

**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 2022 р.

«До захисту допущено»

Завідувач кафедри БПБВ

Анатолій КУЦ  
(підпис)

«   » червня 2022 р.

**КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА**  
**НА ЗДОБУТТЯ ОСВІТНЬОГО СТУПЕНЯ БАКАЛАВРА**

зі спеціальності 181 «Харчові технології»

освітньо-професійної програми «Харчові технології та інженерія»

на тему: **«Проект цеху переробки винограду для отримання білих сухих витриманих виноматеріалів з обґрунтуванням вибору бочок потужністю 2000 тон винограду за рік»**

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

Бутузов Філіпп Андрійович  
(прізвище, ім'я, по батькові)

\_\_\_\_\_ (підпис)

Керівник Маринченко Віктор Опанасович

(прізвище, ім'я, по батькові)

\_\_\_\_\_ (підпис)

Рецензент Олена ПОДОБІЙ

(ім'я та прізвище)

\_\_\_\_\_ (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.

Філіпп БУТУЗОВ  
(підпис)

**Київ – 2022 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

21 березня 2022 року

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

\_\_\_\_\_Бутузов Філіпп Андрійович

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи Проект цеху переробки винограду для отримання білих сухих витриманих виноматеріалів з обґрунтуванням вибору бочок потужністю 2000 тон винограду за рік

Керівник роботи Маринченко Віктор Опанасович, д.т.н., професор  
(прізвище, ім'я, по батькові, науковий ступінь, вчене звання)

затверджені наказом вищого навчального закладу від 31 березня 2022 року № 168-КС

2. Строк подання здобувачем роботи 31 травня 2022 р.

3. Вихідні дані до роботи

1. Норми технологічного проектування.

2. Сорти винограду: Совіньйон Блан, Шардоне.

3. Потужність цеху 2,0 тис. т винограду.

4. Обґрунтування вибору бочок, їх характеристик та особливостей

4. Зміст пояснювальної записки. Титульний аркуш. Завдання на проектування. Анотація (двома мовами). Зміст. Вступ. 1. Структура підприємства та режими його роботи. 2. Обґрунтування та вибір способів та режимів переробки винограду для отримання білих сухих витриманих виноматеріалів. 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 (А3)

Демонстраційний плакат – 1 аркуш (А3)

6. Дата видачі завдання 21 березня 2022 року

### КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів виконання кваліфікаційної роботи	Строк виконання етапів роботи	Примітка
1.	Структура підприємства та режими його роботи	11.04.22-08.05.22	Виконано
2.	Обґрунтування та вибір способів та режимів		
3.	Характеристика проєктованої продукції, сировини, основних і допоміжних матеріалів		
4.	Технологічні розрахунки	10.05.22-14.05.22	Виконано
5.	Розрахунки та підбір технологічного обладнання		
	<b>1-а атестація</b>	<b>15.05.22</b>	Виконано
6.	Викреслювання апаратурно-технологічної схеми	16.05.22-21.05.22	Виконано
7.	Оформлення креслення і погодження з керівником		
8.	Технологічний і мікробіологічний контроль виробництва та його метрологічне забезпечення	22.05.22-24.05.22	Виконано
9.	Охорона праці	25.05.22-27.05.22	Виконано
10.	Оформлення пояснювальної записки	28.05.22-30.05.22	Виконано
	<b>2-а атестація</b>	<b>31.05.22</b>	
11.	Подання роботи в комісію по перевірці на антиплагіат	01.06.22-08.06.22	Виконано
12.	Попередній розгляд проєкту на кафедрі		Виконано
13.	Отримання зовнішньої рецензії і підготовка до захисту в ЕК	09.06.22-14.06.22	Виконано
14.	Захист роботи в ЕК	Згідно графіку	

**Здобувач**

**Філіпп БУТУЗОВ**

**Керівник роботи, професор**

**Віктор МАРИНЧЕНКО**

## АНОТАЦІЯ

Кваліфікаційною роботою передбачено виробництво білих сухих витриманих виноматеріалів з обґрунтуванням вибору бочок.

Метою даної кваліфікаційної роботи є впровадження прогресивної техніки та вибору бочок з різних видів деревини в технології сухих витриманих виноматеріалів.

З цією метою передбачено такі заходи:

– Впровадження валкової дробарки з гребневідокремленням, це дає змогу отримати якісний виноматеріал і знизити втрати суслу з гребенями.

– Впровадження мембранного преса дасть можливість отримати якісне сусло і збільшити його вихід з 50 дал/т до 60 дал/т.

– Використання АСД для бродіння значно знижує вартість приготування розводки у великих кількостях, дає більш глибоке виброджування цукрів і підвищує якість виноматеріалів.

Добре відомо, що для витримки вин в основному використовують бочки з дубу. Ця популярність пояснюється багатьма її характеристиками і, в першу чергу, матеріалом, з якого зроблена бочка. Дуб має гарну щільність і не пропускає рідини, але не перешкоджає газообмінним процесам, необхідним для дозрівання напою. Дубова деревина впливає на смакову гаму напою та його післясмак. Одними із вирішальних факторів формування смаку є кількість кисню, що надходить до вина протягом витримки, його об'єм, ступінь опалу середини бочки, спосіб висушування клепки, її товщина, речовини, які входять до складу деревини. Ці фактори мають вирішальний вплив на напій, сприяють насиченню його смаку і букету великою кількістю відтінків [1].

Робота складається з графічної частини і пояснювальної записки, яка викладена на 59 сторінах.

Графічна частина складається з креслення, виконаного на 1 аркуші формату А3.

**Ключові слова:** виноград, подрібнення, пресування, освітлення, дріжджі, бродіння, дуб, бочка, витримка, сульфитація, виноматеріал.

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

## ANNOTATION

Qualification work provides for the production of white dry aged wine-materials with a justification for the choice of barrels.

The aim of this work is to introduce advanced techniques and selection of barrels from different types of wood in the technology of dry aged wine materials.

To this end, the following measures are provided:

- Introduction of a roll crusher with comb separation, this allows to obtain high-quality wine material and reduce the loss of wort with combs.

- The introduction of a membrane press will make it possible to obtain a quality wort and increase its yield from 50 dal / t to 60 dal / t.

- The use of ASD for fermentation significantly reduces the cost of preparation of wiring in large quantities, gives a deeper fermentation of sugars and improves the quality of wine materials.

It is well known that oak barrels are mainly used for aging wines. This popularity is due to many of its characteristics and, above all, the material from which the barrel is made. Oak has a good density and does not allow liquids, but does not interfere with gas exchange processes necessary for the maturation of the drink. Oak wood affects the taste of the drink and its aftertaste. One of the decisive factors in the formation of taste is the amount of ki-senyu that comes in during aging, its volume, the degree of opal in the middle of the barrel, the method of drying the rivet, its thickness, substances that are part of wood. These factors have a decisive influential drink, contribute to the saturation of its taste and bouquet with many shades [1].

The work consists of a graphic part and an explanatory note, which is set out on 59 pages.

The graphic part is a drawing made on 1 sheets of A3.

**Key words:** grapes, crushing, pressing, lighting, yeast, fermentation, oak, barrel, aging, sulphitation, wine material.

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

## ANNOTATION

Les travaux de qualification prévoient l'élaboration de vins blancs vieillies à sec avec justification du choix des barriques.

Le but de ce travail de qualification est l'introduction d'une technologie de pointe et le choix de barriques de différentes essences de bois dans la technologie des matières viticoles vieillies à sec.

A cet effet, les mesures suivantes sont prévues :

- Introduction d'un concasseur à rouleaux avec séparation par peignes, cela permet d'obtenir du matériel de vin de haute qualité et de réduire la perte de moût avec des peignes.

- L'introduction d'une presse à membrane permettra d'obtenir un moût de qualité et d'augmenter son rendement de 50 dal/t à 60 dal/t.

- L'utilisation d'ASD pour la fermentation réduit considérablement le coût de préparation du câblage en grande quantité, donne une fermentation plus profonde des sucres et améliore la qualité des matières viticoles.

Il est bien connu que les fûts de chêne sont principalement utilisés pour l'élevage des vins. Cette popularité est due à bon nombre de ses caractéristiques et, surtout, au matériau à partir duquel le canon est fabriqué. Le chêne a une bonne densité et est imperméable aux liquides, mais n'interfère pas avec les processus d'échange gazeux nécessaires à la maturation de la boisson. Le bois de chêne affecte le goût de la boisson et son arrière-goût. L'un des facteurs décisifs dans la formation du goût est la quantité d'oxygène qui pénètre dans le vin pendant le vieillissement, son volume, le degré d'opale au milieu du fût, la méthode de séchage du rivet, son épaisseur, les substances qui font partie en bois. Ces facteurs ont une influence décisive sur la boisson, contribuent à son goût riche et à son bouquet aux nombreuses nuances [1].

L'ouvrage se compose d'une partie graphique et d'une note explicative, qui s'étale sur 59 pages.

La partie graphique est constituée d'un dessin réalisé sur 1 feuille de format A3.

**Mots clés:** raisins, foulage, pressurage, allumage, levure, fermentation, chêne, barrique, élevage, sulfitation, matière viticole.

					<b>АНОТАЦІЯ</b>	Арк.
Зм.	Лист.	№ докум.	Підпис	Дата		6



## ВСТУП

Світовий ринок алкогольної продукції має високий попит на витримані вина. Основним складником формування якості такої винної продукції є збагачення її компонентами, що переходять з деревини впродовж процесу витримування.

Безумовно, світовими лідерами серед виробників білих витриманих вин є такі країни, як Італія, Франція, Іспанія, США, Португалія, Німеччина та Аргентина. На разі змінюється саме уявлення про якість продукції, яка випускається: підвищення якості забезпечується новими технологічними прийомами, оригінальним використанням існуючої виробничої бази та створення нової, критичне переосмислення та втілення старовинних технологій виноробства, а також створення інфраструктури, яка поєднує в собі туризм та вино, як культурне явище.

Одним із способів виробництва високоякісних конкурентоспроможних білих вин залишається традиційне їх витримування у бочках.

