сировини, основних і допоміжних матеріалів. 4. Технологічні розрахунки. 5. Розрахунки та підбір технологічного обладнання. 6. Технохімічний і мікробіологічний контроль виробництва та його метрологічне забезпечення. 7. Охорона праці. Загальні висновки. Список використаної літератури.

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

Апаратурно-технологічна схема – 1 аркуш

Демонстраційний плакат – 1 аркуш

**КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН**

№ з/п	Назва етапів виконання кваліфікаційної роботи	Строк виконання етапів роботи	Примітка
1.	Структура підприємства та режими його роботи	11.04.23-08.05.23	Виконано
2.	Обґрунтування та вибір способів і режимів переробки винограду для отримання виноматеріалів для вина десертного крипленого типу Кагор з використанням сучасного обладнання		
3.	Характеристика проектованої продукції, сировини, основних і допоміжних матеріалів		
4.	Технологічні розрахунки	10.05.23-14.05.23	Виконано
5.	Розрахунки та підбір технологічного обладнання		
<b>1-а атестація</b>		<b>15.05.23</b>	
6.	Викреслювання апаратурно-технологічної схеми	16.05.23-21.05.23	Виконано
7.	Оформлення креслення і погодження з керівником		
8.	Технологічний і мікробіологічний контроль виробництва та його метрологічне забезпечення	22.05.23-24.05.23	Виконано
9.	Охорона праці	25.05.23-27.05.23	Виконано
10.	Оформлення пояснювальної записки	28.05.23-05.06.23	Виконано
<b>2-а атестація</b>		<b>05.06.23</b>	Виконано
11.	Подання роботи в комісію по перевірці на антиплагіат	01.06.23-15.06.23	
12.	Попередній розгляд проекту на кафедрі		
13.	Отримання зовнішньої рецензії і підготовка до захисту в ЕК	16.06.23-19.06.23	Виконано
14.	Захист роботи в ЕК	Згідно графіку	

**Здобувач**

**Марія МАЧУЖАК**

**Керівник роботи, доцент**

**Ірина БАБИЧ**

## АНОТАЦІЯ

Темою кваліфікаційної роботи є: «**Проект цеху переробки винограду для отримання виноматеріалів для вина десертного кріпленого типу Кагор з використанням сучасного обладнання потужністю 2 тис. т винограду за сезон**»

Метою і завданням роботи є: опис технології Кагору та підбір сучасного обладнання.

Кваліфікаційною роботою вибрано сорти винограду Сапераві та Мальбек, раса дріжджів Lalvin R2 для виробництва вин типу Кагор. Проаналізовано та обґрунтовано вибір технологічних способів та режимів червоних десертних кріплених виноматеріалів типу Кагор.

Для основного процесу настоювання та нагрівання м'язги обрано вертикальний термовініфакатор з конічним днищем, який має ряд переваг:

- дозволяє швидко і ефективно обробляти м'язгу;
- висока ефективність;
- економія часу та робочої сили;
- автоматизований процес.

Визначені оптимальні параметри процесу настоювання з нагріванням та бродіння на м'яззі, які складають 5...7 діб, при перемішування 1...3 рази на добу. Настоювання відбувається за температури 55...65 °С, що дозволяє максимально вилучити ефірні олії, альдегіди, фенольні й екстрактивні речовини.

Виконано розрахунок та підбір технологічного обладнання.

Виконані продуктові розрахунки, розроблено схему технохімічного і мікробіологічного контролю виробництва, яка дозволяє контролювати якість си-ровини, напівпродуктів та десертного вина на всіх етапах його виробництва.

**Ключові слова:** виноград, м'язга, підігрів, фенольні речовини, спиртування, десертні кріплені вина, Кагор.

					<b>АНОТАЦІЯ</b>	Арк.
Зм.	Лист.	№ докум.	Підпис	Дата		3

## ABSTRACT

The topic of the qualification work is: **"The project of a grape processing shop for obtaining wine materials for Ka-hor dessert fortified wine using modern equipment with a capacity of 2,000 tons of grapes per season"**

The purpose and task of the work is: description of Kagoru technology and selection of modern equipment.

Saperavi and Mal-bek grape varieties, Lalvin R2 yeast strain for the production of Kahor type wines were selected for the qualification work. The choice of technological methods and regimes of red dessert fortified wine materials of the Kahor type is analyzed and substantiated.

For the main process of infusing and heating the muscle, a vertical thermo-vinifier with a conical bottom was chosen, which has a number of advantages:

- allows you to quickly and effectively process the muscle;
- high efficiency;
- saving time and manpower;
- automated process.

The optimal parameters of the process of infusion with heating and fermentation on the muscle have been determined, which are 5...7 days, with stirring 1...3 times a day. The infusion takes place at a temperature of 55...65 °C, which allows maximum extraction of essential oils, aldehydes, phenolic and extractive substances.

The calculation and selection of technological equipment has been completed.

Product calculations were made, a scheme of technochemical and microbiological production control was developed, which allows to control the quality of raw materials, semi-products and dessert wine at all stages of its production.

**Key words:** grapes, pulp, heating, phenolic substances, alcoholization, dessert fortified wines, Kahor.

					<b>АНОТАЦІЯ</b>	Арк.
Зм.	Лист.	№ докум.	Підпис	Дата		4

## ABSTRAKCYJNY

Tematem pracy kwalifikacyjnej jest: „Projekt zakładu przetwórstwa winogron do pozyskiwania materiałów winiarskich na wino deserowe wzmocnione Ka-hor z wykorzystaniem nowoczesnych urządzeń o wydajności 2000 ton winogron w sezonie”

Celem i zadaniem pracy jest: opis technologii Kagoru oraz dobór nowoczesnego sprzętu.

Do prac kwalifikacyjnych wybrano odmiany winorośli Saperavi i Mal-bek oraz szczep drożdży Lalvin R2 do produkcji win typu Kahor. Przeanalizowano i uzasadniono dobór metod technologicznych i reżimów technologicznych wzmocnionych win czerwonych deserowych typu Kahor.

Do głównego procesu zaparzania i podgrzewania mięśnia wybrano pionowy termo-winfikator ze stożkowym dnem, który posiada szereg zalet:

- pozwala szybko i skutecznie przetwarzać mięsień;
- wysoka wydajność;
- oszczędność czasu i siły roboczej;
- proces zautomatyzowany.

Określono optymalne parametry procesu infuzji z ogrzewaniem i fermentacją na mięśniu, które wynoszą 5...7 dni, przy mieszaniu 1...3 razy dziennie. Napar odbywa się w temperaturze 55...65 °C, co pozwala na maksymalne wydobycie olejków eterycznych, aldehydów, substancji fenolowych i ekstrakcyjnych.

Obliczenia i dobór wyposażenia technologicznego zostały zakończone.

Wykonano kalkulacje produktowe, opracowano schemat technochemicznej i mikrobiologicznej kontroli produkcji, który pozwala kontrolować jakość surowców, półproduktów oraz wina deserowego na wszystkich etapach jego produkcji.

**Słowa kluczowe:** winogrona, pulpa, ogrzewanie, substancje fenolowe, alkoholizacja, wina deserowe wmacniane, Kahor.

					<b>АНОТАЦІЯ</b>	Арк.
Зм.	Лист.	№ докум.	Підпис	Дата		5

## ЗМІСТ

ВСТУП.....	7
1 СТРУКТУРА ПІДПРИЄМСТВА ТА РЕЖИМИ ЙОГО РОБОТИ.....	8
1.1 Структура підприємства .....	8
1.2 Режим роботи.....	8
2 ОБҐРУНТУВАННЯ ТА ВИБІР СПОСОБІВ І РЕЖИМІВ ПЕРЕРОБКИ ВИНОГРАДУ ДЛЯ ОТРИМАННЯ ВИНОМАТЕРІАЛІВ ДЛЯ ВИНА ДЕСЕРТНОГО КРІПЛЕНОГО ТИПУ КАГОР З ВИКОРИСТАННЯМ СУЧАСНОГО ОБЛАДНАННЯ .....	9
2.1 Обґрунтування асортименту проекрованої продукції .....	9
2.2 Принципова технологічна схема .....	10
2.3 Аналіз і вибір технологічних способів та режимів виробництва виноматеріалів для вина десертного кріпленого типу Кагор з використанням сучасного обладнання.....	11
2.4 Опис апаратурно-технологічної схеми .....	18
3 ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОЕКТОВАНОЇ ПРОДУКЦІЇ, СИРОВИНИ, ОСНОВНИХ І ДОПОМІЖНИХ МАТЕРІАЛІВ .....	19
3.1 Характеристика проекрованої продукції .....	19
3.2 Характеристика сировини .....	20
3.3 Характеристика основних і допоміжних матеріалів .....	26
4 ТЕХНОЛОГІЧНІ РОЗРАХУНКИ.....	29
5 РОЗРАХУНКИ ТА ПІДБІР ТЕХНОЛОГІЧНОГО ОБЛАДНАННЯ ....	36
6 ТЕХНОХІМІЧНИЙ І МІКРОБІОЛОГІЧНИЙ КОНТРОЛЬ ВИРОБНИЦТВА ТА ЙОГО МЕТРОЛОГІЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ .....	41
7 ОХОРОНА ПРАЦІ .....	50
ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ .....	56
СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ .....	58

					Проект цеху переробки винограду для отримання виноматеріалів для вина десертного кріпленого типу Кагор з використанням сучасного обладнання потужністю 2 тис. т винограду за сезон							
Зм.	Арк.	Прізвище	Підпис	Дата	<b>ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА</b>							
Розроб.		Мачужак М.							Літера	Аркуш	Аркушів	
Перев.		Бабич І. М.							К	Р	6	59
Н. контр.									НУХТ ННІХТ ТБ-4-8			
Затв.		Квц А.М.										

## ВСТУП

Кагор – назва цього вина походить від французького сухого вина, що виготовляється у місті Каор (Cahors), Франція.

Україна виробляє Кагор з різних сортів винограду, таких як Каберне Совіньйон, Мерло, Одеський чорний, Сапераві. Однак, основний сорт винограду для французького Кагору, Мальбек, може не використовуватись в українському Кагорі.

Зазвичай це вино виготовляють шляхом термічної обробки, тобто нагрівання сусла і м'язги до 55...65°C, після чого проводиться бродіння сусла і його витримка протягом не менше 2-3 років.

Кагор має ошатне темно-рубінове забарвлення, повнотіле та м'яке, з тонкими нотками какао і шоколаду у смаку. Кагор підходить для різних гастрономічних поєднань і може бути поданий з жирним м'ясом та десертами.

Ті, хто вже знайомі з цим вином, знають, що його колір і густа консистенція нагадують кров. Саме це спричинило використання Кагору в церковних обрядах, а згодом він став популярним святковим вином поза межами храмів.

Кагор має такі характеристики:

- використовуються сорти винограду, такі як Сапераві та Мальбек;
- в ароматі відчуваються ноти чорносливу, шоколаду та чорної смородини;
- смак складний, оксамитовий, вершковий, з приємною терпкістю.

У кваліфікаційній роботі детально описується процес приготування кріпленого десертного вина типу Кагор. В процесі бродіння використовували чисту культуру дріжджів раси Lalvin R2, які значно прискорюють бродіння сусла, що відбувається на м'яззі. Основною особливістю приготування Кагору від інших червоних десертних вин є підігрів м'язги до температури, що дозволяє максимально витягнути фенольні і барвні речовини в майбутнє вино. Для цього використовується поточний вертикальний термовініфактор «Ред Хантер».

Матеріал роботи викладено на 61 аркушах пояснювальної записки формату А4, графічна частина включає в себе: апаратурно-технологічну схему на 1 аркуші формату А1 та демонстраційний плакат на 1 аркуші формату А1.

					<b>ВСТУП</b>	Арк.
Зм.	Лист.	№ докум.	Підпис	Дата		7

# 1 СТРУКТУРА ПІДПРИЄМСТВА ТА РЕЖИМИ ЙОГО РОБОТИ

## 1.1. Структура підприємства

Кваліфікаційною роботою передбачено проектування цеху переробки винограду для отримання виноматеріалів для вина десертного кріпленого типу Кагор з використанням сучасного обладнання потужністю 2 тис. т винограду за сезон. Відповідно цех складається з:

- дробильно-пресового відділення;
- настійно-відстійного відділення;
- бродильного відділення.

Також в приміщенні цеху розміщені такі ділянки:

- кабінет начальника цеху;
- лабораторія;
- дегустаційна зала;
- матеріальний склад;
- санвузли;
- побутові кімнати;
- кімната для відпочинку.

До допоміжних споруд підприємства відноситься котельня, водоочисні споруди та майстерня.

Відвантаження та вивантаження продукції на підприємстві здійснюється автотранспортом.

## 1.2. Режим роботи

Виробництво виноматеріалів здійснюється в одну зміну по 10 годин 7 днів на тиждень.

Режим роботи цеху переробки винограду наведено в табл. 1.1.

Таблиця 1.1. – Режим роботи цеху

Відділення	Початок роботи, год	Кінець роботи, год	Тривалість робочого часу, год
Дробильно-пресове	8 <sup>00</sup>	19 <sup>00</sup>	11
Настійно-відстійне	8 <sup>00</sup>	19 <sup>00</sup>	11
Бродильне	8 <sup>00</sup>	22 <sup>00</sup>	14
Зберігання виноматеріалів	8 <sup>00</sup>	19 <sup>00</sup>	11
Керівництво цеху	8 <sup>00</sup>	19 <sup>00</sup>	11
Допоміжні	8 <sup>00</sup>	19 <sup>00</sup>	11

**2 ОБҐРУНТУВАННЯ ТА ВИБІР СПОСОБІВ І РЕЖИМІВ  
ПЕРЕРОБКИ ВИНОГРАДУ ДЛЯ ОТРИМАННЯ ВИНОМАТЕРІАЛІВ  
ДЛЯ ВИНА ДЕСЕРТНОГО КРІПЛЕНОГО ТИПУ КАГОР З ВИКОРИ-  
СТАННЯМ СУЧАСНОГО ОБЛАДНАННЯ**

**2.1 Обґрунтування асортименту проекрованої продукції**

В кваліфікаційній роботі готовою продукцією є виноматеріал для вин десертних кріплених типу Кагор, асортимент якого наведений у табл. 2.1.

*Таблиця 2.1 – Асортимент проекрованої продукції*

Назва продукції	Плановий асортимент продукції, %	Виробництво за сезон, т. тон
Виноматеріал для вин десертних кріплених типу Кагор з винограду Сапераві	50	1000,0
Виноматеріал для вин десертних кріплених типу Кагор з винограду Мальбек	50	1000,0
Всього	100	2000,0

## 2.2 Принципова технологічна схема виробництва

Принципова технологічна схема виробництва виноматеріалів для вин десертних кріплених типу Кагор наведена на рис. 2.1.