Загалом витримка виноматеріалів відбувається у бочках з: дубу, вишні, акації, ясеню, шовковиця, каштану, ялівцю [2].

Здебільшого вже не є таємницею, що на світовій арені Угорщина є достатньо розвинутою виноробною країною. Але не так широко відомо, що Угорщина також є третім за показниками виробником високоякісних бочок.

Але на тлі таких виноробних країн-гігантів Угорщина історично має унікальну традицію витримки білих вин в неповторному за своїми властивостями та впливом на виноматеріали угорському дубі. Посилення конкурентної боротьби на внутрішньому винному ринку в Угорщині визначають напрям діяльності виробників, особливо на тлі доволі високого національного попиту (від 70 % до 80 % споживається в середині країні).

Угорський дуб століттями використовувався для виготовлення бочок на місцевому рівні, але світові виноробні тільки останніми десятиріччями звернули увагу та змінили своє ставлення в цілому до угорського дуба, як до сировини з особливими характеристиками та унікальними якісними показниками. Бочки з угорського дуба за органолептичним впливом на винний матеріал відрізняються від американських й французьких, та доволі поширено використовується у США (Каліфорнії, Орегоні та штаті Вашингтон), Південній Африці та Південній Америці, Італії й навіть у Франції.

Органолептичні властивості білих витриманих виноматеріалів після їх витримки у бочках з дубу набувають значної якісної цінності в очах користувача за рахунок отримання комплексного аромату та смаку [3].

Для витримування вина бочка з дуба є найкращим варіантом, адже його деревина має багатий ароматичний склад і високий вміст лігнінів, які мають благородний вплив на вино.

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

# 1 СТРУКТУРА ПІДПРИЄМСТВА ТА РЕЖИМИ ЙОГО РОБОТИ

## 1.2. Структура підприємства

Кваліфікаційною роботою передбачено проектування цеху переробки винограду для отримання білих сухих витриманих виноматеріалів з обґрунтуванням вибору бочок потужністю 2,0 тис.т винограду за сезон. Відповідно до проекту 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, два санвузли, дві 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 цеху

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

					<b>СТРУКТУРА ПІДПРИЄМСТВА ТА РЕЖИМИ ЙОГО РОБОТИ</b>	Арк.
Зм.	Лист.	№ докум.	Підпис	Дата		8

## 2 ОБҐРУНТУВАННЯ ТА ВИБІР СПОСОБІВ І РЕЖИМІВ ВИРОБНИЦТВА

### 2.1 Обґрунтування асортименту проектованої продукції

Асортиментом проектованої продукції у кваліфікаційній роботі є білі сухі витримані виноматеріали Шардоне та Совіньйон Блан.

Такий вибір обґрунтовано популярністю цих сортів у нашій країні, яскравістю сортових особливостей та достатнім обсягом їх культивування на території України.

Асортимент проектованої продукції наведено у табл. 2.1.

Таблиця 2.1 – Асортимент проектованої продукції

Найменування продукції	Відсоток від загальної кількості, %	Річне виробництво, дал
Білі витримані виноматеріали, в тому числі з сортів:	100	121616,0
Шардоне	50	60808,0
Совіньйон Блан	50	60808,0

## 2.2 Принципова технологічна схема виробництва

Принципово-технологічна схема виготовлення білих сухих витриманих виноматеріалів наведена на рис.1.1.

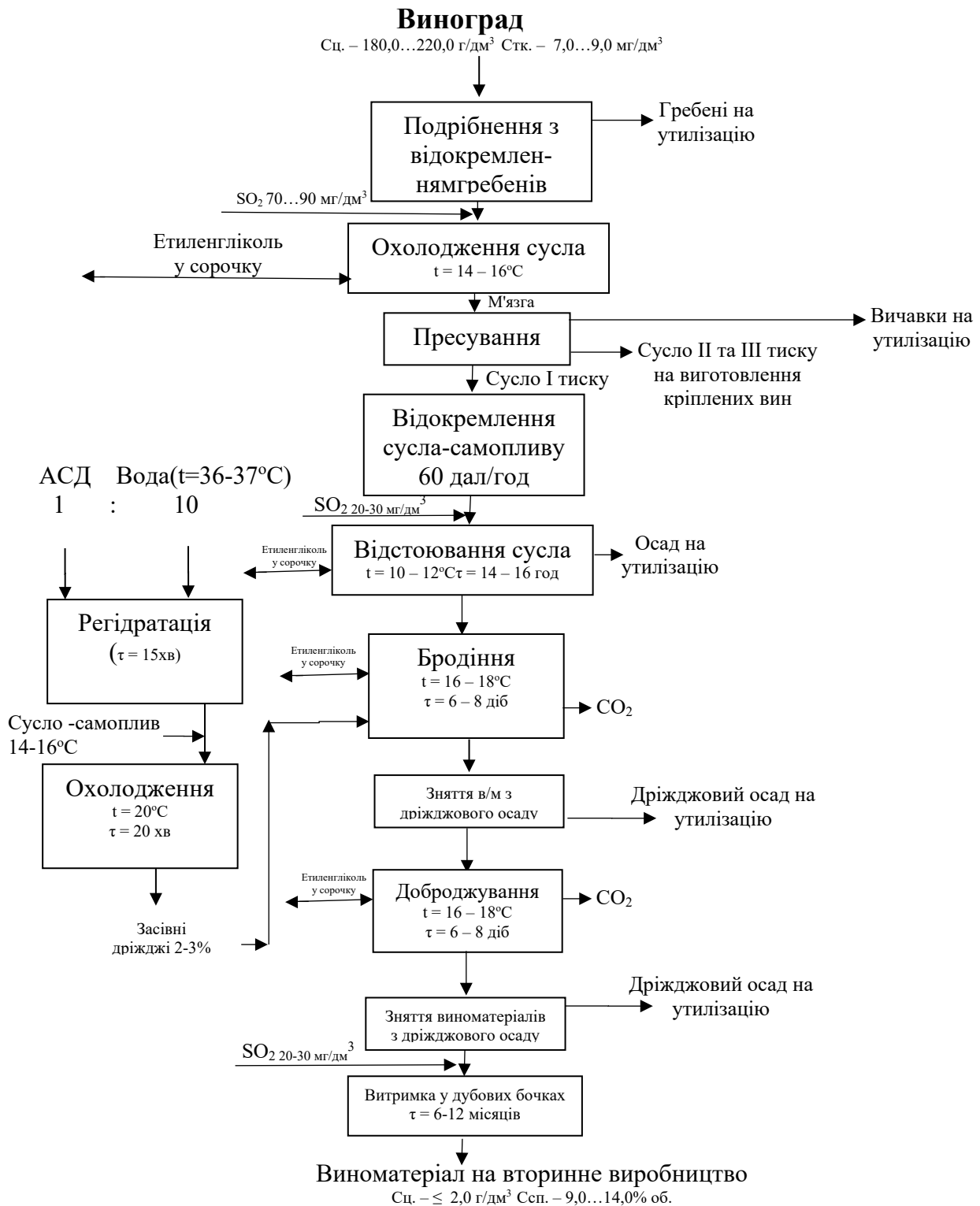


Рисунок 2.1- Принципово-технологічна схема виготовлення білих сухих витриманих виноматеріалів

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

### 2.3 Аналіз та вибір способів і режимів

Технологія одержання білих ігристих виноматеріалів включає такі стадії:

- Приймання винограду
- Подрібнення
- Відокремлення сусла самопливу, пресування м'язги
- Освітлення сусла
- Бродіння сусла
- Доброджування
- Витримка

#### Приймання винограду

Виноград на переробку збирають у міру його дозрівання, дотримуючись графіка і правил знімання, а також транспортування врожаю. При транспортуванні винограду ягоди не повинні розчавлюватися, щоб передбачити окислення, передчасного заброджування та інфікування сусла. Тому висота шару винограду не повинна перевищувати 60 см; не допускається ущільнення винограду. При перекладанні, перевезенні та вивантаженні винограду часткове пошкодження ягід відбувається неминуче. Сік, що вичавлюється, є сприятливим середовищем для розвитку бактерій, особливо оцтових. Крім того, на поверхні змочених соком ягід швидко розвивається цвіль, внаслідок чого виноград втрачає цукор і набуває неприємного затхлого присмаку, що передається вину.

Також необхідно дотримуватися правил сортування: незрілі грона залишають на кущах, грона, пошкоджені хворобами та шкідниками, в урожай не зараховують. Відбраковують гнилі, сухі та забруднені ягоди і грона. Виноград повинен бути доставлений на завод не пізніше, ніж через 4 години після збору. Доставка винограду на підприємство здійснюється вантажними машинами, оснащеними контейнерами типу «човник».

При прийманні винограду визначають його кількість і якість. Кількість визначають, зважуючи транспортний засіб при в'їзді на підприємство із виноградом і після розвантаження при виїзді на автомобільних вагах. Якість визначають за такими показниками: зовнішній вигляд, масова концентрація цукрів і титрована кислотність. Для визначення концентрації цукрів і титрованих кислот проводять відбір середньої проби. Відбір проби здійснюють вручну або з використанням стаціонарного пробовідбірника СПВ-1М. Його встановлюють під автоваги, при цьому він має пристрої для відбору проби по всій висоті шару винограду в різних місцях автомашини і для віджимання соку з відібраної проби. Пробовідбірник робить три занурення в різних місцях, і отриманий сік подається вакуум-насосом в автоматичний рефрактометр для визначення масової концентрації цукрів, а також у титрометр для визначення титрованої

					<b>ОБГРУНТУВАННЯ ТА ВИБІР СПОСОБІВ І РЕЖИМІВ ВИРОБНИЦТВА</b>	Арк.
Зм.	Лист.	№ докум.	Підпис	Дата		11

кислотності.

У виноробній практиці застосовуються найрізноманітніші пристосування для вивантаження і подачі винограду на переробку: блоки, талі, підйомні крани, ковшові елеватори, різного роду транспортери і шнеки. Найбільш раціональним і цілком відповідним умовам технологічного процесу є пристрій, при якому кузов вантажної машини при підвозці винограду знаходиться на одному рівні з розвантажувальною площадкою і верхнім краєм бункера.

Практика переробних пунктів показує, що застосування кранів, талів та блоків не дає особливих переваг і доцільно тільки при вивантаженні винограду, доставленого на виноробню у великій тарі. Однак перевезення винограду в такій тарі недоцільне через роздавлювання ягід і, як правило, не рекомендується. Безсумнівно, такий спосіб транспортування винограду неминуче тягне за собою пошкодження виноградної ягоди при завантаженні, розвантаженні і в дорозі, а тому дає гірші результати в порівнянні з прийнятим у нас способом доставки винограду на переробку в дрібній тарі.

Однак, з огляду на вимоги великого підприємства, оснащеного агрегатами машин, які переробляють 30 і більше тонн винограду за годину, необхідно погодитися з тим, що рекомендований порядок транспортування винограду на переробку необхідно змінити. Звичайно, немає необхідності відмовлятися від його переваг при виготовленні марочних вин, які зазвичай виготовляються на підприємствах у менших об'ємах. Для великих же виробництв, які виробляють переважно ординарні столові вина, треба визнати цілком допустимим використання самоскидів для доставки винограду на переробку, з урахуванням вимог санітарії та гігієни. Застосування шнеків і елеваторів для транспортування винограду від бункера до дробарки вимагає великої обережності, щоб уникнути збагачення суслу різноманітними металевими з'єднаннями.

У кваліфікаційній роботі виноград, що відповідає сорту, і задовольняє кондиціям, приймають на переробку і вивантажують із транспортних засобів за допомогою талів електричних типу в бункер-живильник, звідки він рівномірно подається на подрібнення з гребеневідокремленням [4].

### **Подрібнення із гребеневідокремленням**

З бункера-живильника виноград по похилій площині рівномірно подається на подрібнення. Подрібнення і гребеневідокремлення – початкові технологічні операції переробки винограду і одержання м'язги.

Якість білих виноматеріалів обумовлюється вже на перших етапах переробки винограду – у процесі його подрібнення і отримання суслу, так як тверді частини виноградного грона привносять у середовище речовини, що викликають інтенсивні окисно-відновні процеси, що

					<b>ОБГРУНТУВАННЯ ТА ВИБІР СПОСОБІВ І РЕЖИМІВ ВИРОБНИЦТВА</b>	Арк.
Зм.	Лист.	№ докум.	Підпис	Дата		12

негативно впливають на якість продукції. У м'якоті і шкірці виноградної ягоди містяться активні окислювальні ферменти, у зв'язку з чим роздавлений виноград (м'язга) поглинає значну кількість кисню. У суслі також є окиснювальні ферменти, але вони менш активні, ніж ферменти, адсорбовані на м'якоті і шкірці, тому сусло значно менше поглинає кисень, ніж тверді частинки розчавленого винограду. Кількість цих речовин залежить від ступеня подрібнення винограду, а отже, від технологічного устаткування, яке застосовується для його переробки.

Найбільш поширений спосіб роздавлювання винограду – переробка його на дробарках, дробарках з гребеневідокремлювачами або на еграпомпах. Останні є агрегатом, що складається з дробарки, гребеневідділювача і насоса, який передає на подальшу переробку м'язгу, відокремлену від гребенів.

Дробарки всіх систем роздавлюють виноград разом з гребенями, що в більшості випадків переробки винограду на сусло – небажано. Гребені відокремлюють від ягід винограду на гребеневідокремлювачах. Операція ця необхідна, щоб зменшити кількість фенольних речовин і зберегти майбутнє вино від неприємного присмаку, який називають гребневим.

При переробці винограду на білі сухі виноматеріали подрібнення і пресування проводять в якомога коротший термін, щоб максимально зменшити контакт сусла з киснем повітря і твердими частинами виноградної грони (гребенями, шкіркою ягід, насінням) і, тим самим, уникнути значного його збагачення окисними ферментами, а також фенольними і барвними речовинами, так як це призводить до зниження якості продукції: погіршується забарвлення, ароматичні та смакові властивості виноматеріалів. У зв'язку з тим, що ферментативні окиснювальні процеси протікають у суслі з моменту роздавлювання винограду до початку інтенсивного бродіння, технологічною інструкцією при виробництві білих сухих виноматеріалів передбачено якомога швидше переробити виноградні грони (протягом 90 хвилин разом із гребеневідокремленням).

При відділенні гребенів необхідно враховувати сорт винограду, ступінь зрілості ягід і якість вина, яке хочуть отримати. Гребеневідокремлювач-дробарку застосовують при виготовленні вин, в які бажають ввести якомога менше таніну. Подрібнення ягід в них відбувається після відділення гребенів, а тому при переробці винограду на гребеневідокремлювачах-дробарках сік менше збагачується фенольними сполуками, ніж на дробарках-гребеневідокремлювачах.

У роботі для подрібнення винограду та відділення гребенів запропоновано використання гребеневідокремлювача-дробарки, так як при її використанні подрібнення виноградних ягід відбувається в найменш інтенсивному механічному режимі, що дозволяє запобігти сильного порушення клітинної структури ягід і виключити надмірний перехід у сусло зі шкірки

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

екстрактивних речовин, особливо фенольної природи, які погіршують типовість і якість вина.

Дробарка такого типу, залежно від технологічних вимог, здатна проводити:

- відділення гребенів і подрібнення;
- тільки відділення гребенів;
- тільки подрібнення винограду без відділення гребенів.

У м'язгу із дозаторів подається розчин метабісульфіту калію, який використовується для сульфитації м'язги. Він забезпечує мікробіологічну стійкість (антибактеріальна дія) виноградного сусла та має антиоксидантну дію.

Відокремлені гребені стрічковим транспортером видаляються за межі цеху і надходять на утилізацію.

Отримана м'язга за допомогою насоса перекачується із м'язгозбірника за допомогою гвинтового насосу на охолодження до теплообмінника типу «труба в трубі». Температура м'язги на виході із теплообмінника становить 10...12 °С. Охолодження м'язги проводять для попередження небажаного заброджування дикими дріжджами, які знаходяться на виноградній шкірці. Потужності насоса вистачає і на те, щоб перекачати охоложену м'язгу на пресування [5].

### **Відділення сусла-самопливу і пресування м'язги**

Вище було зазначено, що для відділення сусла, що залишається у м'яззі, що стекла, застосовують процес пресування, тобто всебічне стиснення м'язги за рахунок зовнішнього тиску, створюваного в спеціальних механічних пристроях – пресах.

Пресування проводиться на пресах різних конструкцій. Преси можуть бути розділені на дві групи:

- 1) преси періодичної дії;
- 2) преси безперервної дії.

У кваліфікаційній роботі для пресування м'язги було обрано пневматичний мембранний прес. Виноградна м'язга перекачується в пневматичний мембранний прес для відбору сусла-самопливу в кількості 60 дал з 1 т винограду й пресування м'язги. Пневматичний мембранний прес має важливі технологічні вдосконалення та переваги:

- a) у традиційних пресів, з боковим розміщенням мембрани, тільки 50% поверхні барабана перфоровано. В нових пресах барабан перфорований по всій поверхні (360°), що подвоює поверхню відділення сусла;
- b) преси оснащені мембраною, виготовленою з нетоксичної матерії, та закріпленою на лопасних опорах. Опори з мембраною змонтовані на валу перфорованого барабану, виготовленого з нержавіючої сталі;

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

с) під час циклу пресування ця мембрана, заповнена повітрям, не займає простору від однієї половини барабану до другої, як це відбувається в інших пресах, а розміщується по всій його внутрішній поверхні.

Пневматичний прес дає високоякісне сушло, оскільки при роботі в ньому не відбувається перетирання і окиснення м'язги.

Для приготування білих сухих виноматеріалів використовується сушло-самоплив і сушло першої пресової фракції в кількості 65 дал з 1 т винограду. Отримане після пресування сушло другої і третьої фракції у кількості 10 дал використовується для приготування виноматеріалів для ординарних столових сухих кріплених білих виноматеріалів.

Виноградні вичавки конвейером транспортуються за межі цеху і далі надходять на утилізацію.

#### *Освітлення сусла.*

Освітлення сусла проводиться з метою видалення з нього забруднюючих домішок, частинок виноградного грона, а також дикої мікрофлори. Від повноти освітлення сусла значною мірою залежить якість майбутнього вина, спостерігається позитивний вплив на хід бродіння і формування букета. Вина, одержувані з добре освітленого сусла, мають більш гармонійний смак, розвинений аромат, відрізняються кращою прозорістю та стабільністю.

Зазвичай, процес освітлення виноградного сусла проводиться за рахунок його відстоювання у ємностях з нержавіючої сталі і триває від 12 до 24 годин [4].

#### ***Бродіння сусла та доброджування виноматеріалів***

Завжди, коли мають справу із сировиною рослинного або тваринного походження, слід зважати на ті біологічні каталізатори, які в цій сировині містяться. У виноробній галузі процес бродіння обумовлений дією ферментів, а їх дія, в свою чергу, визначає якість одержуваних продуктів. Тільки в результаті цих перетворень, що відбуваються у виноградному суслі при бродінні і під час витримки вина, виникають належна міцність, смак, аромат і букет вина.

Виноробне виробництво засновано на процесі алкогольного бродіння, під час якого виноградне сушло перетворюється на вино. Але тільки у XVII ст. Лавуазьє шляхом ретельного зважування продуктів бродіння встановив, що цукор під час бродіння розкладається на спирт та діоксид вуглецю. І що з певної кількості цукру завжди отримується одна і та ж кількість спирту.

Використання дріжджів АСД штаму С12Н1/16 особливо рекомендуються для отримання білих вин, полегшують ольфактивний тон сортів винограду, бідних на вміст біодоступних попередників ароматів. Штам, таким чином, поєднує ноти складних ефірів та істотно проявляє сортові аромати, створюючи інтенсивний букет, що відрізняється фруктовими тонами і свіжістю.