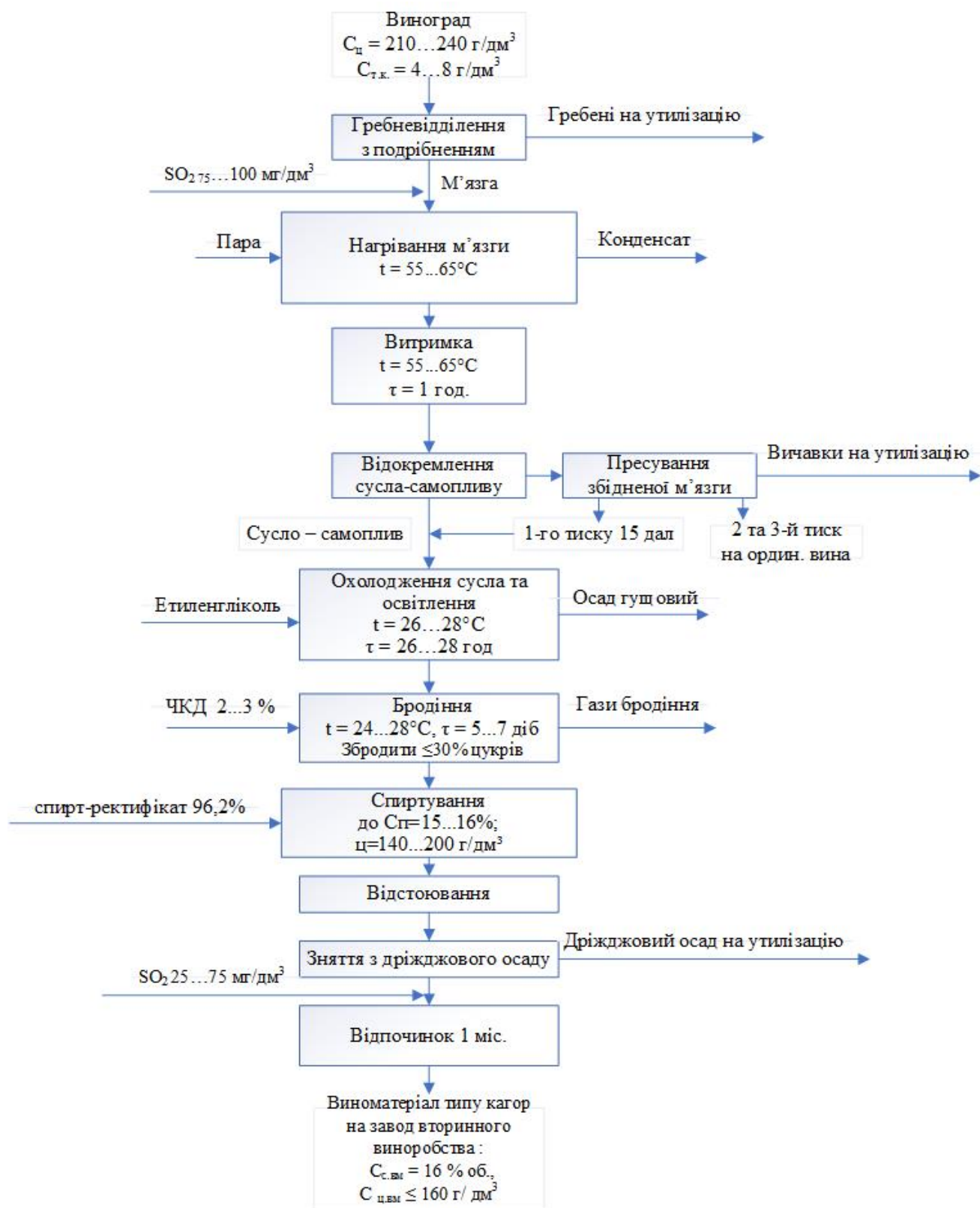


Рис. 2.1 – Принципова технологічна схема виробництва виноматеріалів для вин десертних кріплених типу Кагор

					<b>ОБГРУНТУВАННЯ ТА ВИБІР СПОСОБІВ І РЕЖИМІВ ВИРОБНИЦТВА</b>	Арк.
Зм.	Лист.	№ докум.	Підпис	Дата		10

### 2.3 Аналіз та вибір способів і режимів виробництва виноматеріалів для вина десертного кріпленого типу Кагор з використанням сучасного обладнання

**Збір винограду.** Для виробництва десертних вин типу Кагор збирають виноград, коли він досягає технічної зрілості. Цей виноград повинен містити не менше 210 г/дм<sup>3</sup> цукру і мати кислотність в межах 4...8 г/дм<sup>3</sup>.

Початок збору винограду встановлюється з урахуванням наявності достатньої кількості барвних речовин у ягодах. Технологічний запас барвних речовин в винограді повинен бути не менше 600 мг/дм<sup>3</sup> при загальному вмісті антоціанів 2 г/дм<sup>3</sup>.

Збір винограду здійснюється шляхом відокремлення незрілих, гнилих та сильно забруднених ягід і грон. Також може проводитися вибірковий збір здорового винограду. Бракований виноград, який не підходить за якістю, збирають окремо і використовують для виробництва кріплених вин або перегонки на спирт.

**Приймання винограду.** Виноград надходить на підприємство у вантажних машинах або спеціальних «човниках», встановлених на візках. При прийманні його потрібно зважити та визначити середній вміст цукру у винограді. Це з тим, що розрахунки з постачальниками ведуться за цими показниками. Для цієї мети застосовується спеціальне обладнання, яке складається з пробоотвий відбірник проб (типу бура), який зображений на рис. 2.2. Оператор бере проби з кількох місць. Виноградний сік надходить по шлангу автоматичний аналізатор, в якому протягом 20-30 сек. визначається вміст цукру і, якщо треба, кислотність та рН. Ці дані одразу роздруковуються на накладній. Час між збором і переробкою винограду не повинен перевищувати 4 годин [1].

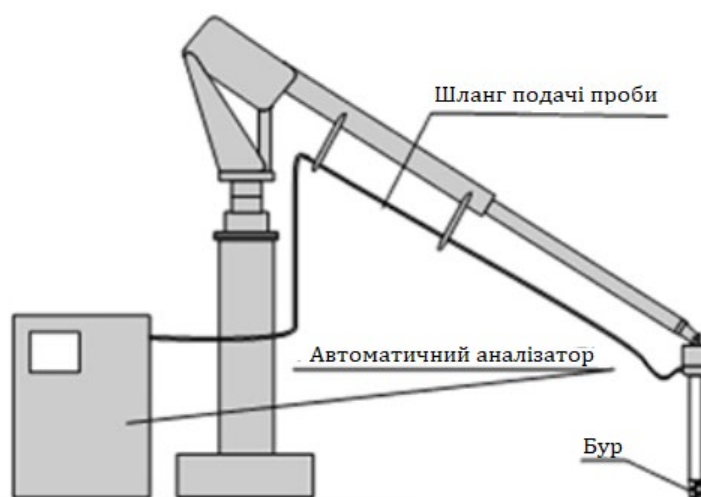


Рис. 2.2 – Схема пробовідбірника

					ОБҐРУНТУВАННЯ ТА ВИБІР СПОСОБІВ І РЕЖИМІВ ВИРОБНИЦТВА	Арк.
Зм.	Лист.	№ докум.	Підпис	Дата		11



Рис. 2.3 – Провідбірник



Рис. 2.4 – Аналізатор

**Подрібнення винограду.** Під час подрібнення, грона руйнуються, а клітинна структура його ягід змінюється. Шкірка ягід розривається, перетирається, і сушло збагачується фенольними, барвними, ароматичними та іншими речовинами, які впливають на формування аромату вина і його екстракт. Цей процес відбувається шляхом звичайної дифузії речовин у сік зі шкірки, м'якоті і насінні.

Кількість речовин, що переходить з твердих частин ягоди у сушло, залежить від ступеня подрібнення ягоди, температури та тривалості контакту сушла з твердими частинами. Під час подрібнення винограду відбуваються окисно-відновні

процеси, які можуть мати як позитивний, так і негативний вплив, залежно від наявності кисню та глибини реакцій.

Окисно-відновні процеси спричинюються ферментами, що містяться у ягодах, такими як поліфенолоксидаза, піроксидаза, аскорбінатоксидаза та інші. Вони взаємодіють з монофенолами, о-фенолами і поліфенолами.

Подрібнення винограду здійснюють на дробарках, які використовують гребневидокремлювачі для відокремлення гребенів. У вітчизняних винзаводах використовуються такі типи дробарок: ВДГ-10, ВДГ-20 (дробильно-гребневидокремлюючі машини з валками). Хоча сусло, отримане після подрібнення ягід на валкових дробарках, має кращі якісні показники, ніж сусло, отримане з м'язги після центробіжних дробарок-гребневидокремлювачів, для виробництва червоних міцних вин краще використовувати центробіжні дробарки, оскільки вони забезпечують краще подрібнення ягід, що сприяє екстрагуванню барвників, фенолів і ароматичних речовин. Крім того, вони мають переваги з точки зору експлуатації і економічних показників [2].

Отримана м'язга перекачується гвинтовим насосом в термовініфікатор, а гребені, виходячи з дробарок, направляються транспортером в бункери, а потім вивозяться автомашинами з території заводу.

Кваліфікаційною роботою передбачено використання валкової дробарки-гребневидокремлювача ВДГ-20, яка має певні переваги:

1. Ефективне подрібнення: Застосування дробарок такого типу дозволяє проводити процес дроблення виноградної ягоди м'якше, з незначним перетиранням шкірки та кісточок. Це покращує якість сусла та зменшує кількість суспензій.

2. Відокремлення виноградних ягід: Гребневидокремлювач, розташований після валкової дробарки, дозволяє ефективно відокремити виноградні ягоди від стебел та інших домішок. Це сприяє покращенню якості виділеного виноградного сусла.

3. Висока продуктивність: Валкові дробарки з гребневим відокремлювачем можуть мати велику продуктивність, що дозволяє обробляти великі обсяги винограду швидко і ефективно. Це особливо важливо в великих об'ємах, де швидкість обробки є ключовим фактором.

4. Автоматизація процесу: Використання валкових дробарок з гребневим відокремлювачем дозволяє автоматизувати процес обробки винограду, що зменшує необхідність у ручній праці та підвищує ефективність виробництва.

5. Контроль якості: Завдяки використанню гребневого відокремлювача, можна досягти кращого контролю якості виділеного сусла, видаляючи небажані домішки та забезпечуючи розміщення виноградних ягід рівномірно.

					<b>ОБГРУНТУВАННЯ ТА ВИБІР СПОСОБІВ І РЕЖИМІВ ВИРОБНИЦТВА</b>	Арк.
Зм.	Лист.	№ докум.	Підпис	Дата		13

Усі ці переваги роблять валкові дробарки з гребневим відокремлювачем привабливим вибором для виноробних підприємств, які прагнуть досягти високої якості виноградного соку та підвищити продуктивність свого виробництва.

**Сульфітація.** Після подрібнення винограду м'язга сульфітується за допомогою сульфітодозатора у кількості 75...100 мг/дм<sup>3</sup>. Сульфітацію проводять з метою прискорення виходу сусла у 1,5-2 рази і також для запобігання окислення майбутнього виноматеріалу.

**Нагрівання м'язги.** Для прискорення процесів нагрівання та екстрагування використовують сучасні термовініфікатори.

Нагрівання м'язги має на меті повне вилучення барвних, фенольних та ароматичних речовин з шкірочки та насіння винограду. Цей процес проводиться в горизонтальних термовініфікаторах, де здійснюється вилучення барвних для отримання червоного кольору та відокремлення сусла-самопливу.

Кваліфікаційною роботою передбачено використання термовініфікатора поточного типу «Ред Хантер» схема, якого зображена на рис. 2.5. та 2.6. Основні переваги вертикального термовініфікатора:

1. Висока ефективність: вертикальний термовініфікатор дозволяє швидко та ефективно обробляти м'язгу, що призводить до збільшення виробництва вин типу Кагор за короткий проміжок часу.

2. Мінімальна втрата якості: термовініфікатор працює при високих температурах, що забезпечує збереження більшої кількості смакових та ароматичних речовин винограду.

3. Економія часу та коштів: вертикальний термовініфікатор дозволяє скоротити час та витрати на виробництво вин типу Кагор порівняно з традиційними методами.

4. Безпека: використання вертикального термовініфікатора для обробки м'язги при високих температурах знижує ризик виникнення пожежі та інших небезпечних ситуацій.

5. Автоматизований процес: вертикальний термовініфікатор може бути повністю автоматизованим, що сприяє зменшенню необхідності ручної праці та підвищує точність виробництва.

Використання обладнання «Ред Хантер» дає можливість протягом години провести повноцінну екстракцію барвників та ароматичних речовин при переробці винограду за «червоним» способом.

Отже, вертикальний термовініфікатор поточного типу є інноваційним та ефективним обладнанням для виробництва вин типу Кагор, що дозволяє

					<b>ОБГРУНТУВАННЯ ТА ВИБІР СПОСОБІВ І РЕЖИМІВ ВИРОБНИЦТВА</b>	Арк.
Зм.	Лист.	№ докум.	Підпис	Дата		14

збільшити продуктивність та знизити витрати, зберігаючи при цьому високу якість продукту [3].

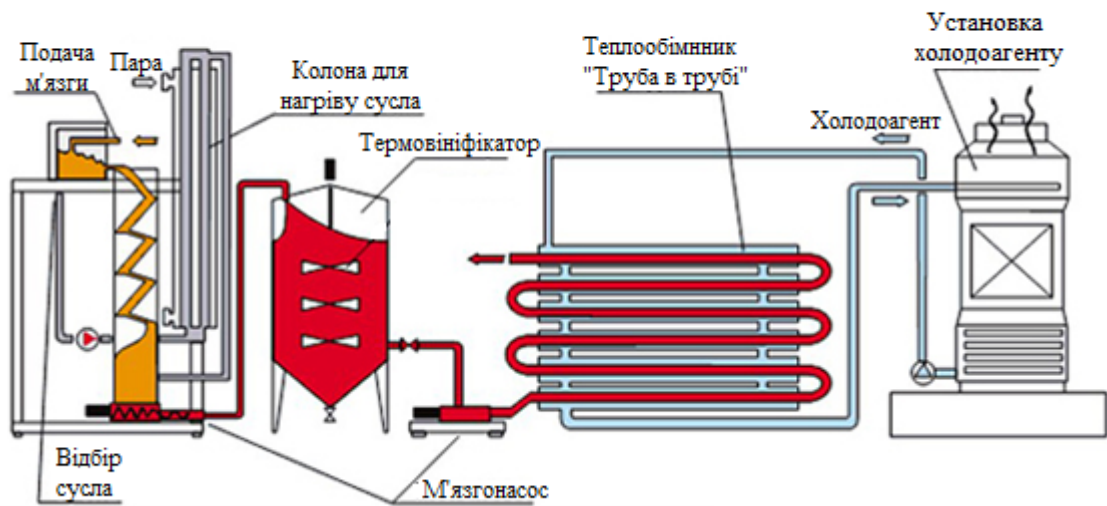


Рис. 2.5 – Схема термовініфікатора поточного типу «Ред Хантер»



Рис. 2.6 – Схема термовініфікатора поточного типу «Ред Хантер». Загальний вигляд

**Бродіння.** Спиртове бродіння - це результат діяльності дріжджів.

Бродіння проводять періодичним способом для отримання вищої якості, з мінімальними втратами. Біотехнологічний процес бродіння

відбувається в спеціальних бродильних апаратах з захисним покриттям внутрішньої поверхні. Суслom заповнюють бродильні ємності на 80-85% об'єму і додають 3-4% чистої культури дріжджів. Для кріплених виноматеріалів використовують спиртостійкі дріжджі, раси Токай 22, Магарач 17-35, Магарач 125 або Lalvin R2, які зброджують високі концентрації цукру, стійкі до кислоти і утворюють щільну осад. Бродіння відбувається при температурі до 28°C протягом 3...5 днів.

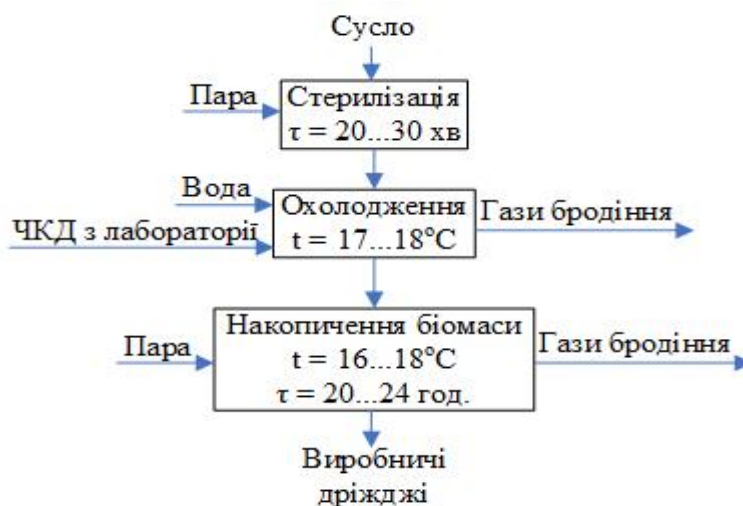


Рис. 2.7 – Принципова технологічна схема приготування ЧКД

Під час бродіння відбуваються зміни в хімічному складі сусла, знижується концентрація цукрів, а збільшується кількість етилового спирту і вуглекислого газу.

Крім основних продуктів, утворюються вторинні та побічні продукти, такі як гліцерин, оцтовий альдегід, вищі спирти, ефіри та інші речовини.

Накопичення вторинних продуктів залежить від концентрації цукрів у середовищі, а також від раси дріжджів, температури бродіння, рН сусла і його хімічного складу. Контроль температури процесу є важливим, оскільки підвищена температура може спричинити викиди ароматичних речовин в атмосферу і збільшення втрат спирту. Висока температура також сприяє автолізу дріжджів і збагаченню виноматеріалу азотистими речовинами, що може призвести до проблем з якістю вина. Це спричиняє збільшення схильності вин до білкових помутнень, мікробіальних захворювань і виникненню тонів переокисленості. Тому при підвищенні температури у рубашку подається холодна вода.

Бродіння зупиняють, коли накопичується достатня кількість спирту, шляхом спиртування. Мінімальний рівень збродження цукру складає 5% маси, а спиртовий вміст повинен бути не менше 3% об'єму [2].

Кваліфікаційною роботою передбачено використання дріжджі раси **Lalvin R2**, так, як використання цих дріжджів сприяє створенню вин типу Кагор з різними фруктовими ароматами та високою якістю.

**Спиртування.** Для підвищення міцності вина і зупинки процесу бродіння, до виноматеріалу додають ректифікований етиловий спирт з міцністю 96,2% об або виноградний етиловий спирт.

Спиртування може бути здійснене шляхом додавання спирту безпосередньо до ємностей або за допомогою спиртодозаторів в потоці.