					<b>ОБҐРУНТУВАННЯ ТА ВИБІР СПОСОБІВ І РЕЖИМІВ ВИРОБНИЦТВА</b>	Арк.
Зм.	Лист.	№ докум.	Підпис	Дата		15

Серед позитивних ароматів, що формуються в процесі спиртового бродіння виноградного суслу, сортові меркаптани є дуже важливим критерієм вибору для винороба, оскільки відрізняються своєю ароматністю (поріг сприйняття приблизно 1 нг/дм<sup>3</sup>) або десятки нанограмм на дм<sup>3</sup>) і впливають на ароматичний профіль вина. Ці ароматичні сполуки характерні для білих сортів винограду, таких як «Совіньон» або «Коломбар», але містяться і в багатьох інших сортах: Гренаш, Сіра, Каберне, Мерло, Темпранільо, Піно Нуар, Мелон, Гаме і т. д. Таким чином, вони можуть брати участь у формуванні аромату білих, рожевих і навіть червоних вин.

У вині визначені три основних сортових тіолових з'єднання (проте вони далеко не єдині): 3-сульфанілгексан-1-ол з запахом грейпфрута і цитрусових, ацетат цієї речовини (A-3SH) з ароматом квітів і маракуї і 4-метил-4-сульфанілпентан-2-он (4MSP) із запахом самшиту.

Ці меркаптани походять від сортових попередників ароматів, з яких ідентифікована лише мала частина (близько 10-15%). 3SH присутній в суслі зокрема в зв'язаній із цистеїном або глутатіоном формі. І тільки завдяки S-ліазній активності дріжджів з'являється вільна форма, що відрізняється сильним ароматом.

Крім того, слід розуміти, що тільки дуже мала частина цих відомих попередників перетворюється дріжджами на леткі ароматичні сполуки; у випадку 3SH, наприклад, приблизно від 1 до 5 %. Незважаючи на таке обмеження, вміст цієї речовини у вині може бути значним.

Можливі три шляхи впливу на формування сортових тіолів. Перший – це сприяння синтезу попередників (прекурсорів) тіолових сполук у винограді. Другий шлях – посилення дифузії або екстракції попередників в суслі. Третій – оптимізація коефіцієнта перетворення дріжджами прекурсорів на ароматичні речовини. Навіть невелика зміна коефіцієнта перетворення може істотно вплинути на кінцеву концентрацію ароматичного з'єднання у вині. Наприклад, якщо у звичайних умовах вихід ароматичного сполуки складає 1%, а при оптимізації коефіцієнта перетворення досягає 2%, то в результаті кількість отриманого тіолу збільшується в два рази.

Бродіння ж проводиться періодичним способом у вертикальній ємності з конусним днищем та рубашкою охолодження/нагріву, яка за необхідністю охолоджує або підігріває сусло для дотримання технологічних параметрів бродіння.

Температура бродіння не повинна перевищувати 16...18 °С, що сприяє отриманню вин, що відрізняються свіжим і чистим сортовим ароматом та гармонійним смаком. При такій температурі в результаті бродіння зменшуються втрати суслу, ефірних масел винограду і ароматичних речовин бродіння, зменшується концентрація летких кислот і азотистих речовин.

Метод (Рис. 1.2) розведення необхідної кількості активних сухих винних дріжджів в 10-кратному кількості суміші виноградного суслу з водою (1:1), нагрітий до 30-35°C. Після

					<b>ОБГРУНТУВАННЯ ТА ВИБІР СПОСОБІВ І РЕЖИМІВ ВИРОБНИЦТВА</b>	Арк.
Зм.	Лист.	№ докум.	Підпис	Дата		16

витримки протягом 20-30 хв (за цей час повністю закінчується процес регідратації – його тривалість становить 5-10 хв, і відновлюється первісний вигляд клітинних структур) отриману суспензію дріжджів охолоджують холодним сушлом і переводять в приготоване сушло або бродильну суміш. Після бродіння виноматеріал йде на подальшу реалізацію

Схема реактивації АСД наведена на рис. 2.2.

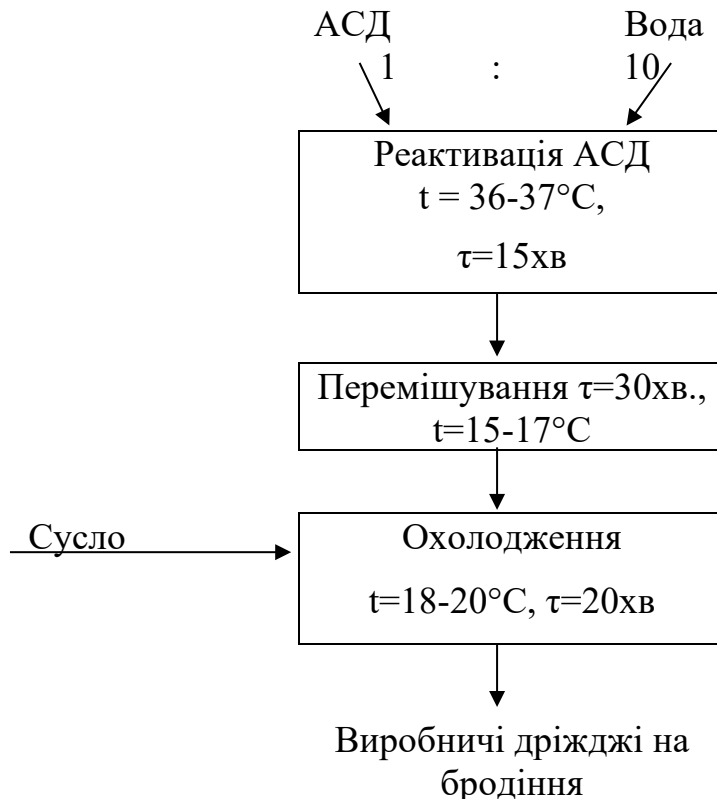


Рисунок 2.2 - Схема реактивації АСД

Після закінчення бродіння у виноматеріалі з масовою концентрацією цукрів 25...30 г/дм<sup>3</sup> настає період тихого доброджування. Доброджування відбувається в тих самих резервуарах протягом 2-3 тижнів. Доброджування вважають закінченим при залишковій масовій концентрації цукрів не більше 2 г/дм<sup>3</sup>. Під час доброджування ємності доливають не рідше одного разу на тиждень [4].

### Відділення виноматеріалів від дріжджових осадів (переливка)

Метою переливки є відокремлення освітленого в результаті зберігання виноматеріалу від випадних опадів, а також забезпечення оптимального кисневого режиму для формування і дозрівання вина. Першу мету досягають зняттям виноматеріалів з осаду декантацією, другу – забезпеченням контакту переливаного вина з повітрям і вступом певних доз SO<sub>2</sub>.

Першу переливку роблять з метою зняття молодого виноматеріала з дріжджових осадів, видалення з нього діоксиду вуглецю і насичення киснем з повітря.

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

До першої переливки (зняття виноматеріалів з дріжджів) у молодому виноматеріалі протікають фізико-хімічні і біохімічні процеси, наслідком яких є утворення твердої фази і випадання осадів. Для того, щоб у результаті переливки виходив достатньо освітлений виноматеріал, вона повинна проводитися тільки після осадження часток і ущільнення їх на дні ємкості. Молодий виноматеріал, що містить велику кількість суспензій, є полідисперсною суспензією, що включає частки різної величини, щільності і структури. У цих умовах утворюються неоднорідні осади, що являють собою декілька шарів: на дні осідає щільний шар великих часток, а над ним знаходиться легша муть. Дріжджові осади мають рихлу структуру і сорбують дрібні частки суспензій в основному за рахунок адгезії.

Спирт, що утворився під час бродіння, знижує розчинність виннокислих солей, які випадають, даючи кристалічні осади винного каменю, що складається в основному з виннокислої солі калію. Осади винного каменю кристалічні, нестискувані, мають велику щільність. Під впливом спирту коагулює і осідає на дно частина білків, випадають в осад пектинові речовини. В результаті утворюються аморфні, легкостискаємі осади. Діоксид вуглецю, розчинений у молодому виноматеріалі, поступово виділяється і у вино дифундує кисень повітря, що викликає окислювальні процеси, що також сприяє утворенню осадів. Час першої переливки встановлюють за станом виноматеріалу.

У сухих виноматеріалах має бути відсутнім цукор, який є джерелом розвитку хвороботворних мікроорганізмів, а процес освітлення вина має бути значною мірою закінченим. При високій масовій концентрації титрованих кислот, об'ємній частці етилового спирту і низькій температурі (не вище 20 °С), першу переливку можна проводити в пізніші терміни. Після першої переливки виноматеріал продовжує формуватися. У ньому проходять окисно-відновні процеси, в результаті яких утворюються нерозчинні речовини: фенольні з'єднання взаємодіють з білками, трансформуються молекули пектину, утворюються фосфати заліза та інші речовини різної природи і структури, які випадають в осад.

Ці процеси йдуть упродовж тривалого періоду, тому для відділення осадів, що утворюються, проводять декілька послідовних переливок. Число і терміни їх проведення залежать від типу, складу і стану виноматеріала. Другу переливку проводять зазвичай в лютому-березні, до настання теплого періоду, коли осади не каламутяться діоксидом вуглецю, що виділяється, і доброджування вже не відбувається. До цього часу повністю закінчуються процеси доброджування, виділення надлишку CO<sub>2</sub> і осідання зважених часток, виноматеріал добре освітлюється [5].

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

## Витримка виноматеріалів

Витримка виноматеріалів-фінальний процес виноробного циклу. Для правильної витримки потрібні оптимальні умови, при яких відбувається перетворення органічних кислот в складні ефіри. І для цього потрібні не тільки відповідна температура або вологість, але і хороша бочка.

При зберіганні в дубовій бочці вино взаємодіє з бочкою через ряд хімічних процесів. В результаті виходить стійкіше і стабільніше вино з насиченим, складним і концентрованим смаком. Колір стає більш насиченим. Бочка надає вину сотні різних речовин. Найбільш важливі - танін, цукровий і ванільний аромати. Бочка має і більше непрямий ефект. Вона забезпечує повільний контрольований процес оксигенації вина, що допомагає отримати зріле вино з добрим смаком. Оксигенація відбувається через поверхню дерева і отвір для пробки. Коли вино витримується у бочці, відбувається постійний поступовий випар, деревина також поглинає вино. Бочку треба регулярно поповнювати тим же вином. Цей процес сприяє оксигенації вина. В результаті випару води і алкоголю вино додатково концентрується, свіжий і сирий фруктовий смак стає м'якшим.