Найкращі результати з рівномірним розподілом спирту в матеріалі досягаються при спиртуванні в потоці з використанням спиртодозаторів.

Спиртування виноматеріалів може бути здійснене як за допомогою ректифікованого спирту, так і за допомогою кріплених виноматеріалів зі спиртуозністю 35...40% об. З точки зору якості виноматеріалу, краще використовувати кріплені виноматеріали, оскільки це сприяє швидшій асиміляції спирту і покращує якість. Проте, з економічного погляду, використання ректифікованого спирту є більш доцільним.

Під час процесу спиртування відбувається часткове осадження білкових, пектинових і камедистих речовин. При збільшенні концентрації спирту в середовищі зменшується розчинність винного каменю, що призводить до його відкладання в осаді, це спричиняє зниження титруємої кислотності на рівень від 1 до 1,5 г/дм<sup>3</sup>.

Для забезпечення рівномірного розподілу спирту по всьому об'єму виноматеріалу проводять перемішування.

Після додавання спирту виноматеріал на початковій стадії має сирий запах і неоднорідний смак. Проте з плину часу виноматеріал втрачає свою гостроту і стає м'яким та збалансованим, це ознаки того, що спирт був асимільований [4].

**Фільтрація.** Після спиртування виноматеріал направляють на фільтрація з метою відокремлення дріжджів і освітлення. Перед цим виноматеріал сульфитується з використанням сульфітодозатора для запобігання окисленню виноматеріалу. Кількість сульфітів, яку додають, становить 25...50 мг/дм<sup>3</sup> вільного діоксиду вуглецю.

**Відпочинок.** Після процесу відстоювання міцні виноматеріали відокремлюють від дріжджових осадів (перша переливка), рівномірно їх розподіляють і направляють на подальшу обробку, зберігання або доставляють підприємствам вторинного виноробства.

					ОБГРУНТУВАННЯ ТА ВИБІР СПОСОБІВ І РЕЖИМІВ ВИРОБНИЦТВА	Арк.
Зм.	Лист.	№ докум.	Підпис	Дата		17

## 2.4 Опис апаратурно-технологічної схеми

Виноград від постачальника поступкає на підприємство авторозвантажувачем, при прийманні його потрібно зважити та визначити середній вміст цукру за допомогою пробовідбірника 1, після підтвердження накладної вивантажується у бункер-живильник 2. З бункера живильника за допомогою шнека виноград направляєється до відцентрової дробарки-гребневідокремлювача 3. В дробарці відокремлюються гребені, які потім транспортером 4 йдуть на утилізацію.

Гвинтовим насосом 5 м'язга перекачується в термовініфікатор поточного типу «Ред Хантер» 7, у потоці м'язга сульфітується за допомогою сульфітодозатора 6.

М'язга подається в ємність з перфорованим барабаном 7.1, звідки відбирається сушло-самоплив. Сушло потрапляє в теплообмінник 7.2, де нагрівається до температури 55...65 °С, що необхідно для повної екстракції барвників та ароматичних речовин. М'язга надходить із верху екстракційної колони 7.3, обладнаної шнеком. Протиструмом подається гаряче сушло, яке обробляє м'язгу. За рахунок цього контакту йде процес розщеплення ароматичних та барвних комплексів. Потім змішана з гарячим сушлом м'язга гвинтовим насосом 7.4 надходить в ємність 7.5, де витримується протягом 1 години. Після чого м'язга охолоджується через теплообмінник «Труба в трубі» 7.6 і гвинтовим насосом 7.4 подається в шнековий прес 8, звідки відбирають сушло І тиску, яке перекачують відцентровим насосом 9 в ємність для охолодження та освітлення 10. З нижньої частини вертикального термовініфікатора 7.5 відцентровим насосом 7.7 перекачується сушло самоплив до ємності для освітлення 10.

Охолоджене сушло відцентровим насосом 9 перекачується у ємність для бродіння 12, куди із дріжджанки 11 задається розводка чистої культури дріжджів в кількості 2...3%. З ємності для бродіння виводиться в процесі бродіння вуглекислий газ.

Відцентровим насосом 9 виноматеріал перекачується до ємності для спиртування 14, в який з мірника спирту 13 відмірюється і подається необхідна кількість спирту. Після змішування зі спиртом, виноматеріал відцентровим насосом 9 перекачується на фільтрування до пластинчастого фільтру 15, після до ємності для відпочинку 16, попередньо проводять сульфитування у потоці.

					<b>ОБГРУНТУВАННЯ ТА ВИБІР СПОСОБІВ І РЕЖИМІВ ВИРОБНИЦТВА</b>	Арк.
Зм.	Лист.	№ докум.	Підпис	Дата		18

### 3. ХАРАКТЕРИСТИКА ГОТОВОЇ ПРОДУКЦІЇ, СИРОВИНИ, ОСНОВНИХ І ДОПОМІЖНИХ МАТЕРІАЛІВ

#### 3.1 Характеристика готової продукції

Згідно ДСТУ 4806:2007 Вина тихі. Загальні технічні умови органолептичні показники виноматеріалу для вин типу Кагор із винограду сорту Сапераві та Мальбек наведені у табл. 3.1 [5].

Таблиця 3.1 – Органолептичні показники виноматеріалів для вина типу Кагор

Колір	Рубінове чи гранатове різної інтенсивності
Аромат (букет)	Чистий, з плодовими тонами.
Смак	Достатньо повний, гармонійний з приємною терпкістю.

Фізико-хімічні показники виноматеріалів для вин типу Кагор наведені у табл. 3.2.

Таблиця 3.2 – Фізико-хімічні показники виноматеріалів для вин типу Кагор

Об'ємна частка етилового спирту, % об.	15,0...17,0
Масова концентрація цукрів, г/дм <sup>3</sup>	140,0...200,0
Масова концентрація титрованих кислот, в перерахунку на винну кислоту, г/дм <sup>3</sup>	3,0...7,0
Масова концентрація легких кислот, в перерахунку на оцтову кислоту, г/дм <sup>3</sup>	1,3
Масова концентрація приведенного екстракту, г/дм <sup>3</sup>	16...17
Масова концентрація сірчистої кислоти, мг/дм <sup>3</sup> , (загальної/вільної)	200/20

Допустимі відхилення від норм за фізико-хімічними показниками виноматеріалу для вин типу кагор наведені у табл. 3.3.

Таблиця 3.3 – Допустимі відхилення від норм за фізико-хімічними показниками виноматеріалів для вин типу Кагор

Об'ємна частка етилового спирту, % об.	± 0,5
Масова концентрація цукрів, г/дм <sup>3</sup>	± 5,0
Масова концентрація титрованих кислот, г/дм <sup>3</sup>	± 0,2

У випадках, коли для вин конкретних найменувань встановлені межі норм за об'ємною часткою етилового спирту, масовими концентраціями цукрів і титрованих кислот, відхили від цих меж не допускаються.

Вміст токсичних елементів наведений у табл. 3.4.

					ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОЕКТОВАНОЇ ПРОДУКЦІЇ, СИРОВИНИ, ОСНОВНИХ І ДОПОМІЖНИХ МАТЕРІАЛІВ	Арк.
Зм.	Лист.	№ докум.	Підпис	Дата		19

Таблиця 3.4 – Вміст токсичних елементів

Вміст важких металів	Допустимий рівень, мг/кг, не більше
Свинець	0,300
Кадмій	0,030
Ртуть	0,005
Цинк	10,000
Мідь	5,000
Залізо	15,000
Миш'як	0,200

### 3.2 Характеристика сировини

Сорт винограду впливає на врожайність та якість винограду як сировина для виноробної промисловості. Навіть за однакових екологічних умов і рівня агротехніки різні сорти винограду можуть надавати сировину з різними технологічними властивостями та придатною для вин лише певного типу та якості. Тому сорти винограду різняться великим різноманіттям.

Технологічні властивості та якісні характеристики винограду конкретного сорту залежать від екологічних та агротехнічних факторів. Один і той же сорт винограду може давати вина різного типу і якості в різних ґрунтово-кліматичних умовах. У той же час існують сорти, які проявляють значну універсальність і забезпечують типовість вин в різних екологічних зонах.

Для досягнення певного типу вина необхідно правильно вибрати сорти винограду, враховуючи ґрунтово-кліматичні та інші зовнішні умови, в яких вони будуть культивуватися. Підбір відповідних сортів винограду для конкретних екологічних районів та виробнича спеціалізація виноробства мають велике значення для виноробної промисловості.

При виборі сортів винограду для досягнення поставленої мети виноробної промисловості, враховуються технологічні вимоги і умови. Передусім, враховуються особливості вин тих типів і марок, які мають бути отримані з використаної сировини. Також береться до уваги час дозрівання винограду, щоб забезпечити рівномірний розподіл обробки сировини протягом всього сезону виноробства. Додатково враховуються можливості повного використання особливостей та специфіки кожного сорту шляхом застосування диференційованої або сортової технології.

При оцінці технологічних властивостей різних сортів винограду з різних районів для виробництва вина і інших продуктів, враховуються механічний склад і фізико-механічні властивості грона та його структурних елементів, хімічний

					<b>ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОЕКТОВАНОЇ ПРОДУКЦІЇ, СИРОВИНИ, ОСНОВНИХ І ДОПОМІЖНИХ МАТЕРІАЛІВ</b>	Арк.
Зм.	Лист.	№ докум.	Підпис	Дата		20

склад і розподілення речовин в гроні і ягоді, а також зміни в складі винограду і якість отриманих продуктів в певних умовах.

Якість винограду визначається сортом, ступенем зрілості, смаковими характеристиками, вмістом цукру, ступенем зараження хворобами і шкідниками, а також умовами його вирощування та агротехнічними методами обробки виноградників. Хімічний склад ягід має вирішальний вплив на якість вина і залежить від вибору сортів та якості кожного з них [6, 7].

Технологічна характеристика основних сортів винограду наведена у табл. 3.5.

Таблиця 3.5 – Технологічна характеристика основних сортів винограду

Сорт	Характеристика сорту	Розмір грона, мм		Форма грона	Склад грона, % від загальної маси			
		довжина	ширина		Сік і щільні частинки м'якоті	Гребені	Шкірка	Насіння
Сапераві	Винний	120...170	80...130	Конічно-циліндрична	70,0...82,3	1,9...7,3	4,5...9,2	2,3...5,4
Мальбек	Винний	130...165	85...135	Конічно-циліндрична	73,0...84,1	1,8...7,2	4,3...9,4	2,4...5,3

**Сапераві** – це сорт винограду, походження якого пов'язане з Грузією. Його назва в перекладі означає "саперний" або "синій". З цього сорту виробляють насичені, щільні, міцні вина, часто вимагають довгої витримки. Класичними ароматами для сапераві є нотки тертого маку, шоколаду, червоних ягід, чорносливу, кава і тютюну. Сорт є однією з основних складових так званого бордоського бленда.

Сорт винограду Сапераві відзначається високою витривалістю до хвороб і неприхильними погодним умовам, що робить його популярним серед виноградарів. Він вимагає достатньо теплих кліматичних умов для повного дозрівання ягід, тому найчастіше вирощується в регіонах з теплим і помірним кліматом [6].

**Мальбек** – це сорт винограду, який використовується для виготовлення вин типу Кагор, що мають насичене темно-червоне забарвлення і глибокий смак з фруктовими нотками і нюансами спецій. Цей сорт винограду відомий своїми м'якими танінами і високою кислотністю, що робить його ідеальним для виробництва вин, які мають багато смакових властивостей.

Сорт Мальбек відрізняється від інших сортів винограду тим, що він має високу концен-трацію антоціанів - сполук, що відповідають за забарвлення винограду і вина. Це дає можливість виготовляти вина, які мають насичений колір і інтенсивний смак.

Виноград Мальбек походить з регіону Каагуазу в Аргентині, де він займає провідні по-зиції в виробництві вин. З часом він став популярним сортом винограду в інших країнах, таких як Чилі, Франція, США та Австралія.

Кагор - це тип вина, який виготовляється з сорту Мальбек, зазвичай з додаванням спирту або бренді. Це вино має солодкий смак і високий вміст алкоголю, і використовується як де-сертне вино або після обіду.

У виготовленні вин типу Кагор, використовуються найкращі грона Мальбек, які підда-ються додатковій обробці, щоб збільшити їх цукристість. Після цього вино витримується у де-рев'яних бочках, щоб додати до нього більше ком-плексності і аромату.

Узагалі, сорт Мальбек - це чудовий вибір для виробництва вин типу Кагор, які мають насиченість та складність смаку. Він також може використовуватися для виробництва інших типів вин, таких як червоні вина з високою кислотністю та м'якими танінами.

Загалом, сорт Мальбек - це один з найкращих виноградних сортів для виробництва вин типу Кагор та інших червоних вин з багатим смаком та ароматом. Це популярний сорт винограду, який вирощують у різних країнах світу, і його вина заслужено користуються попу-лярністю серед шанувальників вина [7].

Фізико-хімічні показники винограду згідно ДСТУ 2366:2009 наведені у табл. 3.6 [8].

					<b>ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОЕКТОВАНОЇ ПРОДУКЦІЇ, СИРОВИНИ, ОСНОВНИХ І ДОПОМІЖНИХ МАТЕРІАЛІВ</b>	Арк.
Зм.	Лист.	№ докум.	Підпис	Дата		22

Таблиця 3.6 – Фізико-хімічні показники винограду

Показники	Норма для винограду
Зовнішній вигляд	Виноград чистий, здоровий, без листків і пагонів, одного ампелографічного сорту
Смак і аромат	Характерні для винограду даного ампелографічного сорту, без сторонніх запаху та смаку
Мінімальна масова концентрація цукрів, г/дм <sup>3</sup> : При виробництві виноматеріалів для тихих вин, не менше: в АР Крим в інших регіонах при виробництві виноматеріалів для вин насичених диоксидом вуглецю, не менше	160 150 120
Масова частка ягід пошкоджених шкідниками і хворобами, % не більше	10
Масова частка сухих ягід, % не більше	10
Масова частка розчавлених ягід, %, Не більше	10
Масова частка домішки інших ампелографічних сортів, які відповідають за ботанічним видом та забарвленням ягід основному сорту, %, не більше	15
Домішка винограду інших ампелографічних сортів, які не відповідають за ботанічним видом та забарвленням ягід основному сорту	Не допускається
Масова частка органічних домішок, % не більше	0,5
Масова частка токсичних елементів мікотоксинів та пестицидів	Не вище допустимих
Масову долю токсичних елементів, мг/кг, не більше	
Свинець	0,4
Кадмій	0,03
Миш'як	0,2
Ртуть	0,02
Мідь	5,0
Цинк	10,0
Сторонні домішки	Не допускається

## Чиста культура дріжджі

Дріжджі — збудники спиртового бродіння — широко поширені в природі, особливо в місцях переробки винограду.

На виробничому етапі дріжджову розводку готують на суслі після відстоювання з вмістом діоксиду сірки не менше 100 мг/дм<sup>3</sup>. Активна дріжджова розводка повинна містити 100...150 млн. клітин в 1 мілілітрі, із них 30...35% повинно бути в стадії брунькування, мертвих клітин – не більше 2...5%. Вноситься дріжджова розводка в кількості 2% об'єму зароджуваного сусла або 3...5% м'язги. При переробці хворого чи пошкодженого винограду кількість дріжджової розводки збільшують до 7...10%. Готують дріжджову розводку за 6..7 діб до початку сезону переробки винограду. На лабораторному етапі дріжджі із пробірки із щільним середовищем переносять петлею над полум'ям горілки в пробірку зі стерильним суслим. Потім інтенсивно бродяче середовище переносять з пробірки в колбу з поживним середовищем (100 мл). Після початку зброджування сусла в колбі її вміст ретельно переносять в колбу (1л) зі стерильним суслим, а потім в скляний балон з 10 л середовища.

**Чисті культури дріжджів.** Чиста культура дріжджів являє собою потомство однієї клітини визначеної раси, відібраної в результаті селекції з врахуванням вимог приготування різних типів вин (столових, ігристих, хересу).

Раси винних дріжджів розрізняються по швидкості розмноження, активності бродіння, сульфітостійкості, термо- і холодостійкості, кислотовитривалі, по піноутворюючій здатності, швидкості освітлення вина при утворенні пілоподібних або пластівчастих (конгломератних) осадів, по спиртоутворюючій здатності, спиртовитривалості, здатності накопичувати в різних співвідношеннях вторинні і побічні продукти бродіння (вищі спирти, ефіри, жирні кислоти, альдегіди, діацетил і ін.), багато які з них беруть участь у додаванні аромату молодим винам.

Відповідно до вимог технології і умов приготування виноматеріалів рекомендується використовувати раси дріжджів, що володіють тією чи іншою особливістю: сульфітостійкі, термостійкі, спиртоутворюючі або спиртовитривалі, мають фенотип кіллер або комплекс цих властивостей.