Процеси, які відбуваються при бочковій витримці:

- через пори бочки в вино надходять мікроскопічні партії кисню;
- у той же час деревина набуває складні хімічні реакції з винними кислотами;
- в результаті процесів, що відбуваються частина кислот перетворюється в складні ефіри, які збагачують смак і букет вина.

Для вироблення бочок застосовується переважно дубова клебка. У деяких зарубіжних країнах внаслідок недоліку або відсутності дуба застосовують інші деревні породи, наприклад, каштан, акацію, бук. Всі ці породи по своїх якостях значно поступаються дубу.

Цінні властивості дуба полягають в тому, що його деревина міцна, добре піддається обробці, має достатню пористість, необхідною для проникнення повітря у вино, і в той же час не проявляє сторонніх присмаків і запахів. Найбільш придатним для вироблення винних бочок є дуб, що виріс в посушливих місцевостях на худих ґрунтах. На низовинних місцях дуб дає менш міцну, пористішу деревину, непридатну для вироблення винних бочок. Вино, налите в бочки з такої деревини, легко просочується, внаслідок чого відбувається велике усихання. Для вироблення дубової винної тари йде дубова колена або радіально пиляна клебка.

Обробка полін для майбутніх бочок робиться за допомогою рубанка. Надаючи їм потрібну форму, верх і низ потрібно робити товщими відсередини. Зазвичай це 1,5 см. Рухи рубанком посилюються до середини поліна, тоді можна отримати таку форму, як у класичних бочок.

					<b>ОБҐРУНТУВАННЯ ТА ВИБІР СПОСОБІВ І РЕЖИМІВ ВИРОБНИЦТВА</b>	Арк.
Зм.	Лист.	№ докум.	Підпис	Дата		19

Ще одна деталь -обруч. Він допомагає з'єднати всі клепки, для виготовлення обруча використовується нержавіюча сталь.

Сучасні бочки мають три обруча:

- Пуковий(ближче до центру);
- Уторний (ближче до краю)
- Шийні (якщо у бочки великий обсяг, додатково ставлятьміж першими двома).

Головний етап -збірка бочки, що складається з клепок, які з'єднані спочатку тимчасовими, а потім постійними обручами.

Спочатку вставляють менший обруч з опорні клепки на рівній відстані один від одного і закріпіть їх зажимами. Між ними заповніть простір іншими клепками. Під час вставки останньої клепки може виникнути проблема -простору виявилось занадто мало і заготівля просто не влазить. Цю клепку, щоб приєднати її до інших, доведеться трохи підстругати. Для днища знадобиться цілий шматок дерева. Щоб його вставити, потрібно трохи послабити стягуючиобруч. Обладнавши бочку дном, обруч стягується і за допомогою молотка і невеликий конусоподібної заготовки з плоскою торцевою частиною максимально осаджується. Він повинен максимально щільно сидіти на остові. Потім до барила кріплять другий обруч з великим діаметром. Даний елемент конструкції осаджують, як і перший.

Далі бочку розпарюють, зануливши в окріп на 30 хвилин, щоб з'єднати обручем низ виробу. Коли бочка досить розпариться, її потрібно перевернути вже скріпленим обручем стороною вниз. Таким чином, розпущені клепки виявляться нагорі. Скріплюються вони міцною товстою мотузкою, обидва кінці якої попередньо зачіпають за вбитий в стіну гак. Стягувати клепки доведеться шматком залізної труби, ломом або дерев'яною палицею. Для цього лом слід пропустити між натягнутими і переплетеними мотузками і крутити на себе.

В результаті мотузка буде переплітатися ще більше, стягуючи клепки. В кінці на вигнуті клепки надягають інші обручі і надійно закріплюють. Після виконання цих дій бочка вважається готовою. Однак використовувати її за призначенням ще рано. Справа в тому, що напої, що містяться в не підготовленій тарі, з часом набувають неприємного присмаку.

Мити бочку слід чистою водою без спеціальних засобів. Мета цієї процедури — позбавити деревину від дубильних речовин. Саме від них напій починає гірчити і має терпкий смак. Після ретельного промивання приступають до пропарювання. Бочку на одну чверть наповнюють окропом, щільно закривають кришкою і провертають. В результаті дерево розбухне, і в ємності затягнуться всі щілини. Рекомендуєтьсяпропарювати не менше 4 разів.

					<b>ОБҐРУНТУВАННЯ ТА ВИБІР СПОСОБІВ І РЕЖИМІВ ВИРОБНИЦТВА</b>	Арк.
Зм.	Лист.	№ докум.	Підпис	Дата		20

Вимочування необхідно для остаточного набухання клепки і для вимивання надлишкових дубильних речовин, які можуть перенаситити смак дуба в вині, а також пофарбувати його в темний колір.

Бочку заливають до верху холодною водою і змінюють її через два-три дні (частота залежить від температури в приміщенні) до тих пір, поки вона перестане забарвлюватися в коричневий колір і не стане світлою. Цей процес може тривати 3-4 тижні. Зливають воду через верхній отвір бочки, відкривши кран. Бочка ополіскується за допомогою спиртового 30% розчину.

Після вимочування дубову бочку промивають гарячим 2% розчином соди (це 20 г соди на 1 дм<sup>3</sup> води або 200 г на 10 дм<sup>3</sup>). Цим розчином ємність повинна бути заповнена приблизно на половину. Соду слід не засипати в бочку, а заливати, попередньо розчинивши в невеликій кількості води. Промивати дубову бочку протягом 30-40 хв.

Розчин води з содою виливають, а дерев'яну бочку кілька разів ретельно прополіскують гарячою водою до тих пір, поки сода невимисться і вода не стане абсолютно чистою.

Потім для охолодження промивають холодною водою.

Вимиту дубову бочку перевертають верхнім отвором вниз, відкривають кран і дають стекти залишкам води, після чого відразу заливають вином [1].

### ***Бочки з лімузенського дуба***

Лімузенський дуб росте у Франції. Їх використовують знамениті світові виробники вин і дистильатів для витримки своєї продукції. Всі бочки з лімузенського дуба виготовлені з колотих дощок, коли деревина не пиляється, а розколюється вздовж волокон. Такий спосіб не дуже економічний, зате бочка з колотого дуба служить декілька десятиліть. При цьому до 50 років вона зберігає всі свої властивості, а після цілком годиться для зберігання продуктів або для прикраси інтер'єру [1].

### ***Бочки з американського білого дуба***

Білий або скельний американський дуб має щільну деревину з високим вмістом ефірних і дубильних речовин. Бочки з американського дуба підійдуть для витримки червоних кріплених вин з сильним і вираженого смаку, але частіше їх використовують для витримки міцних дистильатів, особливо віскі. Для сухих і делікатних вин американський дуб не підходить, він дає незначну деревну ноту [6].

					<b>ОБҐРУНТУВАННЯ ТА ВИБІР СПОСОБІВ І РЕЖИМІВ ВИРОБНИЦТВА</b>	Арк.
Зм.	Лист.	№ докум.	Підпис	Дата		21

## **Бочки з Славонські дуба**

Славонський дуб за складом деревини трохи нагадує французький, але з більш вираженими танінами і дубильних ароматом, тому вино в таких бочках виходить більш грубим, ніж у французьких. Проте бочки з Славонські дуба -відповідний вибір для кріплених і міцних червоних вин, наприклад К'янти [6].

В кваліфікаційній роботі була обрана бочка з дуба тому що його деревина відрізняється насиченою ароматичною композицією і високим вмістом лігнінів, що мають м'який благородний вплив на вино. Для виготовлення застосовується: дубова клепка (природної сушки, механічної обробки). Клепку для бочок виготовляють шляхом колення колод –це єдиний спосіб зберегти неушкодженими довгі волокна дуба, які гарантують герметичність бочки. Отримані клепки ще півтора-два роки витримують на свіжому повітрі. Сонце й дощ –лише на користь. Клепка висушується природнім способом і стає особливо міцною. Важливою є щільність річних кілець дуба. Дерево з дуже щільними кільцями йде на бочки під вино. Аромату вину додає також ступінь випалювання бочки. Було обрано бочки із середньою випалкою. У вині, витриманому у випалених бочках, відчуються легкі аромати ванілі, шкоринки підрум'яненого хліба або злегка підсмаженої кави.

Витримують білі сухі витримані вина у бочках при  $t=12-16^{\circ}\text{C}$  протягом 6 – 12 місяців.

Отже, потужність цеху складає 2,0 тис. т. винограду на сезон.

В кваліфікаційній роботі обґрунтовано технологію виробництва білих витриманих сухих вин. Виконаний вибір і наукове практичне обґрунтування існуючих способів і технологічних процесів доводить такі переваги:

1. Для подрібнення винограду та відділення гребенів використовують дробарку - гребневідділювач, так як при її використанні подрібнення виноградних ягід відбувається в найменш інтенсивному механічному режимі, що дозволяє запобігти сильне порушення клітинної структури ягід і виключити надмірний перехід в сусло з шкірки екстрактивних речовин, особливо фенольної природи, які погіршують типовість і якість вина.

2. Для сульфатації використовуємо метабісульфіт, який має антиоксидантні властивості, пригнічує сторонню мікрофлору і окислювальні ферменти.

3. Пресування м'язги та відділення сусла-самовпливу здійснюється на мембранному пресі, оскільки він значно знижує вартість для виробництва та більш легкий в обслуговуванні.

5. Для витримування вина була обрана бочка з дуба адже його деревина має багатий ароматичний склад і високий вміст лігнінів, які мають благородний вплив на вино. Всі бочки з дуба виготовлені з колотих дощок, коли деревину не рубають, а розщеплюють уздовж волокон. Цей

					<b>ОБґРУНТУВАННЯ ТА ВИБІР СПОСОБІВ І РЕЖИМІВ ВИРОБНИЦТВА</b>	Арк.
Зм.	Лист.	№ докум.	Підпис	Дата		22

спосіб не дуже економічний, але бочка з рубаного дуба служить декілька десятиліть. У той же час бочка зберігає всі свої властивості до 50 років.