Чиста культура дріжджів за органолептичними показниками має відповідати вимогам, зазначеним у табл. 3.7 [9].

					ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОЕКТОВАНОЇ ПРОДУКЦІЇ, СИРОВИНИ, ОСНОВНИХ І ДОПОМІЖНИХ МАТЕРІАЛІВ	Арк.
Зм.	Лист.	№ докум.	Підпис	Дата		24

Таблиця 3.7 – Органолептичні показники чистої культури дріжджів

Назва показника	Характеристика	Метод контролю
Зовнішній вигляд	Культура щільної пастоподібної консистенції, розподілена рівномірно на густому поживному середовищі, однорідна, без плям	Візуально
Колір	Білий та білий з жовтуватим відтінком	Візуально
Запах	Властивий винним дріжджам, без запаху плісняви й інших сторонніх запахів	Органолептично

За фізіолого-культуральними показниками чиста культура винних дріжджів має відповідати вимогам, зазначеним у табл. 3.8.

Таблиця 3.8 – Фізіолого-культуральні показники чистої культури дріжджів

Назва показника	Норма	Метод контролювання
Однорідність клітин винних дріжджів, %, не менше ніж	60	ИК 10-04-05-40 ИК 10-04-05-11
Кількість живих клітин винних дріжджів, %, не менше ніж	50	ИК 10-04-05-40 ИК 10-04-05-11

За мікробіологічними показниками чиста культура винних дріжджів має відповідати вимогам, зазначеним в таблиці 3.9.

Таблиця 3.9 – Мікробіологічні показники чистої культури винних дріжджів

Назва показника	Норма	Метод контролювання
Наявність сторонньої дріжджової мікрофлори	Не допустимо	ГОСТ 10444.12 ИК 10-04-05-40 ИК 10-04-05-11
Наявність сторонньої бактеріальної мікрофлори	Не допустимо	ГОСТ 10444.11 ИК 10-04-05-40 ИК 10-04-05-11

В кваліфікаційній роботі передбачено використовувати таку расу винних дріжджів, яка наведена в табл. 3.10.

Таблиця 3.10 – Види штамів винних дріжджів для виробництва кагору

Раса винних дріжджів	Галузь застосування	Характеристика
Lalvin R2	Для виноробної промисловості	Температура бродіння 5...30 °С Група вин – червоні. Азото споживання – середня.

### 3.3 Характеристика основних і допоміжних матеріалів

**Спирт етиловий ректифікований** повинен відповідати вимогам ДСТУ 4221:2003 «Спирт етиловий ректифікований. Технічні умови». Залежно від ступеня очищення спирт етиловий ректифікований виготовляють таких сортів: "Пшенична сльоза"; "Люкс"; "Екстра"; "Вищої очистки" [10].

За органолептичними і фізико-хімічними показниками спирт етиловий ректифікований повинен відповідати вимогам ДСТУ 4221:2003, наведені в табл. 3.11 та 3.12.

*Таблиця 3.11 – Органолептичні показники ректифікованого етилового спирту*

Назва показника	Характеристика	Метод контролю
Зовнішній вигляд	Прозора рідина без сторонніх часток	Згідно з ДСТУ
Колір	Безбарвна рідина	Згідно з ДСТУ
Смак і аромат	Характерний для кожного сорту етилового спирту, виробленого із відповідної сировини, без присмаку та запаху сторонніх речовин	Згідно з ДСТУ

*Таблиця 3.12 – Фізико-хімічні показники етилового спирту «Люкс»*

Назва показника	Норма для спирту	Методи аналізу
	«Люкс»	
1	2	3
Об'ємна частка етилового спирту за температури 20 °С, не менше	96,3	ДСТУ 4221:2003
Проба на чистоту з сірчаною кислотою	витримує	ДСТУ 4221:2003
Масова концентрація альдегідів, у перерахунку на оцтовий альдегід в безводному спирті, мг/дм <sup>3</sup> , не менше	2,0	ДСТУ 4221:2003 та ДСТУ 4222
Проба на окислюваність за температури 20°С, хв., не менше	22	Згідно з ДСТУ 4221:2003
Масова концентрація сивушного масла: пропіловий, ізопропіловий, бутиловий, ізобутиловий та ізоаміловий спирти, в перерахунку на суміш пропілового, ізобутилового та ізоамілового спиртів (3:1:1) в безводному спирті, мг/дм <sup>3</sup> , не більше	4,0	Згідно з ДСТУ ДСТУ 4221:2003 та ДСТУ 4222
Масова концентрація сивушного масла, в перерахунку на суміш ізоамілового та ізоамілового та ізобутилового спиртів (1:1) в безводному спирті, мг/дм <sup>3</sup> , не більше	2,0	Згідно з ДСТУ 4221:2003 та ДСТУ 4222
Масова концентрація естерів, у перерахунку на оцтовий естер в безводному спирті, мг/дм <sup>3</sup> , не більше	2,0	Згідно з ДСТУ 4221:2003 та ДСТУ 4222

					<b>ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОЕКТОВАНОЇ ПРОДУКЦІЇ, СИРОВИНИ, ОСНОВНИХ І ДОПОМІЖНИХ МАТЕРІАЛІВ</b>	Арк.
Зм.	Лист.	№ докум.	Підпис	Дата		26

Закінчення табл. 2.12.

1	2	3
Об'ємна частка метилового спирту, в перерахунку на безводний спирт, %, не більше	0,01	Згідно з ДСТУ 4221:2003 та ДСТУ 4222
Масова концентрація вільних кислот (без CO <sub>2</sub> ), в перерахунку на оцтову кислоту в безводному спирт, мг/дм <sup>3</sup> , не більше	8,0	Згідно з ДСТУ 4221:2003
Масова концентрація органічних речовин	18,0	Згідно з ДСТУ 4221:2003
Проба на фурфурол	витримує	Згідно з ДСТУ 4221:2003
Масова концентрація сухого залишку, мг/дм <sup>3</sup> , не більше	5,0	Згідно з ДСТУ 4221:2003

**SO<sub>2</sub> згідно ГОСТ 2918-79. Діоксид сірки (сірчистий ангідрид) – сульфітація** - це технологічний прийом, який включає введення певної кількості діоксиду сірки в м'язгу, сушло або виноматеріал. Це робиться з метою пригнічення життєдіяльності мікроорганізмів, придушення окисних ферментів і запобігання окисленню продуктів. Для сульфітації можна використовувати газоподібний або рідкий діоксид сірки. Кількість SO<sub>2</sub>, що вводиться у зрідженій формі, вимірюють шляхом зважування, розміщуючи балон безпосередньо на ваги. Дози діоксиду сірки під час сульфітації залежать від якості винограду, призначення сушла, його хімічного та мікробіологічного складу і т.д.

При відстоюванні сушла, отриманого з здорового винограду, доза SO<sub>2</sub> не перевищує 120 мг/дм<sup>3</sup>; із винограду, ураженого сірою гниллю, — до 200 мг/дм<sup>3</sup>; у процесах настоювання і бродіння сушла на м'яззі — 80-100 мг на 1 кг м'язги; при термічній обробці м'язги — 100-150 мг на 1 кг м'язги; бродіння сушла за білим способом — 50-75 мг/дм<sup>3</sup>. Сульфітація при переливках здійснюється в дозах: для молодих і витриманих вин з високою кислотністю — 20-30 мг/дм<sup>3</sup>; здорових молодих вин з нормальною кислотністю — 40-50 мг/дм<sup>3</sup>; вин схильних до побуріння, — 60-70 мг/дм<sup>3</sup>. У винах, що надходять у реалізацію, загальний вміст SO<sub>2</sub> повинно бути не більше 200мг/дм<sup>3</sup>, в т. ч. вільної — не більше 20 мг/дм<sup>3</sup>, у винах із залишковим цукром — 300 і 30 мг/дм<sup>3</sup> відповідно [11].

**Етиленгліколь.** Масляниста безбарвна рідина без запаху. У своєму чистому вигляді, без домішок, кипить при температурі +197 °С і кристалізується при -12,3 °С. Найчастіше застосовують розчин з вмістом етиленгліколю 50...65%. Для визначення властивостей охолоджуючої рідини використовуються добавки, такі як інгібітори (антикорозійні присадки, які знижують агресивність до металів, гуми та інших матеріалів), стабілізатори та миючі добавки. Концентрація розчину також впливає на теплоємність, в'язкість та вплив на метали та інші матеріали. Зав-

					<b>ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОЕКТОВАНОЇ ПРОДУКЦІЇ, СИРОВИНИ, ОСНОВНИХ І ДОПОМІЖНИХ МАТЕРІАЛІВ</b>	Арк.
Зм.	Лист.	№ докум.	Підпис	Дата		27

дяки своїй низькій вартості, етиленгліколь знайшов широке застосування в техніці. Проте, крім очевидних переваг, таких як низькотемпературні характеристики та підтримка необхідних режимів експлуатації, розчини етиленгліколю також мають свої недоліки. Активна речовина має токсичні властивості та негативний вплив на нервову та сечовидільну системи, що вимагає суворого дотримання правил безпеки під час роботи з охолоджувальною установкою [12].

Характеристика допоміжних матеріалів наведена у табл. 3.13.

Таблиця 3.13 - Характеристика допоміжних матеріалів

Найменування матеріалів	Основні показники у відповідності до вимог стандарту	Коротка зовнішня характеристика	Стандарт на матеріали
Діоксид сірки, SO <sub>2</sub>	Густина – 1,46 г/см <sup>3</sup> ; нелеткий залишок – не більше 0,1%; вміст миш'яку – не більше 0,0002%	Безбарвна рідина з жовтуватим відтінком, характерним різким запахом, t кипіння -10,1°C	ГОСТ 2918-79
Холодоагент етиленгліколь	- У чистому вигляді без домішок закипає за температури + 197 °С, - кристалізується при — 12,3 °С. - Найбільш часто застосовують розсіл з вмістом етиленгліколю 50 — 65%.	Етиленгліколь являє собою маслянисту безбарвну рідину без запаху.	ГОСТ 19710-83

					<b>ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОЕКТОВАНОЇ ПРОДУКЦІЇ, СИРОВИНИ, ОСНОВНИХ І ДОПОМІЖНИХ МАТЕРІАЛІВ</b>	Арк.
Зм.	Лист.	№ докум.	Підпис	Дата		28

## 4 ТЕХНОЛОГІЧНІ РОЗРАХУНКИ

### 4.1 Вихідні дані для розрахунків

Розрахунок ведеться на 1т винограду. Цукристість винограду приймаємо 210 г/дм<sup>3</sup>.

Розміри витрат і втрат наведені в табл. 4.1.

Таблиця 4.1 - Розміри витрат і втрат

Операції	Втрати		Відходи	
	Позначення	%	Позначення	%
Подрібнення	П <sub>под</sub>	0,4	В <sub>под</sub>	4
Підігрів і екстрагування	П <sub>під</sub>	0,67	–	–
Відділення сусла-самопливу	П <sub>в.с</sub>	0,29	–	–
Пресування	П <sub>пр</sub>	0,21	В <sub>пр</sub>	9,9
Охолодження та освітлення	П <sub>ос</sub>	0,55	–	–
Бродіння	П <sub>бр</sub>	0,6	Розрахунок контракції і втрат CO <sub>2</sub>	
Спиртування	П <sub>сп.</sub>	1,02	–	–
Зняття з дріжджового осаду	П <sub>др</sub>	–	В <sub>др</sub>	4,3
Відпочинок	П <sub>відп</sub>	П <sub>відп</sub>	–	–

### 4.2 Продуктові розрахунки

**1.Приймання винограду.** Під час приймання винограду втрат і відходів немає. Тому маса винограду G<sub>в</sub>, що надійшла на подрібнення становить 1000 кг.

**2.Подрібнення.** Під час подрібнення винограду втрати V<sub>т.под</sub> становлять 0,4%, масу яких G<sub>вт.под</sub> розраховують за формулою:

$$G_{вт.под} = G_v \cdot V_{т.под} \div 100 = 1000 \cdot 0,4 \div 100 = 4 \text{ кг.}$$

Відходи при подрібненні V<sub>х.под</sub> становлять 4,0 % Маса відходів G<sub>від.под</sub> :

$$G_{від.под} = G_v \cdot V_{х.под} \div 100 = 1000 \cdot 4,0 \div 100 = 40 \text{ кг.}$$

Маса м'язги (G<sub>м</sub>), що надходить на відділення сусла самопливу:

$$G_m = G_v - (G_{вт.под} + G_{від.под}) = 1000 - (4 + 40) = 956 \text{ кг.}$$

**3. Підігрів і екстрагування.** Втрати під час підігріву і настоюванню (П<sub>під</sub>) становлять 0,67 %:

маса втрат під час підігріву і настоюванню

$$G_{вт.під} = \frac{P_{під} G_m}{100} = \frac{0,67 \cdot 956}{100} = 6,41 \text{ кг;}$$

на охолодження м'язги

$$G_{ох.м'яз} = G_{під} - G_{вт.під} = 956 - 6,41 = 949,6 \text{ кг.}$$

					<b>ТЕХНОЛОГІЧНІ РОЗРАХУНКИ</b>	Арк.
Зм.	Лист.	№ докум.	Підпис	Дата		29

**4. Відділення сусла-самопливу.** Під час відділення сусла-самопливу втрати  $V_{т.с}$  становлять 0.29%:

$$G_{вт.сус} = G_{ох.м'яз} \cdot V_{т.с} \div 100 = 945,6 \cdot 0,29 \div 100 = 2,74 \text{ кг.}$$

Об'єм сусла-самопливу  $V_{с.с}$  - 60 дал/т, а його маса:

$$G_{с.с} = V_{с.с} \cdot 10 \cdot \rho = 60 \cdot 10 \cdot 1,081 = 648,6 \text{ кг,}$$

де  $\rho$ - густина сусла, кг/дм<sup>3</sup>

Маса м'язги  $G_{м.пр.}$ , що іде на пресування:

$$G_{м.пр} = G_{м} - G_{вич} - G_{с.с} = 945,6 - 2,74 - 648,6 = 294,25 \text{ кг}$$

**5. Пресування.** Під час пресування втрати  $V_{т.пр}$  становлять 0,21%. Масу втрат  $G_{т.пр}$  розраховують за формулою:

$$G_{т.пр} = G_{м.пр} \cdot V_{т.пр} \div 100 = 294,25 \cdot 0,21 \div 100 = 0,62 \text{ кг.}$$

Відходи (вичавки) під час пресування  $V_{х.вр}$  становлять 9,9 %. Масу відходів  $G_{т.від}$  розраховують за формулою:

$$G_{т.від} = G_{в} \cdot V_{х.вр} \div 100 = 294,25 \cdot 9,9 \div 100 = 29,13 \text{ кг.}$$

Об'єм пресового сусла 1 тиску  $V_{с.пр}$  – 15 дал/т.

Маса пресового сусла 1 тиску:

$$G_{1тис} = V_{с.пр} \cdot \rho = 15 \cdot 10 \cdot 1,081 = 162,15 \text{ кг}$$

$$G_{с.пр} = G_{м.пр} - G_{т.пр} - G_{т.від} = 294,25 - 0,62 - 29,13 = 264,5 \text{ кг}$$

$$G_{2 \text{ і } 3 \text{ тис}} = G_{с.пр} - G_{1тис} = 264,5 - 162,15 = 102,35 \text{ кг.}$$

Загальний об'єм сусла  $V_{с}$ , що надійшов на освітлення дорівнює:

$$V_{с} = V_{с.с} + V_{с.пр} = 60 + 15 = 75 \text{ дал} = 750 \text{ дм}^3.$$

Загальна маса сусла( $G_{с}$ ):

$$G_{с} = G_{с.с} + G_{1фр} = 648,6 + 162,15 = 810,75 \text{ кг.}$$

**6. Охолодження та освітлення.** Під час відстоювання втрати  $V_{т.від}$  становлять 0,55 %.

Об'єм втрат  $V_{т.від}$ :

$$V_{т.від} = (V_{т.від} \cdot V_{с}) \div 100 = (0,55 \cdot 750) \div 100 = 4,13 \text{ дм}^3.$$

Маса втрат  $G_{т.від}$ :

$$G_{т.від} = (V_{т.від} \cdot G_{с}) \div 100 = (0,55 \cdot 810,75) \div 100 = 4,46 \text{ кг.}$$

Кількість освітленого сусла, що надійшла на бродіння:

$$V_{с.осв} = V_{с} - V_{т.від} = 750 - 4,13 = 745,87 \text{ дм}^3,$$

$$G_{с.осв} = G_{с} - G_{т.від} = 810,75 - 4,46 = 806,29 \text{ кг.}$$

					<b>ТЕХНОЛОГІЧНІ РОЗРАХУНКИ</b>	Арк.
Зм.	Лист.	№ докум.	Підпис	Дата		30

## 8. Бродіння:

а) Під час бродіння механічні втрати  $V_{\text{бр}}$  становлять 0,6%.