#### 1.4 Опис апаратурно-технологічної схеми

Виноград доставляють на завод автотранспортом 1 не пізніше чим через 4 години після збору та вивантажується у бункер живильник 2, далі виноград поступає у валкову дробарку гребневідокремлювач 3, звідки гребені йдуть на утилізацію, а роздрібнена маса (м'язга) мязго-насосом 4 з обробкою у потоці SO<sub>2</sub> (70...90 мг/дм<sup>3</sup>) сульфідозатором 5, щоб захистити м'язгу від окиснення перекачують через теплообмінник 6 (t = 14 - 16°C). Після перекачують м'язгу у мембранний прес 8 в яких відбирається сушло пресованих фракцій, які в подальшому йдуть на виготовлення кріплених столових вин та сушло – самоплив ( не більше як 60 дал/т), яке насосом 9 з обробкою у потоці SO<sub>2</sub> сульфідозатором 5 перекачують у відстійник 10, де відбувається освітлення (відстоювання). Далі насос 9 перекачує освітлене сушло в бродильний резервуар 12, в який одночасно надходять за допомогою дріжджанки 11 дріжджова розводка (АСД) з дозатора (розведення необхідної кількості активних сухих винних дріжджів в 10-кратному кількості суміші виноградного сушла з водою (1:1), нагрітий до 30-35°C. Після витримки протягом 20-30 хв), бродіння проходить τ = 6– 8 діб при t = 16 - 18°C. Виноматеріал, який вибродив насосом 9 перекачують у резервуар для доброджування 13, після насосом 9 з обробкою у потоці SO<sub>2</sub> сульфідозатором 5 перекачують у бочки для витримки 14, в подальшому після витримки витриманий виноматеріал йде на завод вторинного виробництва.

					<b>ОБГРУНТУВАННЯ ТА ВИБІР СПОСОБІВ І РЕЖИМІВ ВИРОБНИЦТВА</b>	Арк.
Зм.	Лист.	№ докум.	Підпис	Дата		23

## 3 ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОЕКТОВАНОЇ ПРОДУКЦІЇ, СИРОВИНИ, ОСНОВНИХ І ДОПОМІЖНИХ МАТЕРІАЛІВ

### 3.1 Характеристика проекрованої продукції

Готова продукція – білий сухий витриманий виноматеріал згідно ДСТУ 4806:2017 «Вина. Технічні умови» [7].

Органолептичні показники виноматеріалу наведені в табл. 3.1.

Таблиця 3.1 – Органолептичні показники білого сухого витриманого виноматеріалу

Назва показника	Характеристика
Прозорість	Прозорі
Колір	Від золотистого до янтарного
Букет	Розвинутий, тонкий, притаманний вину конкретного найменування
Смак	Свіжий, гармонійний, характерний для відповідного найменування, без сторонніх присмаків

Фізико-хімічні показники виноматеріалу наведені у табл. 3.2.

Таблиця 3.2 – Фізико-хімічні показники білого сухого витриманого виноматеріалу

Об'ємна частка етилового спирту, %	Масова концентрація				
	цукрів, г/дм <sup>3</sup> , не більше	титрованих кислот (в перерахунку на винну), г/дм <sup>3</sup>	летких кислот (в перерахунку на оцтову), г/дм <sup>3</sup> , не більше	загальної/вільної сірчистої кислоти, мг/дм <sup>3</sup> , не більше	масова концентрація приведенного екстракту, г/дм <sup>3</sup> , не менше
9,0 – 14	3,0	5 - 7	1,2	200/20	16,0

Вміст токсичних елементів повинен відповідати вимогам табл. 3.3.

Таблиця 3.3 – Вміст токсичних елементів

Назва показника	Допустимий рівень, мг/кг, не більше
Свинець	0.300
Кадмій	0.030
Ртуть	0.005
Цинк	10.000
Мідь	5.000
Миш'як	0.200

Вміст пестицидів і патуліну у винограді білих сухих витриманих виноматеріалів для вин України не повинен перевищувати гранично допустимих концентрацій, дозволених центральним органом виконавчої влади у сфері охорони здоров'я України.

Вміст радіонуклідів в білих сухих витриманих виноматеріалах не повинен перевищувати допустимі рівні згідно з ГН 6.6.1.1-130 «Допустимі рівні вмісту радіонуклідів  $^{137}\text{Cs}$ ,  $^{90}\text{Sr}$  у продуктах харчування та питній воді», затвердженим наказом МОЗ України № 256 від 03.05.2006 [2].

### 3.2 Характеристика сировини

Основною сировиною для отримання білих сухих витриманих виноматеріалів є виноград визначених сортів, дріжджі. Вимоги до сортів винограду базуються на особливостях тих типів і марок вин, для приготування яких вони можуть бути використані.

Згідно ДСТУ 2366:2009 «Виноград свіжий технічний. Технічні умови» за зовнішнім виглядом виноград ручного збору повинен бути чистим, здоровим, без листя і пагонів, одного ампелографічного сорту [8].

Допустимі відхилення масової частки :

- не більше 10% ягід, ушкоджених шкідниками і хворобами;
- не більше 10% сухих ягід;
- не більше 20% розчавлених ягід;
- не більше 15% домішок інших ампелографічних сортів, що відповідають по ботанічному виду і забарвленню ягодам основного сорту;
- не більше 0,5% органічних домішок (листя, пагони);
- 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;
- мікотоксинів і пестицидів не вище рівнів, допустимих «Медико-біологічними вимогами і санітарними нормами якості продовольчої сировини і харчових продуктів» № 5061-89;
- сторонні домішки не допускаються.

Сировиною для отримання білих сухих витриманих виноматеріалів є виноград сортів Аліготе, Каберне-Совіньйон, Кокур білий, Піно білий (Піно Блан), Піно сірий (Піно Грі), Піно чорний (Піно Нуар, Піно Фран), Рислінг рейнський, Сільванер, Совіньйон білий, Совіньйон зелений, Трамінер рожевий, Фетяска біла (Леанка), Шардоне.

Органолептичні та фізико-хімічні показники винограду свіжого технічного наведені в табл. 2.4 [3].

					<b>ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОЕКТОВАНОЇ ПРОДУКЦІЇ, СИРОВИНИ, ОСНОВНИХ І ДОПОМІЖНИХ МАТЕРІАЛІВ</b>	Арк.
Зм.	Лист.	№ докум.	Підпис	Дата		25

Таблиця 3.4 – Органолептичні та фізико-хімічні показники винограду свіжого технічного

Показник	Норма для винограду	
	Ручного збирання	Машинного збирання
Зовнішній вигляд	Виноград чистий, здоровий, без листків і пагонів, одного ампелографічного сорту	Суміш цілих і розчавлених ягід і грон одного ампелографічного сорту з домішкою листків і пагонів виноградної рослини
Смак і аромат	Характерні для винограду цього ампелографічного сорту, без стороннього запаху і смаку	
Масова концентрація цукрів, г/дм <sup>3</sup> , не менше	180	

Даною кваліфікаційною роботою передбачено використати такі сорти винограду: Шардоне, Совіньйон Блан, технологічна характеристика винограду яких наведена в табл. 3.5 [8].

Таблиця 3.5 – Технологічна характеристика винограду

Назва сорту	Період дозрівання	Масова концентрація	
		цукрів, г/дм <sup>3</sup>	титрованих кислот (в перерахунку на винну), г/дм <sup>3</sup>
Совіньйон Блан	Ранній	170 – 200	7 - 8
Шардоне	Ранній	180 - 210	7 - 9

Увологічна характеристика винограду наведена в табл. 3.6.

Таблиця 3.6 – Увологічна характеристика винограду

Сорт	Харак-теристика сорту	Розмір грона, мм		Форма грона	Склад грона, % від загальної маси			
		довжина	ширина		сік і щільні частинки	гребені	шкірка	насіння
Совіньйон Блан	винний	70..120	50..80	циліндрична	75,5	4,6	10..13,9	4,5..6
Шардоне	винний	100...160	60...85	циліндро-конічна	85,0...88,0	1,6...2,7	3,9...5,6	2,5...4,0

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

**Совіньйон Блан (Sauvignon Blanc)** - технічний сорт винограду. Батьківщиною сорту вважається Франція (Бургундія). За морфологічними ознаками і біологічними властивостями Совіньйон Блан

відноситься до еколого-географічної групи західноєвропейських сортів. Культивують у Франції, Німеччині, Австрії, Італії, Швейцарії, Аргентині, Японії і інших країнах.

Коронка і перше листя жовтувато-зелене з винно-світлим відтінком на верхівці коронки і по краях зубчиків. Лист середньої величини, округлий, 3- або 5-лопатевий, з широкою середньою лопаттю. Верхні вирізи відкриті, дрібні, у вигляді вхідного кута або глибокі, нижні відсутні або відкриті, у вигляді вхідного кута. Черешкова виїмка відкрита, іноді закрита. Зубці на кінцях лопатей трикутні, із злегка опуклими сторонами і закругленими вершинами. Краєві зубчики з опуклими сторонами і гострими вершинами. Опущування нижньої поверхні листа слабе, павутиново-щетинисте. Квітка у винограду Совіньйон Блан двостатева. Кетяг дрібний і середньої величини (завдовжки 7-12, шириною 5-8 см),. Маса кетяга 66-120 г. Ягода Совіньйон Блан середньої величини (діаметром 14-16 мм), округла або слабо овальна, іноді деформована, жовтувато-світла. Шкірка тонка, досить міцна. М'якоть соковита, ніжна. Сік безбарвний, смак гармонійний. Насіння в ягоді 2-3. Саджанці слаборослі, з прямостоячими втечами. Коронка і верхівкове листя їх однотонно-зелені.

Листя середнього ярусу трилопатеві або цілісні, з відігнутими донизу краями і відкритою черешковою виїмкою. Виділяються борозенки уздовж жилок листа і тонкі короткі вусики. Осіннє забарвлення листя жовта з винно-червоними плямами. Вегетаційний період. Від розпускання нирок до технічної зрілості ягід винограду проходить 141-151 день при сумі активних температур 2670-2800 °С. Технічна зрілість ягід настає в кінці серпня. Визрівання лози починається рано і до моменту дозрівання ягід майже повністю закінчується (85-90 %). Сила зростання кущів Совіньйон Блан середня.