Об'єм втрат  $V_{\text{бр}}$  під час бродіння:

$$V_{\text{бр}} = (V_{\text{бр}} \cdot V_{\text{с.бр}}) \div 100 = (0,6 \cdot 745,87) \div 100 = 4,5 \text{ дм}^3.$$

Маса втрат ( $G_{\text{с.бр}}$ ) під час бродіння:

$$G_{\text{бр}} = (V_{\text{бр}} \cdot G_{\text{с.бр}}) \div 100 = (0,6 \cdot 806,29) \div 100 = 4,84 \text{ кг.}$$

Визначаємо момент спиртування за вмістом цукру за формулою:

$$C_{\text{ц.сус.бр}} = \frac{5C_{\text{р.с}} - 3C_{\text{ц.сус}}}{5C_{\text{р.с}} - 5C_{\text{с.вн}} - 3C_{\text{ц.вн}}} C_{\text{ц.вн}}$$

де  $C_{\text{р.с}}$  – міцність спирту-ректифікату, % об.;

$C_{\text{ц.сус}}$  – масова концентрація цукрів сусла, г/дм<sup>3</sup>;

$C_{\text{ц.сус.б}}$  – масова концентрація залишкових цукрів сусла в момент припинення бродіння, г/100 см<sup>3</sup>;

$C_{\text{с.вн}}$  – бажана об'ємна частка спирту у вині, %.

$C_{\text{ц.вн}}$  – масова концентрація цукрів вина, г/дм<sup>3</sup>;

$$C_{\text{ц.сус.бр}} = \frac{5 \cdot 96 - 3 \cdot 210}{5 \cdot 96 - 5 \cdot 160 - 3 \cdot 160} \cdot 160 = 190,0 \text{ г/дм}^3.$$

Цукру збродило  $210,0 - 190,0 = 20 \text{ г/дм}^3$ .

Під час збродження 1 % цукру питома вага зменшується на 0,005 од.

У прикладі цукристість сусла на момент спиртування –  $190,0 \text{ г/дм}^3$ , питома вага зменшилася на  $0,005 \cdot 20 = 0,1 \text{ од}$ .

Нова питома вага  $G_{\text{пт}} = \rho - 0,1 = 1,081 - 0,1 = 1,071 \text{ од}$ .

Підброженого сусла  $G_{\text{сус.пб}} = V_{\text{сус.бр}} \cdot G_{\text{пт}} = 745,87 \cdot 1,071 = 798,83 \text{ кг}$ .

У процесі бродіння виділився  $\text{CO}_2$ :

$$G_{\text{дв}} = G_{\text{сус.бр}} - G_{\text{сус.пб}} = 806,29 - 798,83 = 7,46 \text{ кг.}$$

Об'єм освітленого сусла за рахунок виділення  $\text{CO}_2$  змінюється незначно. Ця зміна в продуктових розрахунках не враховується.

### ПЕРЕВІРКА ВИДІЛЕННЯ $\text{CO}_2$ :

б) Втрати із діоксидом вуглецю. За даними (Л. Пастера) при повному вибродженні 100 г інвертного цукру виділяється в середньому 46,6 г діоксиду вуглецю. Отже, при збродження 1 дм<sup>3</sup> освітленого сусла, що містить 210 г цукру, до цукристості  $19,0 \text{ г/дм}^3$ , виділиться наступна кількість діоксиду вуглецю:

$$C_{(\text{CO}_2)_1} = 46,6 \cdot (210 - 19) \div 100 = 9,32 \text{ г.}$$

А при збродженні всієї кількості освітленого сусла, отриманого з 1000 кг винограду, вихід вуглецю складатиме:

					<b>ТЕХНОЛОГІЧНІ РОЗРАХУНКИ</b>	Арк.
Зм.	Лист.	№ докум.	Підпис	Дата		31

$$C_{(CO_2)2} = G_{(CO_2)1} \cdot G_{с.б.р} \div G_{в} = (9,32 \cdot 798,83) \div 1000 = 7,46 \text{ кг.}$$

Об'єм освітленого сусла за рахунок виділення CO<sub>2</sub> змінюється не значно. Ця зміна в продуктовому розрахунку не враховується.

в) Втрати за рахунок контракції:

При зброджуванні в суслі 2 % інвертного цукру, від цукристості 21% до 19 % міцність виноматеріалу повинна бути:

$$(21 - 19) \cdot 0,6 = 1,2 \text{ \% об.}$$

Тоді втрати за рахунок контракції дорівнюють:

$$K_{ц} = 1,2 \cdot 0,08 = 0,096 \text{ \%}$$

де 0,08 – відсоток зменшення об'єму вина на кожний % об. підвищення його міцності.

В абсолютному вираженні зменшення об'єму сусла  $V_{к.с}$  за рахунок контракції складає тиме:

$$V_{к.с} = (V_{с.бр} \cdot K_{ц}) \div 100 = (745,87 \cdot 0,096) \div 100 = 0,72 \text{ дм}^3.$$

У масовому вимірі кількість недобродженого виноматеріалу за рахунок контракції практично не змінюється.

Кількість виноматеріалу, що надійшла на спиртування:

$$V_{с.вит} = V_{с.бр} - (V_{бр} + V_{к.с}) = 745,87 - (4,5 + 0,72) = 740,65 \text{ дм}^3,$$

$$G_{с.вит} = G_{с.бр} - (G_{бр} + G_{CO_2(2)}) = 798,83 - (4,84 + 7,45) = 786,54 \text{ кг.}$$

## 9. Спиртування.

а) Визначають об'єм спирту-ректифікату, який необхідно внести для одержання вина з необхідними кондиціями за вмістом спирту й цукру:

$$V_{р.с} = V_{сус.б} \frac{C_{с.вм} - C_{с.сус}}{C_{р.с} - C_{с.вм}}$$

де  $V_{сус.б}$  – об'єм сусла, що бродить, дм<sup>3</sup>;

$V_{р.с}$  – об'єм спирту-ректифікату, дм<sup>3</sup>;

$C_{с.вм}$  – міцність виноматеріалу, % об.;

$C_{р.с}$  – міцність спирту етилового ректифікованого, % об.

Контрольну міцність ( $C_{с.сус}$ ) сусла, % об., перед спиртуванням:

$$C_{с.сус} = (C_{ц.сус} - C_{ц.сус.б}) \cdot K_1,$$

де  $C_{ц.сус.б}$  – масова концентрація залишкових цукрів сусла в момент припинення бродіння, г/100см<sup>3</sup>;

$C_{ц.сус}$  – масова концентрація цукрів у суслі до бродіння, г/100см<sup>3</sup>;

					<b>ТЕХНОЛОГІЧНІ РОЗРАХУНКИ</b>	Арк.
Зм.	Лист.	№ докум.	Підпис	Дата		32

$K_1$  – коефіцієнт перерахунку масової концентрації цукрів винограду на спирт під час бро-  
діння сусла,  $K_1 = 0,58 \dots 0,6$ .

$$C_{с.сус} = (22 - 19) \cdot 0,6 = 1,2 \text{ \% об.},$$

$$V_{p.c} = 740,65 \frac{16 - 1,2}{96 - 16} = 137,0 \text{ дм}^3.$$

Об'єм спиртованого виноматеріалу становитиме:  $V_{с.вм} = 740,65 + 137,0 = 877,65 \text{ дм}^3$ .

Густина спиртового розчину за концентрації 96 % об. становить  $\rho = 0,8411$ , тому маса вне-  
сеного спирту  $G_{p.c} = 137,0 \cdot 0,8411 = 115,23 \text{ кг}$ .

Маса спиртованого виноматеріалу:

$$G_{с.вм} = G_{с.сус} + G_{p.c} = 786,54 + 115,23 = 901,77 \text{ кг}.$$

б) Втрати за рахунок контракції становлять:

$$K_{к} = (C_{с.вм} - C_{с.сус.бр}) \cdot 0,08 = (16 - 1,2) \cdot 0,08 = 1,184 \text{ \%}.$$

Об'єм втрат під час контракції

$$V_{к.вм} = \frac{K_{к} V_{с.вм}}{100} = \frac{1,184 \cdot 877,65}{100} = 10,4 \text{ дм}^3.$$

в) Під час спиртування втрати ( $P_{сп}$ ) становлять 1,02 %:

$$\text{об'єм втрат } V_{сп} = \frac{P_{сп} V_{с.вм}}{100} = \frac{1,02 \cdot 877,65}{100} = 8,95 \text{ дм}^3,$$

$$\text{маса втрат } V_{сп} = \frac{P_{сп} G_{с.вм}}{100} = \frac{1,02 \cdot 901,77}{100} = 9,2 \text{ кг},$$

Кількість виноматеріалу, що надійшла на зняття з дріжджів:

$$V_{вм.ос} = V_{с.вм} - V_{к.вм} - V_{сп} = 877,65 - 10,4 - 8,95 = 858,3 \text{ дм}^3,$$

$$G_{вм.ос} = G_{с.вм} - G_{сп} = 901,77 - 9,2 = 892,57 \text{ кг}.$$

**10. Зняття з осадів.** При знятті виноматеріалу з осадів втрати в сумі з відходами  $V_{тос.3}$   
становлять 4,3 %:

Об'єм втрат  $V_{ос.3}$ :

$$V_{ос.3} = V_{дек.2} \cdot V_{тос.3} \div 100 = 858,3 \cdot 4,3 \div 100 = 36,9 \text{ дм}^3,$$

Маса втрат  $G_{ос.2}$ :

$$G_{ос.2} = G_{дек.2} \cdot V_{тос.3} \div 100 = 892,57 \cdot 4,3 \div 100 = 38,4 \text{ кг}.$$

Кількість виноматеріалу, що йде на відпочинок:

$$V_{в.м.з} = V_{дек.2} - V_{ос.3} = 858,3 - 36,9 = 821,4 \text{ дм}^3,$$

$$G_{в.м.з} = G_{дек.2} - G_{ос.3} = 892,57 - 38,4 = 854,17 \text{ кг}.$$

Результати розрахунку продуктів узагальнені в табл. 4.2, в якій зразу пере-  
раховують на потужність винограду, який переробляють.

					<b>ТЕХНОЛОГІЧНІ РОЗРАХУНКИ</b>	Арк.
Зм.	Лист.	№ докум.	Підпис	Дата		33

Таблиця 4.2 – Зведений баланс продуктів

Назва сировини	Прихід				Назва продукту	Розхід			
	Кількість					Кількість			
	1 т	2000 т	1 т	2000 т		1 т	2000 т	1 т	2000 т
кг		дм <sup>3</sup>		кг		дм <sup>3</sup>			
Виноград	1000,0	2000000	–	–	Виноматеріал	854,17	1708340	821,4	1642800
Сусло	–	–	750,0	1500000	II і III пресові фракції	102,35	204700	–	–
Спирт етиловий-ректифіков., 96,2 % об.	115,23	230460	137,0	274000	Відходи				
					Гребені	40,0	80000	–	–
					Вичавки	29,13	58260	–	–
					Дріжджова гуща	38,4	76800	36,9	73800
					Втрати				
					Подрібнення	4,0	8000	–	–
					Підігрів і екстрагування	6,41	12820	–	–
					Відділення сусла самопливу	2,74	5480	–	–
					Пресування	0,62	1240	–	–
					Охолодження та освітлення	4,46	8920	4,13	8260
					Бродіння	4,84	9680	4,5	9000
					Втрати із CO <sub>2</sub>	7,46	14920	–	–
					Контракція під час бродіння	–	–	0,72	1440
					Спиртування	9,2	18400	8,95	17900
					Контракція під час спиртування	–	–	10,5	21000
Усього	1115,23	2230460	887,0	1774000		1115,23	2230460	887,0	1774000

### 4.3 Розразунок основних та допоміжних матеріалів

1. На кожен 1 кг винограду витрата Метабісульфіту Калію становить 0,12 г. Отже, для обробки 1000 кг винограду необхідно:

$$G_{\text{мет.к}} = \frac{0,12 \times 1000}{1000} = 0,12 \text{ кг метабісульфіту,}$$

де 1000 – коефіцієнт перерахунку грамів у кілограми.

Витрати основних та допоміжних матеріалів при виробництві виноматеріалу для десертних вин типу Кагор наведені у табл. 4.3

Таблиця 4.3 – Витрати основних та допоміжних матеріалів

Назва матеріалу	Витрата, кг/т	Витрата кг/2 тис. т
Метабісульфіт	0,12	240

## 5 РОЗРАХУНОК ТА ПІДБІР ТЕХНОЛОГІЧНОГО ОБЛАДНАННЯ

При розрахунках обладнання використовують такі формули [14, 15]:

- для обладнання неперервної дії:

$$N = \frac{aQ}{V\tau\gamma} \text{ шт.}$$

- розрахунок ємностей:

$$N = \frac{V_1}{VK_{об}\gamma} \text{ шт.}$$

де N — необхідна кількість апаратів, машин, ємностей, шт.;

a — коефіцієнт нерівномірності надходження сировини на переробку (але не менше 1,4);

Q — кількість сировини чи напівпродуктів, що переробляється за добу, т;

$V_1$  — кількість продукту, яка повинна зберігатися у даній ємності, дал;

Z — тривалість робочого циклу апарату або ємності, год. або діб;

V — місткість або повний (геометричний) об'єм апарату/ємностей, дал або м<sup>3</sup>;

W — потужність обладнання, т/год.;

$\tau$  — тривалість роботи обладнання на добу, год.;

$\gamma$  — коефіцієнт використання обладнання;

n — кількість робочих змін на добу;

$K_{об}$  — коефіцієнт, що враховує кількість робочих циклів обладнання за певний період.

$$K_{об} = \frac{t_1}{t_2}$$

де  $t_1$  — кількість робочих (календарних) діб за весь період роботи (сезон, рік, доба);

$t_2$  — тривалість одного циклу, діб, год.

*Дані для розрахунків обладнання:*

Потужність цеху переробки винограду – 2,0 тис. т винограду за сезон.

Середня тривалість сезону виноробства – 20 діб.

Приймання винограду здійснюють протягом 20 год за добу. У процесі переробки винограду будуть використовувати обладнання безперервної дії.

					<b>РОЗРАХУНОК ТА ПІДБІР ОБЛАДНАННЯ</b>	Арк.
Зм.	Лист.	№ докум.	Підпис	Дата		36

## *Розрахунок і підбір обладнання*

Кількість винограду, що подається на переробку за 1 добу:

$$2\,000 \div 20 = 400 \text{ т, а за годину складе } 400 \div 10 = 40 \text{ т.}$$

### **1. Пробовідбірник**

Кількість пробовідбірників – 1 шт.

### **2. Бункер-живильник**

Так, як для переробки поступає 40 т винограду, обираємо бункер-живильник Т1-ВБШ-20-01 потужністю 20 т/год.

Кількість бункерів-живильників – 2 шт.

### **3. Валкова дробарки-гребеневідокремлювачі**

Необхідна кількість валкова дробарок-гребеневідокремлювачів ВДГ-20 для переробки 40 т винограду за добу складає 2 шт, адже продуктивність даного виду дробарок складає 20 т винограду за годину.

$$X = 20 \times 2 / 20 = 2 \text{ шт.}$$

### **4. Стрічкові транспортери**

У даному цеху переробки винограду встановлюємо 2 стрічкових транспортери, один на відокремлення гребенів, другий на транспортування вичавок за межі цеху, які надходять на утилізацію.

### **5. Гвинтовий насос**

Гвинтовий насос Vinicole Pera у кількості 2 шт. перекачує м'язгу до термовініфікатора.

### **6. Дозатор метабісульфіту**

У збірник м'язги із дозаторів подаються розчин метабісульфіту. Приймаємо, що необхідна кількість дозаторів для метабісульфіту – 2 шт.

### **7. Вертикальний термовініфікатор поточного типу «Ред Хантер»**

Комплекс обладнання «Ред Хантер» складається:

- Ємність з перфорованим барабаном – 1 шт.
- Теплообмінник – 1 шт.
- Екстракційна колона – 1 шт.
- Гвинтовий насос – 2 шт.
- Ємність – 8 шт.
- Теплообмінник «Труба в трубі» – 1 шт.

					<b>РОЗРАХУНОК ТА ПІДБІР ОБЛАДНАННЯ</b>	Арк.
Зм.	Лист.	№ докум.	Підпис	Дата		37

- Відцентровий насос – 1 шт..

Вибираємо ємність. Коефіцієнт використання обладнання 0,8. За даними продуктового розрахунку м'язга, що надійшла на нагрівання та витримку становить 956,0 кг.

Кількість м'язги складатиме:

$$Q_1 = 956 \cdot 2000 / 10 = 191200 \text{ дал.}$$

Кількість ємностей складатиме:

$$191200 \setminus (10000 \times 3,3 \times 0,8) = 7,24 \approx 8 \text{ шт.}$$

- Теплообмінник «Труба в трубі» – 1 шт.

### 8. Прес шнековий

Вихід м'язги, що стекла за даними продуктового розрахунку 294,25 кг. Коефіцієнт нері-вномірності надходження винограду на переробку  $\alpha = 1,4$ .

Кількість м'язги для пресування на добу складатиме:

$$40 \cdot 0,29425 = 11,77 \text{ т.}$$

Визначаємо кількість пресів:

$$X = 1,4 \cdot 11,77 / (20 \cdot 10 \cdot 0,8) = 1 \text{ шт.}$$

### 9. Насос відцентровий

Для перекачування мязги в виробництві прийняті вертикальні відцентрові багатоступінчасті насоси виробництва Grundfos. Всі насосне обладнання виконано в вибухонебезпечному виконанні:

- клас вибухозахисту двигуна 2G Ex db (Ex d) IIB T4 Gb
- клас вибуховиконання насоса II 2G Ex h IIC T4...T3 Gb

Насоси обладнані зворотніми клапанами на нагнітальних патрубках, що запобігають «зворотньому ходу».

- Відцентровий насос – 6 шт.

### 10. Ємність для освітлення

При розрахунку кількості ємностей для освітлення враховується тривалість періоду освітлення (15 год) і коефіцієнт заповнення резервуарів – 0,85.

Потрібна кількість ємностей для освітлення розраховується за формулою:

$$Q_1 = 2000 \times 75 = 150000 \text{ дал.}$$

$$N_{б.а} = \frac{150000}{0,8 \times 10000 \times 3,3} = 5,68 \approx 6 \text{ шт.}$$

					<b>РОЗРАХУНОК ТА ПІДБІР ОБЛАДНАННЯ</b>	Арк.
Зм.	Лист.	№ докум.	Підпис	Дата		38

### 11. Дріжджанка

Кількість дріжджанок – 1 шт.

### 12. Ємність для бродіння

Після процесу освітлене сусло відцентровим насосом подається у ємність для бродіння.

При розрахунку кількості ємностей для бродіння враховується тривалість періоду бродіння (6 діб) і коефіцієнт заповнення резервуарів – 0,85.

Потрібна кількість ємностей для бродіння розраховується за формулою:

$$Q_1 = 2000 \times 745,87 \cdot 10 = 148\,710\,000 \text{ дал.}$$
$$N_{б.а} = \frac{148\,710\,000}{10000 \cdot 3,3 \cdot 0,8} = 5,63 \approx 6 \text{ шт.}$$

### 13. Мірник спирту

Кількість мірників для спирту – 1 шт.

### 14. Ємність для спиртування

Після бродіння виноматеріал відцентровим насосом подається у ємність для спиртування.

Коефіцієнт заповнення резервуарів – 0,8.

Потрібна кількість ємностей для спиртування розраховується за формулою:

$$Q_1 = 2000 \times 740,65 \cdot 10 = 148\,710 \text{ дал.}$$
$$N_{б.а} = \frac{148\,710}{0,8 \times 10000 \times 3,3} = 5,63 \approx 6 \text{ шт.}$$

### 15. Пластинчастий фільтр

Кількість пластинчастих фільтрів – 1 шт.

### 16. Ємність для відпочинку

Після фільтрації виноматеріал відцентровим насосом подається у ємність для відпочинку.

Коефіцієнт заповнення резервуарів – 0,8.

Потрібна кількість ємностей для відпочинку розраховується за формулою:

$$Q_1 = 2000 \times 743,65 \cdot 10 = 148\,710 \text{ дал.}$$
$$N_{б.а} = \frac{148\,710}{0,8 \times 10000 \times 3,3} = 5,63 \approx 6 \text{ шт.}$$

					<b>РОЗРАХУНОК ТА ПІДБІР ОБЛАДНАННЯ</b>	Арк.
Зм.	Лист.	№ докум.	Підпис	Дата		39

Після відпочинку виноматеріал направляють на завод вторинного виробництва

У табл. 5.1 наведено характеристику технологічного та допоміжного обладнання.

Таблиця 5.1 - Характеристика технологічного та допоміжного обладнання

№ з/п	Номер позиції на АТС	Назва, тип (марка) обладнання	Кількість	Технічна характеристика	Потужність електро-двигуна, кВт	Тривалість роботи двигуна, год/добу	Примітка
1	2	3	4	5	6	7	8
1	1	Пробовідбірник	1	Габаритні розміри, мм: 260×260×710. Маса 15,3 кг.	1,0	4	«Мілеста» Україна
2	2	Приймальний Бункер-живильник	2	Потужність – 10 т/год; габаритні розміри, мм: 2600×3000; маса – 380 кг	1,1	6	Flowtech, Україна
3	3	Валкова дробарка-гребневідокремлювач	2	Потужність–10 т/год, габаритні розміри, мм: 2244×1277×1800, маса – 870 кг.	3,0	6	Flowtech, Україна
4	4	Транспортер	2	Габаритні розміри, мм: 2650×800×1450, маса – 400 кг.	1,5	8	Flowtech, Україна
5	5	Насос гвинтовий	2	Подача 10 м <sup>3</sup> /год. Ча-стота обертання гвинта 1450хв-1. Діаметр усмоктувального і на-гнітального патрубків 100×100 мм. Маса – 125 кг.	3,0	5	Flowtech, Україна
6	6	Сульфідодозатор	2	Діапазон дозування 25 – 250 мг/л. Габаритні розміри, мм: 260×260×710. Маса 9,3 кг.	1,0	4	Cadalra, Італія
7	7	Вертикальний темовініфікатор поточного типу «Ред Хантер»	8	Місткість 60 м <sup>3</sup> . Габаритні розміри, мм: 2560×8500.	2,6	4	«Мілеста» Україна
8	8	Шнековий прес	1	Потужність 5-9 т/год. Частота обертів шнека 2-5 хв-1. Габаритні розміри, мм: 3700×1625×1780. Маса – 2700 кг.	5,5	8	Lores Romero SA-500, Іспанія
9	9	Відцентровий насос	5	Подача 10 м <sup>3</sup> /год. На-пір 13 м. Габаритні розміри, мм: 930×410×750. Маса – 45 кг.	1,1	–	A/2, Seitz
10	10	Ємність для освітлення	6	Місткість 60 м <sup>3</sup> . Габаритні розміри, мм: 2500×8500.	–	–	Flowtech, Україна
11	11	Дріжджанка	1	Місткість 1 м <sup>3</sup> . Габаритні розміри, мм: 1520×3130.	–	–	Flowtech, Україна
12	12	Ємність для бродіння	6	Місткість 60 м <sup>3</sup> . Габаритні розміри, мм: 2500×8500.	–	–	Flowtech, Україна
13	13	Мірник для спирту	1	V=75 дал, Д=700 мм, L=2880 мм	–	–	Flowtech, Україна
14	14	Ємність для спиртування	6	Місткість 60 м <sup>3</sup> . Габаритні розміри, мм: 2500×8500.	–	1	Flowtech, Україна
15	15	Пластинчастий фільтр	1	Потужність 1-2 м <sup>3</sup> /год. Габаритні розміри, мм: 1800×700×900. Маса – 320 кг.	2,2	2	Cadalra SPA, Італія
16	16	Ємність для відпочинку	6	Місткість 60 м <sup>3</sup> . Габаритні розміри, мм: 2500×8500.	–	–	Flowtech, Україна

**РОЗРАХУНОК ТА ПІДБІР ОБЛАДНАННЯ**

Арк.

40

Зм. Лист. № докум. Підпис Дата

## 6 ТЕХНОХІМІЧНИЙ І МІКРОБІОЛОГІЧНИЙ КОНТРОЛЬ ВИРОБНИЦТВА ТА ЙОГО МЕТРОЛОГІЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ

Без ретельного і систематичного контролю ходу технологічного процесу неможливо досягти високої якості продукції. Розвиток технології призводить до появи нових етапів контролю та встановлення додаткових вимог щодо якості сировини й напівфабрикатів.

*Технохімічний і мікробіологічний контроль (ТХМК)* є всебічним наглядом за всіма етапами технологічного процесу виробництва, починаючи з постачання сировини і закінчуючи випуском готової продукції. Основною метою ТХМК є стеження за перебігом технологічного процесу, тобто строга перевірка виконання вимог технологічних інструкцій, правил і нормативних документів, аналіз причин відхилень від нормального ходу процесу з метою своєчасного виявлення і усунення недоліків, забезпечення випуску стандартної продукції.

Лабораторія забезпечує проведення технохімічного і мікробіологічного контролю, що дозволяє управляти технологічним процесом в оптимальному варіанті, контролювати якість продукції, своєчасно виявляти і усувати недоліки та забезпечувати випуск високоякісної стандартної продукції. Технохімічний і мікробіологічний контроль охоплює сировину, напівфабрикати, основні і допоміжні матеріали, а також готову продукцію.

Лабораторія також здійснює спостереження за мікробіологічними процесами, контролює дотримання встановлених режимів і схем, перевіряє якість готової продукції згідно з установленими критеріями, контролює витрату сировини і допоміжних матеріалів, аналізує вихідні дані, втрати і відходи, та спостерігає за санітарним станом виробничих приміщень, тари і інвентарю.

Завідувач лабораторією несе відповідальність за здійснення технохімічного і мікробіологічного контролю, використовуючи методики, які описані в стандартах і технологічних інструкціях. У нього є право заборонити випуск продукції, яка не відповідає вимогам державних стандартів або встановленим органолептичним показникам.

Відбір проб виноматеріалів здійснюють згідно ГОСТ 14137-74 «Вина, виноматеріали, коньяки й коньячні спирти. Правила приймання й методи відбору проб», перевірку якості готової продукції – у відповідності з вимогами ДСТУ 7209:2011. Схема контролю технологічного процесу повинні відповідати даним, що наведені у табл. 6.1 [16]

					ТЕХНОХІМІЧНИЙ І МІКРОБІОЛОГІЧНИЙ КОНТРОЛЬ ВИРОБНИЦТВА ТА ЙОГО МЕТРОЛОГІЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ	Арк.
Зм.	Лист.	№ докум.	Підпис	Дата		41

Таблиця 6.1 – Схема технохімічного контролю при виробництві виноматеріалів для вин типу Кагор

Об'єкт контролю	Місце відбору проби	Контрольований показник, одиниця виміру	Метод контролю	Норма або технологічні показники	Періодичність відбору проби	Відповідальний за проведення аналізу
1	2	3	4	5	6	7
Виноград	Кожна транспортна ємність	Масова концентрація цукрів, г/дм <sup>3</sup>	Аерометричний, рефрактометричний, ГОСТ 27198-87	200... 210	За 2 тижні до початку збирання через 2-3 доби	Лаборант
		Масова концентрація титрованих кислот, г/дм <sup>3</sup>	Метод кислотно-основного титрування ГОСТ 14252-73	4...7	Те ж саме	Лаборант
		Масова частка ягід, які пошкоджені хворобами і шкідниками, %	Візуально-ваговий ДСТУ 2366-94	≤10	Те ж саме	Лаборант
		Масова частка органічних домішок, %	Візуально-ваговий ДСТУ 2366-94	≤0,5	Те ж саме	Лаборант
		Масова частка роздавлених ягід, %	Візуально-ваговий ДСТУ 2366-94	≤20	Те ж саме	Лаборант
		Масова частка сухих ягід, %	Візуально-ваговий ДСТУ 2366-94	≤10	Те ж саме	Лаборант
		М'язга	Термовініфікатор	Масова концентрація цукрів, г/дм <sup>3</sup> , не менше	Аерометричний, рефрактометричний	200... 210
Масова концентрація сірчистої кислоти, г/дм <sup>3</sup>	Титрування методом нейтралізації			200	Те ж саме	Лаборант
Масова концентрація титрованих кислот, г/дм <sup>3</sup>	Титрування			5...7	Те ж саме	Лаборант

1	2	3	4	5	6	7
		Масова конц. сірчистої кислоти, мг/дм <sup>3</sup> , не більше	Метод прямого титрування	20...30	Те ж саме	Лаборант
М'язга в процесі нагрівання та витримки	Термовініфікатор	Температура, С°	За допомогою термометру	55...65	Кожен день, декілька разів на день	Лаборант
М'язга в процесі охолодження	Ємність для охолодження	Температура, С°	За допомогою термометру	26...28	Кожен день, декілька разів на день	Лаборант
ЧКД	Дріжджанка	Стан дріжджів	Мікробіологічний мікроскопіюванням	Активний, здорові	Один раз	Лаборант
М'язга під час бродіння	Ємність для бродіння	Масова концентрація цукру, г/дм <sup>3</sup>	Пряме титрування, ГОСТ 1319273	Збродити 30% цукрів	Середня проба за зміну	Лаборант
		Масова концентрація титрованих кислот, г/дм <sup>3</sup>	Метод нейтралізації ГОСТ 1425273	4...7	Те ж саме	Лаборант
		Температура, С°	Термометром ГОСТ 2849890	14...18	Те ж саме	Лаборант
Спирт етиловий ректифікований	Кожна транспортна ємність	Об'ємна частка етилового спирту, % об., не менше	Ареометричний	96,3	Кожна партія	Лаборант
		Проба на чистоту з сірчаною кислотою	Візуально	Витримує	Кожна партія	Лаборант
		Проба на окислюваність, хв., не менше	Візуально	22	Кожна партія	Лаборант
		Масова концентрація альдегідів, у перерахунку на оцтовий альдегід в безводному спирті, мг/дм <sup>3</sup> , не більше	Фотоелектроколориметричний	2.0	Кожна партія	Лаборант

1	2	3	4	5	6	7
Спиртування виноматеріалу	Резервуар для відстоювання	Об'ємна частка етилового спирту, % об	Рефрактометричний	9...12	В кожній ємкості	Лаборант
Виноматеріал на зберігання	Єність для відпочинку	Масова концентрація цукрів, г/дмЗ	Пряме титрування, ГОСТ 13192-73	5...25	В кожній ємкості	Лаборант
		Масова концентрація титрованих кислот, г/дмЗ	Метод нейтралізації ГОСТ 14252-73	4...6	Те ж саме	Лаборант
		Масова концентрація сірчистої кислоти, мг/дмЗ: -загальної -вільної	Йодометричне титрування ГОСТ 14351-73	250 30	Те ж саме	Лаборант
		Масова концентрація летких кислот, г/дмЗ, не більше	Метод кислотноосновного титрування дистильату виноматеріалу	1...1,2	Те ж саме	Лаборант
		Масова концентрація заліза, мг/дмЗ	Фотоелектроколориметричний ГОСТ 26928-88	15	Те ж саме	Лаборант
		Масова концентрація приведенного екстракту, г/дмЗ, не менше	Денсиметричний, ГОСТ 14251-75	16	Те ж саме	Лаборант

### Метрологічне забезпечення технологічно контролю

Якість багатьма способами впливає на неперервність і ритмічність виробництва, собівартість продукції, обсяг її випуску, продуктивність праці й ефективність у багатьох процесах виробництва і споживання. Висока якість продукції сприяє задоволенню дедалі вищих потреб населення, а також стабілізації і розвитку міжнародних зв'язків. Важливими елементами забезпечення якості продукції є виробничі процеси на підприємстві, кожен з яких характеризується низкою параметрів. Ці параметри повинні змінюватися тільки в заданих межах для підтримки технологічного процесу в визначеному

					ТЕХНОХІМІЧНИЙ І МІКРОБІОЛОГІЧНИЙ КОНТРОЛЬ ВИРОБНИЦТВА ТА ЙОГО МЕТРОЛОГІЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ	Арк.
Зм.	Лист.	№ докум.	Підпис	Дата		44

робочому режимі і забезпечення відповідних характеристик продукції. Параметри технологічного процесу, напівфабрикатів і готової продукції повинні бути виміряні.

Тому забезпечення якості продукції та метрологічне забезпечення виробництва є взаємопов'язаними і визначають з необхідною точністю всі властивості і стани на кожному з етапів виробничого процесу. Дотримання встановлених в технологічній документації значень параметрів технологічних процесів визначають властивості продукції, її якість і надійність.

### **Завдання і структура метрологічного забезпечення виробництва**

Вимірювання навиробництві призначені для отримання інформації про стан технологічного процесу.

Метрологічне забезпечення виробництва (МЗВ) – це комплекс організаційно-технічних заходів, який забезпечує визначення з потрібною точністю характеристик виробів, вузлів, деталей, матеріалів і сировини, параметрів технологічних процесів і обладнання та дає змогу досягти значного підвищення якості продукції і зниження невиробничих затрат на її розроблення та виробництво.