Врожайність невисока - 50-60 ц/га. Максимальна врожайність 103,3 ц/га. Плодоносних втеч 60-90% .

Совіньйон Блан в середньому ступені вражається мідью і оїдіумом, слабо - сірою гнилизною. Гроновою листовійкою він ушкоджується трохи.

Кореневласні кущі в зоні розповсюдження філоксери гинуть від пошкодження коріння на шостий-восьмий рік після посадки.

Зимостійкість сорту відносно висока. При загибелі основних бруньок розвиваються втечі із заміщуючих нирок, внаслідок чого урожай відновлюється наступного року. У зв'язку з раннім розпусканням бруньок , Совіньйон Блан іноді ушкоджується весняними заморозуваннями.

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

У несприятливі для цвітіння роки спостерігається значне погіршення ягід і зниження середньої маси кетяга. Виноград погано реагує на рівнинний і знижений рельєф, схильний до хлорозу.

Особливості агротехніки сорту Совіньйон Блан. Під закладку насаджень переважно вибирають пологі схили з помірно сухими вапняними ґрунтами. Залежно від місцевих умов сорт культивують на невеликих кущах з малим запасом багаторічної деревини (Крим) або на могутніх формуваннях з високим штаблом і порівняно довгими рукавами і плодовими втечами.

*Технологічна характеристика винограду.* Склад кетяга %: сік - 75,5, гребені - 4,6, шкірка, щільні частини м'якоті і насіння - 19,9. Середня цукристість соку 214 г/дм<sup>3</sup>, кислотність 7,7 г/л.

Залежно від зони вирощування виноград Совіньйон Блан використовують для отримання столових вин хорошої якості або високоякісних ігристих виноматеріалів. Цей сорт винограду дозріває рано і надзвичайно чутливий до умов посадки. Посаджений в жаркій місцевості, він дозріватиме дуже швидко, не встигаючи розвинути букет.

Краще для Совіньйон Блан місце - Кот-д'Ор в Бургундії, де при правильному виборі клонів, умов зростання лози і способів виноробства, він здатний передавати тонкі нюанси. Чарівність кращих білих та рожевих бургундських вин така велика, що винороби намагаються імітувати їх по всьому світу, проте дотепер щастило лише Новій Зеландії, Орегону і прохолодним куточкам Каліфорнії. Його рідко змішують з іншими сортами для отримання тихих вин, але разом з Шардоне і він входить до складу рецепту тихих вин, шампанського і інших ігристих вин вищої якості [9].

**Шардоне (Chardonnay)** - технічний сорт винограду. Точні відомості про походження сорту відсутні. З давніх часів Шардоне був поширений у Франції, в Бургундії і Шампані, культивується також в Німеччині, Швейцарії, Угорщині, США. За морфологічними ознаками та біологічними властивостями Шардоне відноситься до еколого-географічної групи західноєвропейських сортів винограду.

Коронка молодого втечі сорту світло-зелена з рожевими плямами. Перше молоде листя світло-зелене з сіруватим відтінком, наступне - світло-зелене із золотистим відтінком, поступово переходить у зелене з бронзовим відтінком. Опущення середнє, павутинисте. Лист середньої величини, округлий, майже цільний, з п'ятьма лопатями, з відігнутими вниз краями. Верхні вирізи переважно у вигляді вхідного кута, рідко відкриті, з майже паралельними сторонами, нижні ледь намічені або відсутні. Черешкова виїмка відкрита, склепінчаста або стрілчаста, часто облямована жилками. Зубці на кінцях лопатей трикутні. Крайові зубчики трикутні, односторонньо опуклі, неоднорідні. На жилках ледь помітні щетинки. Квітка Шардоне двостатева.

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

Гроно середньої величини (довжиною 11-13, шириною 8-10 см), циліндро-конічне, щільне, і пухке в результаті сильного осипання зав'язей. Маса грона 90-95 г. Ягода середньої величини (діаметром 12-16 мм), округла і злегка овальна, зеленувато-біла з золотистим відтінком на сонячній стороні, покрита восковим нальотом і дрібними коричневими точками. Середня маса 100 ягід 130 г.

М'якоть соковита, з приємним сортовим ароматом. Саджанці мають напіврозкидані пагони. Верхівки їх світло-зелені, опушені. Листя цільне. Черешкова виїмка стрілчаста. Міжвузля пагонів і черешки листя короткі. Забарвлення листя Шардоне лимонно-жовте.

*Вегетаційний період.* Від розпускання бруньок до настання технічної зрілості ягід винограду проходить 138-140 днів при сумі активних температур 2700-2800 °С. Дозрівання ягід настає в кінці вересня.

Однорічні пагони визрівають добре (90%). Шардоне без праці зростає і визріває майже всюди, за винятком весняних заморозків.

*Урожайність.* Шардоне - сорт з невисокою врожайністю. Плодоносних пагонів близько 40%. Сорт здатний розвивати пагони з 2-3 гронами і формувати урожай на пагонах.

*Стійкість.* Шардоне уражається мідю і оїдіумом. У дощову погоду ягоди загнивають. Він відноситься до групи порівняно морозо-і посухостійких сортів. Розпускання бруньок відзначається рано, тому може мати місце пошкодження пагонів весняними заморозками. При за-сміченні насаджень негативними клонами спостерігається значне осипання ягід.

*Особливості агротехніки.* Шардоне добре росте і розвивається на різних ґрунтах, але кращий результат за якістю вин дає на глинисто-вапняних, кам'янистих. Перевагу віддають західним схилам або піднесеним пологим ділянкам. Загущення крони виноградних кущів і їх переважанення пагонами уникають. При обрізанні стрілок залишають 10-12 очок. На кущі винограду має бути чотири плодових ланки.

*Технологічна характеристика .* Склад грона,%: сік - 74,1, гребені - 2,9, шкірка і щільні частини м'якоті - 20,1, насіння - 2,9. Цукристість соку досягала 180-229 г/ди<sup>3</sup>, кислотність 11,6 - 8,2 г / л. Зараз у світі існує безліч клонів цього сорту мають різні особливості, у відповідності з різними вимогами виноградарів і виноробів.

З Шардоне готують також високоякісне біле столове вино з фруктовими тонами (яблуко, лимон, цитрусові). Витримка в дубових бочках надає винам з Шардоне тони ванілі, "димув", дуба. Його використовують як сорт-покрощувач для виробництва тихих та шампанських виноматеріалів.

					<b>ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОЕКТОВАНОЇ ПРОДУКЦІЇ, СИРОВИНИ, ОСНОВНИХ І ДОПОМІЖНИХ МАТЕРІАЛІВ</b>	Арк.
Зм.	Лист.	№ докум.	Підпис	Дата		29

Чисто сортові тихі та шампанські виноматеріали мають тонкий букет, легкий, свіжий і дуже гармонійний смак. Шардоне став найпопулярнішим у світі винним виноградом, можливо, й тому (на відміну, приміром, від Рислінгу), що не володіє власним, особливо сильним букетом.

Однак він слухняний волі винороба, в рівній мірі легко перетворюється в вина, переносить холодне бродіння, молочно-яблучну ферментацію, перемішування осаду і витримку в бочках (що може призвести до деякого вирівнювання якості). В Австралії та Новій Зеландії, використовуючи холодне бродіння, з Шардоне роблять сухі вина високого класу з кременистим ароматом. [10]

**Дріжджі.** Препарати активних сухих дріжджів (АСД). За кордоном взамін рідких розводок використовують препарати активних сухих дріжджів. Застосування значно знижує вартість приготування розводки у великих кількостях, дає більш глибоке виброджування цукрів і підвищує якість виноматеріалів.

Застосування активних сухих дріжджів при виробництві виноматеріалів передбачає наступні показники: оптимальна доза препарату з 70% життєздатних клітин - 1г / дал; реактивація клітин у виноградному суслі у співвідношенні 1:10 при температурі 37 °С протягом 15 хв; охолодження холодним суслим протягом 20 хв до температури 16-18 °С внесення препарату АСД одночасно із заповненням ємності суслим.

При використанні АСД отримують розводку з великою концентрацією клітин високої активності, що свідчить про явну можливість забезпечення бродіння виноградного сусли на введеної культурі.

Таким чином кваліфікаційній роботі рекомендовано використовувати для виготовлення білих виноматеріалів для вин расу дріжджів «ЕС - 1118» - відрізняються прекрасною здатністю до ферментації з низьким піноутворенням, малої виробленням летючих кислот і неохильністю до вироблення H<sub>2</sub>S. Раса добре працює в широкому діапазоні температур від 4 до 35 °С, характеризується високою осмотичної і алкогольної стійкістю (до 18%), добре осідає з компактним осадом. Дріжджі виробляють велику кількість SO<sub>2</sub> (до 30 ppm), що може пригнічувати яблучно-молочне бродіння [11].

					<b>ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОЕКТОВАНОЇ ПРОДУКЦІЇ, СИРОВИНИ, ОСНОВНИХ І ДОПОМІЖНИХ МАТЕРІАЛІВ</b>	Арк.
Зм.	Лист.	№ докум.	Підпис	Дата		30

### 3.3 Характеристика основних і допоміжних матеріалів

У процесі виробництва білих сухих витриманих виноматеріалів використовують допоміжні матеріали, дозволені органами охорони здоров'я України, використання яких передбачено відповідною технологічною інструкцією, затвердженою в установленому порядку:

**SO<sub>2</sub> згідно ГОСТ 2918-79 [12].** Діоксид сірки в суслі і вині знаходиться в чотирьох формах: газоподібного S<sub>02</sub>, недисоційованої сірчистої кислоти H<sub>2</sub>S<sub>03</sub>, іонів бісульфітаHS<sub>03</sub><sup>-</sup> і сульфіту S<sub>03</sub><sup>2-</sup>. Найбільшу антимікробну активність має недисоційована форма сірчистої кислоти, меншій - S<sub>02</sub> і HS<sub>03</sub><sup>-</sup>. Вміст цих активних форм в сульфітованому суслі або вині збільшується зі зменшенням рН, але завжди становить невелику частину від загальної кількості сірчистої кислоти. Тому в високо кислотному суслі і вині токсичну дію сірчистої кислоти при інших рівних умовах проявляється сильніше.