Метрологічне забезпечення виробництва охоплює всі стадії життєвого циклу продукції, починаючи з етапу науково-дослідницьких та експериментально-конструкторських робіт, а саме:

- аналіз стану вимірювань;
- встановлення раціональної номенклатури вимірюваних величин та використання засобів вимірювання (робочих та еталонних) належної точності;
- здійснення перевірки та калібрування засобів вимірювання (ЗВ);
- розроблення методик виконання вимірювань для забезпечення встановлених норм точності;
- здійснення метрологічної експертизи конструкторської і технологічної документації.
- запровадження необхідних нормативних документів (національних, галузевих, стандартів підприємств);
- акредитацію на технічну компетентність;
- здійснення метрологічного нагляду.

МЗВ повинно забезпечувати оптимізацію управління технологічними процесами та підприємством загалом, стабілізувати процеси, підтримувати якість виготовлення продукції. Витрати на МЗВ повинні відповідати масштабам виробництва, складності технологічних циклів і нарешті, повертатися у вигляді прибутку.

					ТЕХНОХІМІЧНИЙ І МІКРОБІОЛОГІЧНИЙ КОНТРОЛЬ ВИРОБНИЦТВА ТА ЙОГО МЕТРОЛОГІЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ	Арк.
Зм.	Лист.	№ докум.	Підпис	Дата		45

Сучасне законодавство в галузі метрологічного забезпечення зобов'язує всі підприємства контролювати якість і кількість продукції в процесі виробництва, товарообміну, планування, а також забезпечувати ефективне використання засобів вимірювання, які застосовуються. Крім того, законодавчо встановлюється відповідальність керівників підприємства за вибір і розроблення потрібних засобів вимірювань, а також за їхню своєчасну перевірку. Особливо високі вимоги ставляться до засобів вимірювання і контролю, які призначені для визначення якості і кількості продукції, забезпечення охорони навколишнього середовища, безпеки праці, охорони здоров'я, в протипожежній техніці.

Система метрологічного забезпечення повинна, вирішуючи вимірювальні завдання, забезпечувати виробництво достовірною інформацією про значення параметрів технологічних процесів.

Більшість заходів на підприємствах, що здійснюються з метою організації та вдосконалення метрологічного забезпечення виробництва можна розділити на дві групи: заходи організаційного характеру охоплюють питання, які пов'язані з організацією робіт по виконанню вимірювань, створенням документації по обробці і використанні отриманої інформації, забезпечення підготовки висококваліфікованих кадрів в області вимірювань, а також подальше підвищення їх кваліфікації.

Заходи, які відносяться до матеріально-технічної сторони розглядають питання постачання необхідних засобів вимірювань, забезпечення їх правильної експлуатації, ремонт та калібрування засобів вимірювальної техніки і т. ін.

В результаті здійснення виробництва та його метрологічного забезпечення виникають значні потоки вимірювальної, службової, допоміжної інформації, яка несе в собі інформацію про якість кінцевої продукції. Очевидно, що ефективність виробництва та рівень якості продукції значною мірою будуть визначатися тим, наскільки на підприємстві ефективно використовується інформація про хід виробничого процесу.

### ***Метрологічне забезпечення виробництва та забезпечення якості***

Надзвичайно важливою ланкою забезпечення якості на виробництві є метрологічна служба. Управління якістю неможливе без метрологічного забезпечення вимірювань, яке відрізняється унікальними можливостями отримання кількісної інформації про матеріальні чи енергетичні ресурси, якість матеріалів та силовини, про стан навколишнього середовища, безпеку та охорону здоров'я людей і, відповідно, про якість технологічних процесів та продукції.

Забезпечення якості на виробництві визначається як сукупність всіх взаємопов'язаних заходів щодо планування, підтримки і контролю найефективнішої для

					ТЕХНОХІМІЧНИЙ І МІКРОБІОЛОГІЧНИЙ КОНТРОЛЬ ВИРОБНИЦТВА ТА ЙОГО МЕТРОЛОГІЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ	Арк.
Зм.	Лист.	№ докум.	Підпис	Дата		46

народного господарства якості продукції на основі ефективного метрологічного забезпечення при використанні державних стандартів. Щоб встановити роль метрологічного забезпечення в системі якості підприємства, необхідно виразити його діяльність в сучасній концепції загального управління якістю – TotalQualityManagement (TQM).

TQM – це концепція, яка передбачає усебічне цілеспрямоване та скоординоване застосування систем та методів управління якістю у всіх сферах діяльності – від досліджень та розробок до після продажного обслуговування.

При цьому необхідною є участь керівництва і працівників всіх рівнів та раціональне використання технічних можливостей. В системі якості підприємства (за національним стандартом ДСТУ ISO 9001:2001) метрологічна служба відповідає за елемент «Управління контрольним, вимірювальним та випробувальним обладнанням». Щоби діяльність метрологічної служби підприємства повністю задовольняла вимоги національних та міжнародних стандартів до процедур управління контрольним, вимірювальним та випробувальним обладнанням, доцільно всередині системи якості підприємства розробити та постійно актуалізувати систему управління якістю метрологічної служби, яка б документально регламентувала основні процедури здійснення окремих видів діяльності щодо метрологічного забезпечення виробництва.

Виражаючи метрологічне забезпечення виробництва як складову TQM, необхідно відзначити необхідність оцінювання та контролю його ефективності. Метою оцінювання відповідності метрологічного забезпечення встановленим вимогам є підтвердження можливості метрологічної служби підприємства забезпечити виробництво продукції з необхідними характеристиками та стабільністю якості виготовлення.

Оцінюючи метрологічне забезпечення, перевіряють:

1. Обґрунтованість вибору номенклатури вимірюваних (контрольованих) параметрів та допустимих меж їхнього вимірювання.
2. Виконання вимог, правил та норм державної системи забезпечення єдності вимірювань, а також вимог до вірогідності контролю параметрів та точності встановлення режимів випробувань.
3. Легітимність діяльності метрологічної служби та компетентність її персоналу.
4. Забезпеченість організації засобами та приміщеннями, необхідними для вимірювань, перевірки (калібрування), ремонту, зберігання засобів вимірювання, контролю та випробувань та відповідність їх встановленим вимогам.
5. Систематичний аналіз стану вимірювань та робіт щодо здійснення

					ТЕХНОХІМІЧНИЙ І МІКРОБІОЛОГІЧНИЙ КОНТРОЛЬ ВИРОБНИЦТВА ТА ЙОГО МЕТРОЛОГІЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ	Арк.
Зм.	Лист.	№ докум.	Підпис	Дата		47

метрологічної експертизи нормативної та технічної документації, процесів та продукції.

6. Забезпеченість усіх виробничих підрозділів підприємства необхідними нормативними та технічними документами, в яких регламентовані вимоги з метрології, а також методиками та засобами контролю, вимірювань, випробувань та технічної діагностики з необхідними характеристиками.

7. Стан робіт щодо метрологічного підтвердження придатності еталонів та засобів вимірювань, їхньої ідентифікації.

8. Ведення записів про стан та умови застосування засобів метрологічного забезпечення.

Для забезпечення ефективного оцінювання метрологічного забезпечення виробництва уповноважені працівники метрологічної служби здійснюють підготовчі заходи, які полягають у складанні плану перевірки, визначенні підрозділів, які будуть перевірятися, відповідальних осіб, об'єктів перевірки та термінів її здійснення.

Крім цього, необхідно перевірити готовність метрологічної та випробувальної баз до оцінювання, здійснити їхню самооцінку, визначити напрями покращання.

Якщо оцінювання метрологічного забезпечення виробництва є складовою сертифікації системи управління якістю (СУЯ), то оцінювання складається з таких етапів:

- попереднє оцінювання;
- остаточна перевірка та оцінювання;
- інспекційний контроль.

Під час попереднього оцінювання перевіряють наявність необхідних документів та їхню відповідність вимогам нормативно-правової документації.

Остаточна перевірка відповідності метрологічного забезпечення встановленим вимогам здійснюється згідно з програмою перевірки СУЯ, яка розроблена за результатами встановленого при попередньому оцінюванні обсягу контрольованих робіт щодо забезпечення якості. Інспекційний контроль відповідності метрологічного забезпечення встановленим вимогам здійснюється за результатами інспекційного контролю сертифікованої СУЯ.

Метрологічне забезпечення технологічного процесу виробництва виноматеріалів наведена в табл. 6.2.

					ТЕХНОХІМІЧНИЙ І МІКРОБІОЛОГІЧНИЙ КОНТРОЛЬ ВИРОБНИЦТВА ТА ЙОГО МЕТРОЛОГІЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ	Арк.
Зм.	Лист.	№ докум.	Підпис	Дата		48

Таблиця 6.2 – Метрологічне забезпечення технологічного процесу виробництва виноматеріалів для вина десертного типу Кагор

№	Стадії технологічних параметрів, що потребують контролю	Найменування засобів вимірювання, заводське устаткування (позначення, стандарт або технічні умови)	Межі вимірювання	Клас точності, допустимі похибки
1	Заважування винограду	Автомобільні ваги «Ваго-вимірювальні системи» ван-тажопідйомністю до 40 т.	40...40000 кг	середній, ± 10 кг
2	Визначення масової концентрації цукру у винограді, м'язгі та виноматеріалі	Ареометри загального призначення АОМ – 2 ГОСТ 1848-71 та інші забезпечуючі вимірювальні прилади за вказаними метрологічними параметрами	1160...1240 кг/м <sup>3</sup>	0,001 кг/м <sup>3</sup>
3	Визначення масової концентрації спирту у виноматеріалі	Рефрактометр УРЛ-1, ГОСТ 13191 та інші забезпечуючі вимірювальні прилади за вказаними метрологічними параметрами	1, 2...1,7	0,2
4	Визначення масової концентрації заліза у виноматеріалі	Спектрофотометр ULAB S131UV, ДСТУ 4112.30 та інші забезпечуючі вимірювальні прилади за вказаними метрологічними параметрами	190... 1100 нм	± 0,8
5	Визначення рН суслу та виноматеріалу	Іономір «рН-МЕТР рН-150» Термометр скляний рідинний	0,000... 14,000 0...50 °С	±0,005 ±0,05
6	Визначення масової концентрації екстрактивних речовин	Скляний ареометр Термометр скляний рідинний	0,980...1,090 0...50 °С	±0,01 ±0,05
7	Визначення температури	Термометр	0...100 °С	±0,05

## 7 ОХОРОНА ПРАЦІ

Правовою основою законодавства з охорони праці є Конституція України, Закони України: «Про охорону праці», «Про охорону здоров'я», «Про пожежну безпеку», «Про загальнообов'язкове державне соціальне страхування від нещасного випадку на виробництві та професійного захворювання, які спричинили втрату працездатності», а також «Кодекс законів про працю» України. Закони доповнюються державними, галузевими та міжгалузевими нормативними актами про охорону праці (стандартами, правилами, нормами, положеннями, інструкціями та ін. документами) [17].

Управління охороною праці на підприємстві в цілому здійснює його керівник (власник), а в підрозділах (цехах, відділах, службах) – їх керівники або головні фахівці.

Для забезпечення належних умов людської праці служба охорони праці повинна вирішувати такі завдання:

- забезпечувати безпеку виробничих процесів, обладнання, будівель і споруд;
- забезпечувати працівників засобами колективного та індивідуального захисту;
- здійснювати професійну підготовку працівників та підвищення кваліфікації з питань охорони праці, пропагандувати безпечні методи праці;
- забезпечувати оптимальні режими праці та відпочинку працівників;

За часом і характером проведення інструктажі бувають: вступний, первинний, повторний, позаплановий та цільовий.

Вступний інструктаж проводиться з усіма працівниками, щойно прийнятими на роботу (тимчасову або постійну), незалежно від їхньої освіти, стажу роботи за даною професією або положення; працівниками, які перебувають у відрядженні на підприємстві або приймають участь у виробничому процесі; з водіями транспортних засобів, які вперше в'їжджають на територію підприємства; учнями, вихованцями або студентами навчально-виховних установ перед початком трудового і професійного навчання в лабораторіях, майстернях і полігонах.

Вступний інструктаж проводить спеціаліст з охорони праці або людина, призначена наказом для проведення цієї роботи. Місце проведення вступного інструктажу – кабінет охорони праці або обладнане наочними матеріалами інше приміщення.

Первинний інструктаж проводиться на робочому місці до початку роботи з новоприйнятим працівником або працівником, який буде виконувати нову для нього роботу; студентом, учнем або вихованцем перед роботою в майстернях, лабораторіях, дільницях. Первинний інструктаж проводиться індивідуально або з

					<b>ОХОРОНА ПРАЦІ</b>	Арк.
Зм.	Лист.	№ докум.	Підпис	Дата		50

групою осіб загальної спеціальності за програмою, складеною з урахуванням вимог відповідних інструкцій з охорони праці, інших нормативних актів про охорону праці, технічної документації і орієнтовного переліку питань первинного інструктажу.

Повторний інструктаж проводять на робочому місці з усіма працівниками: на роботах з підвищеною небезпекою - один раз на квартал; на інших роботах - один раз за півріччя. Проводиться індивідуально або з групою працівників, які виконують однотипні роботи, за програмою первинного інструктажу в повному обсязі.

Позаплановий інструктаж проводиться з працівниками на робочому місці або кабінеті охорони праці:

- при введення в дію нових або змінених нормативних актів про охорону праці;
- при зміні технологічного процесу, заміні або модернізації обладнання, приладів та інструментів, сировини, матеріалів та інших факторів, що впливають на охорону праці;
- при порушенні працівником нормативних актів, що може призвести до травми, отруєння або аварії;
- на вимогу працівника органу державного нагляду або вищої державної чи господарської організації при виявленні недостатнього знання працівником безпечних прийомів праці і нормативних актів про охорону праці;
- при перерві в роботі виконавця робіт більше 30 календарних днів для робіт з підвищеною небезпекою, а для інших робіт - понад 60 днів.

Позаплановий інструктаж проводиться індивідуально або з групою працівників загальної спеціальності. Обсяг і зміст інструктажу визначається в кожному окремому випадку залежно від обставин, що викликали необхідність його проведення [17].

Цільовий інструктаж проводять з працівниками:

- при виконанні разових робіт, не пов'язаних безпосередньо з основними роботами працівника;
- при ліквідації наслідків аварії або стихійного лиха;
- при виконанні робіт, які оформляються нарядом-допуском, письмовим дозволом або іншими документами;
- при екскурсії або організації масових заходів з учнями або вихованцями.

					<b>ОХОРОНА ПРАЦІ</b>	Арк.
Зм.	Лист.	№ докум.	Підпис	Дата		51

## 1. Аналіз умов праці на об'єкті

До основних технологічних операцій, що здійснюються в цеху переробки винограду є приймання винограду, подрібнення з гребеневідокремленням, сульфитація та внесення розчину таніну, охолодження м'язги, пресування м'язги, освітлення сусла за допомогою флотаційної установки, перекачування сусла на різних етапах виробництва виноматеріалів, бродіння у великих нержавіючих ємкостях, фільтрування дріжджових осадів.

Приймання та подрібнення винограду з гребеневідокремленням пов'язано з досить високим рівнем небезпеки через вивантаження винограду з контейнерів та використання дробарок високої потужності.

Перекачування пов'язано з підвищеним рівнем небезпеки в зв'язку з експлуатацією насосного обладнання.

Фільтрація здійснюється в умовах підвищеного тиску, але такому, що не перевищує допустимого. Його контролюють за манометром, встановленим на виході з фільтра. Сульфитація пов'язана з підвищенням в повітрі робочої зони концентрації небезпечно шкідливої речовини.

Обробка холодом проводиться теплообміннику-охолоджувачі типу «труба в трубі» та термоізольованих резервуарах і пов'язана з випромінюванням холоду в навколишнє середовище.

Робота в цеху передбачає встановлення площадок для обслуговування резервуарів на великій висоті, тому повинне бути забезпечене спеціальне огороження при роботі на таких майданчиках.

Підвищені рівні шуму та вібрації створюються внаслідок роботи електродвигунів насосів та перемішувачів пристроїв, фільтрувального обладнання.

## 2. Вибір технології, устаткування та організації виробництва з точки зору охорони праці

До обслуговування технологічного та допоміжного обладнання відділення допускаються особи старші 18 років, які пройшли медичний огляд, вступний інструктаж, перевірку теоретичних і практичних знань у кваліфікаційній комісії з питань охорони праці, інструктаж на робочому місці, стажування і мають відповідне посвідчення. Робітники під час обслуговування обладнання повинні бути одягнені в спецодяг та мати належні засоби індивідуального захисту працівників. В аварійних ситуаціях потрібно негайно вимкнути устаткування, повідомити адміністрацію та вжити відповідних заходів для ліквідації аварії. До роботи з діоксидом сірки допускаються лише працівники з належним рівнем підготовки, в протигазі.

					<b>ОХОРОНА ПРАЦІ</b>	Арк.
Зм.	Лист.	№ докум.	Підпис	Дата		52

### 3. Мікроклімат виробничого приміщення

Загальні санітарно-гігієнічні норми розглядаються на прикладі технологічної схеми цеху підготовки виноматеріалів.

В табл. 7.1 наведені контрольовані показники для мікроклімату у закритому виробничому приміщенні [16].

Таблиця 7.1 – Контрольовані показники мікроклімату в закритому виробничому приміщенні

Професія	Категорія робіт по важкості	Температура на робочому місці				Відносна вологість	Швидкість руху повітря, м/с
		верхня границя		нижня границя			
		постійних	непостійних	постійних	непостійних		
Оператор обробки	П а	холодний період року					
		23	24	17	15	75	0,3 <sub>≥</sub>
		теплий період року					
		27	29	18	17	65(25 <sup>0</sup> C)	0,2-0,4

### 4. Шум

Найбільш розповсюдженим негативним фактором, що впливає на самопочуття працюючих, є шум, який виникає внаслідок використання потужностей технологічного обладнання.

Для запобігання шуму передбачені наступні заходи: спеціальні пристрої для звукоізоляції, вентилятори високого тиску встановлюються в окремих звукоізоляційних приміщеннях. З метою зменшення шуму необхідно регулювати та балансувати обладнання при його використанні.

### 5. Вібрація

Збільшення потужностей та швидкостей переміщення у виробництві призводить до небажаних явищ, таких як вібрація. Вібрації не тільки погіршують самопочуття працюючих та знижують продуктивність праці, а й можуть призвести до серйозних патологічних змін організму людини. Комплексна механізація і автоматизація підприємства є радикальним способом позбавлення людини від шкідливого впливу вібрації.

### 6. Освітлення

Правильно виконане раціональне освітлення має важливе значення для виконання всіх видів робіт. Раціональне освітлення є важливим чинником загальної

культури виробництва. Стан освітлення виробничих приміщень відіграє важливу роль і для попередження виробничих травм [16].

Вимоги до раціонального освітлення:

1. достатня освітленість робочого місця (нормована);
2. рівномірне освітлення;
3. відсутність тіней на робочій поверхні (особливо рухомих);
4. захист від сліпучої дії джерела світла;
5. вірний вибір напрямку світла.

Все це сприяє підтримці високого рівня працездатності і зберігає здоров'я людини, скорочує травматизм.

Головними джерелами світла для виробничого освітлення є лампи розжарення й газорозрядні лампи різних типів. При виконанні різних операцій потрібна неоднакова кількість освітлюючих пристроїв, норми яких наведені в таблиці 7.2.

*Таблиця 7.2 – Норми штучного освітлення робочих місць*

Професія	Характеристика зорової роботи	Розряд зорових робіт	Підрозряд зорових робіт	Освітленість ,лм	
				Комбіноване освітлення	Загальне освітлення,лм
Оператор обр. сусла	середньої точності	IV	в	500	150

## 7. Випромінювання

Для цеху виробництва виноматеріалів має місце лише теплове випромінювання, яке враховується при нормальному мікрокліматі.

### Висновки і пропозиції

При проектуванні необхідно дотримуватись усіх правил і вимог для забезпечення безпечної роботи працюючих.

Необхідно передбачити межі шумозаглушення і звукоізоляції.

Приміщення, у яких розміщується устаткування з підвищеним рівнем шуму і вібрацій, повинні бути ізольовані й обладнані пристроями проти шуму і вібрацій.

З метою попередження пожежі необхідно використовувати устаткування, що відповідає даному приміщенню, категорії вибухопожежобезпеки.

Для дотримання умов праці необхідно забезпечити надійну ізоляцію поверхонь устаткування та забезпечити подачу свіжого повітря за допомогою вентиляційної системи.

При роботі на великих висотах потрібно забезпечити огороження обслуговуючих площадок та сходів.

Для забезпечення сприятливих умов праці на підприємстві організовано служба охорони праці, яка безпосередньо підпорядкована головному інженерові підприємства з охорони праці.

Для кожного робочого місця розроблено інструкції з охорони праці, проводяться інструктажі персоналу з питань охорони праці. Регулярно перевіряють знання вимог правил з охорони праці та виробничих інструкцій.

					<b>ОХОРОНА ПРАЦІ</b>	Арк.
Зм.	Лист.	№ докум.	Підпис	Дата		55

## ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ

В кваліфікаційній роботі було проаналізовано чинні технології виробництва виноматеріалів для вин десертних типу Кагор.

Було обрано два сорти винограду : Сапераві та Мальбек.

Оскільки технологія всього процесу переробки направлена на отримання високоякісних виноматеріалів для вин десертних типу Кагор, були запропоновані наступні технологічні прийоми та сучасного обладнання:

- запропоновано використовувати автоматичний пробовідбірників, який дозволяє одночасно та швидко аналізувати всі показники винограду;
- використання валкової дробарки-гребневідокремлювача ВДГ-20, що дає змогу ефективно відокремлювати гребені та подрібнювати виноград, має високу продуктивність, автоматизацію процесів та контроль якості;
- передбачено використання вертикального термовініфікатора поточного типу «Ред Хантер», який має такі переваги:

1. Висока ефективність: дозволяє швидко та ефективно обробляти м'язгу, що призводить до збільшення виробництва вин типу Кагор за короткий проміжок часу.

2. Мінімальна втрата якості: працює при високих температурах, що забезпечує збереження більшої кількості смакових та ароматичних речовин винограду.

3. Економія часу та коштів: дозволяє скоротити час та витрати на виробництво вин типу Кагор порівняно з традиційними методами.

4. Безпека: полягає в обробці м'язги при високих температурах, знижує ризик виникнення пожежі та інших небезпечних ситуацій.

5. Автоматизований процес: повністю автоматизований, що сприяє зменшенню необхідності ручної праці та підвищує точність виробництва.

Використання обладнання «Ред Хантер» дає можливість протягом години провести повноцінну екстракцію барвників та ароматичних речовин при переробці винограду за «червоним» способом.

Також описується приготування чистої культури дріжджів Lalvin R2, що дозволяє отримати виноматеріали для вин типу Кагор з необхідними органолептичними показниками.

Аромат вина характеризується відтінками чорної смородини, сушених фруктів, тютюну та шоколаду. У букеті вина Кагор можна відчутти нотки ванілі та дуба, які надають йому округлість. Загалом, вино Кагор має дуже насичений та складний букет, що робить його популярним серед цінителів дисертних вин.

					<b>ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ</b>	Арк.
Зм.	Лист.	№ докум.	Підпис	Дата		56

Наведено продуктові розрахунки, схему технохімічного та мікробіологічного контролю виробництва та його метрологічне забезпечення, що дозволяє контролювати якість та безпечність проєктованого виноматеріалу.

Описано розділ з охорони праці, що забезпечить безпечні умови праці, для працівників підприємства.

					<b>ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ</b>	Арк.
Зм.	Лист.	№ докум.	Підпис	Дата		57

## СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Milesta. **Обладнання та технології. Пробовідбірник.** веб-сайт. URL: <https://milesta.ua/equipment-winemaking-analysis-vine>
2. Інноваційні технології продуктів бродіння і виноробства: підруч. / С.В. Іванов, В.А. Домарецький, В.Л. Прибильський та ін. // за заг. ред. С.В. Іванова. Київ: НУХТ, 2012. 487 с.
3. Milesta. **Обладнання та технології. Вертикальний термовініфікатор.** веб-сайт. URL: <https://milesta.ua/equipment-winemaking-termovinificators>
4. Збірник технологічних інструкцій, правил і нормативних матеріалів з виноробної промисловості: у 2 т. Т. 1 /за ред. В.О. Загоруйко, А.Я. Яланецького. Симферополь: Таврида, 2014. 544 с.
5. ДСТУ 4806:2007 Вина. Загальні технічні умови. [Чинний від 2009-01-01]. Київ: Держспоживстандарт України, 2008. 15 с.
6. Все про виноград Сапераві. веб-сайт. URL: <https://vinograd.info/sorta/yniversalnye/saperavi.html>
7. Все про виноград Мальбек. веб-сайт. URL: <https://vinograd.info/sorta/vinnye/malbek.html>
8. ДСТУ 2366:2009 Виноград свіжий технічний. Технічні умови. . [Чинний від 2009-05-10]. Київ: Держспоживстандарт України, 2009. 32 с.
9. Інноваційні технології продуктів бродіння і виноробства: підруч. / С.В. Іванов, В.А. Домарецький, В.Л. Прибильський та ін. // за заг. ред. С.В. Іванова. Київ: НУХТ, 2012. 487 с.
10. ДСТУ 4221:2003. Спирт етиловий ректифікований. Технічні умови :[Введ. в дію 16.05.2003]. Київ. Держстандарт України, 2003. 34 с.
11. ГОСТ 2918-79 Ангідрид сірчистий рідкий технічний. [Чинний від 1980-01-01]. Київ, Державний стандарт СРСР, 1980. 19с.
12. ГОСТ 19710-83 Етиленгліколь. [Чинний від 1984-01-01]. Київ, Державний стандарт СРСР, 1984. 22с.
13. Технологія вина. Задачі і приклади: навч. посіб. / М.В. Білько, Н.Я. Гречко, А.М. Куц, І.М. Бабич. Київ: НУХТ, 2017. 290 с.
14. Виноградов В.А. Оборудование винодельческих заводов. В 2 т. Т. 2. / под. ред. Г.Г. Валуйко. Симферополь: Таврида, 2003. 352 с.
15. Технологія вина і обладнання виноробних підприємств. Курсове проектування.: навч. / Ковалевський К.А. та ін. // за ред. Сльозко Г.Ф. Херсон ХНТУ, 2009. 368 с.
16. Методы теххимического контроля в виноделии / под ред. В.Г. Гержиковой. Симферополь: Таврида, 2009. 304 с.

					<b>СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ</b>	Арк.
Зм.	Лист.	№ докум.	Підпис	Дата		58

17. Кодекс законів про працю України від 1 червня 1972 р. №322-VIII. Відомості Верховної Ради України. 2015. №50. с. 78.

18. Про виноград та виноградне вино: Закон України від 16 червня 2005 р. № 3043-VI. *Відомості Верховної Ради України*. 2011. № 37. с. 373.

19. Курсове і дипломне проектування: методичні рекомендації щодо складання принципів і апаратурно-технологічних схем та умовно-графічних зображень в апаратурно-графічних схемах для студентів денної і заочної форм навчання спеціальності «Технологія продуктів бродіння і виноробство» за ОКР «бакалавр», «спеціаліст», «магістр» / уклад. П. Л. Шиян та ін. Київ: НУХТ, 2012. 67 с. (№ 8116)

20. Основи промислового будівництва та санітарної техніки [Електронний ресурс] : конспект лекцій для здобувачів освітнього ступеня «бакалавр» освітньо-професійних програм «Харчові технології та інженерія», «Екологія, охорона навколишнього середовища та збалансоване природокористування», «Теплоенергетика», «Енергомашинобудування» денної форми навчання / уклад. В. С. Гуць, О. В. Євтушенко. Київ: НУХТ, 2012. 120 с.

21. Методичні рекомендації до виконання «Архітектурно-будівельного розділу» дипломного проекту (роботи) для студентів за напрямами підготовки 6.051701 «Харчові технології та інженерія», 6.051401 «Біотехнологія», 6.040106 «Екологія, охорона навколишнього середовища та збалансоване природокористування», 6.050604 «Енергомашинобудування» денної та заочної форм навчання / уклад. Г. Р. Ашмаріна – К.: НУХТ, 2013. – 214 с.

22. Методичні рекомендації до виконання дипломного проекту (роботи) / Юрчак В.Г. та ін. // уклад. Юрчак В.Г. Київ НУХТ, 2017. 45 с.

24. Проектування підприємств галузі з основами САПР: методичні рекомендації до виконання курсового проекту для студентів напряму підготовки 6.051701 «Харчові технології та інженерія» денної і заочної форм навчання / уклад. А.М. Куц та ін. Київ : НУХТ, 2015. 92 с.

25. Романова, З. М. Проектування підприємств галузі: конспект лекцій для студентів спеціальності 6.091700 «Технологія бродильних виробництв і виноробства» денної та заочної форм навчання/ З. М. Романова, М. В. Карпутіна. – К.: НУХТ, 2009. – 62 с.

26. Технологія вина. Задачі і приклади: навч. посіб. / М.В. Білько, Н.Я. Гречко, А.М. Куц, І.М. Бабич. Київ: НУХТ, 2017. 290 с.

27. Метод. вказівки до викон. диплом. проекту для студ. спеціальності 181 «Харчові технології» освітнього ступеня «бакалавр» усіх форм навч. / уклад. В.Г. Юрчак, В.М. Кошова, В.І. Бабенко, О.І. Гашук, О.О. Євтушенко. Н.П. Івчук, Т.І. Іщенко, С.Й. Крижановський, В.М. Махинько, А.Г. Пухляк, Ю.М. Резніченко, З.М. Романова, В.М. Сидор, Н.М. Ющенко Київ: НУХТ, 2017. 45 с.

					<b>СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ</b>	Арк.
Зм.	Лист.	№ докум.	Підпис	Дата		59

Ministry of Education and Science of Ukraine

National University of Food Technologies

---

**89**

**International scientific conference  
of young scientist and students**

**"Youth scientific achievements  
to the 21st century nutrition  
problem solution"**

**April, 3-7 2023**

**Part 1**

---

**Kyiv, NUFT, 2023**

## 19. Французьке "Sur lie" в вітчизняному виноробстві

Мар'яна Рішко, Марія Мачужак, Ірина Бабич

*Національний університет харчових технологій, Київ, Україна*

**Вступ.** Sur lie – це технологія витримки білого вина, яка бере початок в західній частині Долини Луари у Франції. У практиці виноробства, витримку у бочках можуть суміщати з витримкою на тонкому дріжджовому осаді (sur lie — «на осаді», «на відстоюванні») протягом 4...15 місяців.

**Мета дослідження.** Метою використання прийому "Sur lie" в технології білих вин є отримання високоякісних витриманих вин на тонкому дріжджовому осаді, що надає білим винам більш насиченого і кремового смаку, вираженого аромату квітів.

**Матеріали та методи.** В роботі використано аналіз наукової літератури направленої на дослідження "Sur lie" в технології білих вин. Також проведений аналіз виробництва вина французьких компаній.

**Результати.** "Sur lie" – технологічний прийом характерний для білих вин. Дуже важливо, щоб дріжджовий осад складався із дрібних частинок, інакше вина стануть грубими. Осад дріжджовий виступає в ролі природнього антиоксиданта, так як насичує вино вуглекислим газом і дозволяє отримати вина більш свіжі з специфічним ароматом і смаком. Під час витримки на тонкому дріжджовому осаді у виноматеріалах відбуваються окисно-відновні процеси з переважанням відновлювальних. У результаті витримки вина збагачуються продуктами автолізу дріжджів, збільшується екстрактивність виноматеріалів, підвищується вміст гліцерину, складних естерів, терпенових спиртів і глютатіону, знижується вміст альдегідів і фенольних речовин. Під час витримки в бочках раз в два дні проводиться такий технологічний прийом, як батонаж – змучування осаду з дна бочки спеціальним шестом – батонем, з метою підняття дріжджів з дна, насичення вина азотистими та ароматичними речовинами [1].

Для закладання на витримку обов'язково контролюють фізико-хімічні показники якості виноматеріалів. Згідно з ДСТУ 4396:2005 для столових вин вони повинні бути такі: об'ємна частка спирту – 9,5...13 %, масова концентрація цукрів – не більше як 3 г/дм<sup>3</sup>, масова концентрація титрованих кислот – 4...9 г/дм<sup>3</sup>, вміст приведенного екстракту – не менше як 170 г/дм<sup>3</sup> для білих виноматеріалів, масова концентрація летких кислот не більше як 0,5 г/дм<sup>3</sup> для білих виноматеріалів. При недовготривалій витримці вин в дубовій тарі значно поліпшуються органолептичні та фізико-хімічні властивості вин. Вони стають гармонійними та завдяки накопиченню летких фенолів, лактонів, ароматичних альдегідів, що екстрагуються з деревини дуба, набувають легких приємних тонів витримки та відтінків спецій. Під час витримки мають місце окиснювальні процеси. Сортівий аромат вин стає менш інтенсивним завдяки частковій окисненості терпенових спиртів. Також окиснюються фенольні речовини вина з утворенням конденсованих танінів, а ті, що екстрагуються з дуба (полімерні форми фенольних речовин), взаємодіють із компонентами виноматеріалу з утворенням нерозчинних речовин і випадають в осад.

**Висновки.** При використанні прийому "Sur lie" отримують вина, які відрізняються від інших м'яким смаком, дріжджоподібним ароматом, які більш притаманні ігристим. Додаткову специфіку таким винам буде надавати витримка в дубових бочках, а саме аромат і присмак дерева, карамелі, гвоздики, ванілі, квітів.

**Література.** Витримка вина по технології "Sur lie". Веб-сайт. URL: <https://enogrup.com/base/vyderzhivaem-vina-po-texnologii-sur-li-obem-aromat-slozhnost/> (дата звернення: 10.03.2023).