Крім подавлення мікроорганізмів сірчиста кислота пригнічує дію окислювальних ферментів в суслі. Поряд з цим вона володіє властивостями, що відновлюють і знижує окислювально-відновний потенціал. Сірчиста кислота легко окислюється киснем в сірчану, в результаті чого охороняються від окислення складові частини сусла і вина.

В даний час для сульфитації застосовується діоксид сірки, який вводять в сусло в певній кількості. Дозування SO<sub>2</sub> залежить від якості винограду, що переробляється, призначення сусла, його складу та вмісту в ньому мікроорганізмів.

**Етиленгліколь** (ГОСТ 19710-83 «Етиленгліколь. Технические условия» являє собою маслянисту безбарвну рідину без запаху. У чистому вигляді без домішок закипає при температурі + 197 °С, а кристалізується при -12,3 °С.

Найбільш часто застосовують розсіл з вмістом етиленгліколю 50-65%. Як добавки, що визначають властивості холодоносія використовуються інгібітори (антикорозійні присадки, що знижують агресивність до металів, гумі та інших матеріалів), стабілізатори, миючі добавки. Від концентрації розсілу залежать також показники теплоємності, в'язкості, впливу на метали і інші матеріали.

Завдяки своїй дешевизні етиленгліколь знайшов широке застосування в техніці.

Крім явних переваг - низькотемпературних характеристик, підтримки потрібних характеристик і підтримки режиму експлуатації, у розчинів етиленгліколю є і недоліки. Активна речовина відрізняється токсичністю і наркотичним впливом, негативно впливає на роботу нервової і сечовивідної системи, тому робота з ними вимагає суворого дотримання правил безпеки при експлуатації холодильної установки [13].

					<b>ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОЕКТОВАНОЇ ПРОДУКЦІЇ, СИРОВИНИ, ОСНОВНИХ І ДОПОМІЖНИХ МАТЕРІАЛІВ</b>	Арк.
Зм.	Лист.	№ докум.	Підпис	Дата		31

Характеристика допоміжних матеріалів наведена в табл. 3.7

Таблиця 3.7 – 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, температура кипіння -10,1°C	ДСТУ 3665-97
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

## 4 ТЕХНОЛОГІЧНІ РОЗРАХУНКИ

### 4.1 Вихідні дані для розрахунків

Для виробництва білих сухих витриманих виноматеріалів Совіньйон Блан та Шардоне за сезон переробляють 2,0 тис. т свіжого винограду цукристістю 180 г/дм<sup>3</sup> і титрованою кислотністю 8 г/дм<sup>3</sup>. Для отримання виноматеріалу з 1 т винограду відбирають 65 дал сусла-самопливу і сусла першого тиску густиною 1,077 кг/дм<sup>3</sup>. Розміри втрат і відходів наведено у табл. 4.1 «Вихідні дані для продуктового розрахунку». Розрахунки виконують на 1 т винограду [14].

Таблиця 4.1 – Вихідні дані до технологічних розрахунків

Операції	Втрати		Відходи	
	Позначення	%	Позначення	%
Приймання винограду		-		
Подрібнення з гребеневідокремленням	П <sub>под.</sub>	0,5	В <sub>под</sub>	3,3
Відділення сусла – самопливу	П <sub>в.с.</sub>	0,29		
Пресування	П <sub>пр</sub>	0,21	В <sub>пр</sub>	18,9
Відстоювання	П <sub>від</sub>	0,06		
Зняття з осадів	П <sub>ос.1</sub>	Разом становлять 0,8		
Бродіння	П <sub>бр</sub>	0,6	Діоксид вуглецю, контракція	
Доброджування	П <sub>др</sub>	0,06	-	
Зняття з осаду	П <sub>ос.2</sub>	Разом становлять 4,3		
Витримка	П <sub>зб</sub>	0,11	-	
Відправлення	П <sub>впр</sub>	0,06	-	

## 4.2 Продуктові розрахунки

**1. Приймання винограду.** Під час приймання винограду втрат і відходів немає. Тому маса винограду, що надійшла на подрібнення, становить 1000 кг.

**2. Подрібнення.** Під час подрібнення винограду втрати ( $P_{\text{под}}$ ) становлять 0,5 %, масу яких розраховують за формулою:

$$G_{\text{вт.под}} = \frac{G_{\text{вгд}} + P_{\text{под}}}{100} = \frac{1000 \times 0,5}{100} = 5 \text{ кг};$$

Відходи під час подрібнення ( $B_{\text{под}}$ ) становлять 3,3 %. Маса відходів:

$$G_{\text{вд.под}} = \frac{G_{\text{вгд}} \times B_{\text{под}}}{100} = \frac{1000 \times 3,3}{100} = 33 \text{ кг};$$

Маса м'язги, що надходить на відділення сусла-самопливу:

$$G_{\text{мз}} = G_{\text{вгд}} - (G_{\text{вт.под}} + G_{\text{вд.под}}) = 1000 - (5 + 33) = 962 \text{ кг}.$$

**3. Відділення сусла-самопливу.** Під час відділення сусла-самопливу втрати становлять 0,29 %. Маса вичавок:

$$G_{\text{вич}} = \frac{P_{\text{в.с}} \times G_{\text{мз}}}{100} = \frac{0,29 \times 962}{100} = 2,79 \text{ кг};$$

Об'єм сусла-самопливу ( $V_{\text{сус.с}}$ ) – 50 дал/т, а його маса:

$$G_{\text{сус.с}} = V_{\text{сус.с}} \times 10\rho = 50 \times 10 \times 1,077 = 538,5 \text{ кг};$$

Маса м'язги, що йде на пресування:

$$G_{\text{мз.пр}} = G_{\text{мз}} - G_{\text{вич}} - G_{\text{сус.с}} = 962 - 2,79 - 538,5 = 420,71 \text{ кг}.$$

**3. Пресування.** Під час пресування втрати становлять 0,21 %. Масу розраховують за формулою:

$$G_{\text{вт.пр}} = \frac{P_{\text{пр}} \times G_{\text{мз.пр}}}{100} = \frac{0,21 \times 420,71}{100} = 0,88 \text{ кг};$$

Відходи (вичавки) під час пресування становлять 18,9 %. Масу відходів розраховують за формулою:

$$G_{\text{пр.вд}} = \frac{B_{\text{пр}} \times G_{\text{вгд}}}{100} = \frac{18,9 \times 1000}{100} = 189 \text{ кг};$$

Об'єм пресового сусла для виробництва білих сухих виноматеріалів складає 15 дал/т, а його маса:

$$G_{\text{сус.пр}} = V_{\text{сус}} \times 10\rho = 15 \times 10 \times 1,077 = 161,55 \text{ кг};$$

Маса пресового сусла:

$$G_{\text{сус.пр.з}} = G_{\text{мз.пр}} - G_{\text{пр}} - G_{\text{пр.вд}} = 420,71 - 0,88 - 189 = 230,83 \text{ кг};$$

					<b>ТЕХНОЛОГІЧНІ РОЗРАХУНКИ</b>	Арк.
Зм.	Лист.	№ докум.	Підпис	Дата		34

Загальна маса пресового сусла, яке не буде використано під час виробництва виноматеріалів для вин столових білих сортових сухих типу Рислінг (ребежі):

$$G_{\text{реб}} = G_{\text{сус.пр.з}} - G_{\text{сус.пр}} = 230,83 - 161,55 = 69,28 \text{ кг};$$

Загальний об'єм сусла ( $V_{\text{сус}}$ ), що надійшов на відстоювання, дорівнює:

$$V_{\text{сус}} = V_{\text{сус.с}} + V_{\text{сус.пр}} = 50 + 15 = 65 \text{ дал} = 650 \text{ дм}^3;$$

Загальна маса сусла:

$$G_{\text{сус}} = G_{\text{сус.с}} + G_{\text{сус.пр}} = 538,5 + 161,55 = 700,05 \text{ кг}.$$

**4. Відстоювання.** Під час відстоювання втрати ( $P_{\text{від}}$ ) становлять 0,06 %. об'єм втрат:

$$V_{\text{вт.від}} = \frac{P_{\text{від}} V_{\text{сус}}}{100} = \frac{0,06 \times 650}{100} = 0,39 \text{ дм}^3;$$

маса втрат:

$$G_{\text{вт.від}} = \frac{P_{\text{від}} G_{\text{сус}}}{100} = \frac{0,06 \times 700,05}{100} = 0,42 \text{ кг};$$

Кількість освітленого сусла, що надійшла на декантацію:

$$V_{\text{сус.осв}} = V_{\text{сус}} - V_{\text{вт.від}} = 650 - 0,39 = 649,61 \text{ дм}^3;$$

$$G_{\text{сус.осв}} = G_{\text{сус}} - G_{\text{вт.від}} = 700,05 - 0,42 = 699,63 \text{ кг}.$$

**5. Зняття з осадів.** Під час зняття з осадів втрати в сумі з відходами ( $P_{\text{ос.1}}$ ) становлять 0,8 %.

Об'єм втрат з відходами розраховують за формулою:

$$V_{\text{вт.вд}} = \frac{P_{\text{ос.1}} V_{\text{сус.осв}}}{100} = \frac{0,8 \times 649,61}{100} = 5,2 \text{ дм}^3;$$

Маса втрат з відходами під час зняття з осадів:

$$G_{\text{вт.вд}} = \frac{P_{\text{ос.1}} G_{\text{сус.осв}}}{100} = \frac{0,8 \times 699,63}{100} = 5,6 \text{ кг};$$

Кількість сусла, що надійшла на бродіння:

$$V_{\text{сус.бр}} = V_{\text{сус.осв}} - V_{\text{вт.вд}} = 649,61 - 5,2 = 644,41 \text{ дм}^3;$$

$$G_{\text{сус.бр}} = G_{\text{сус.осв}} - G_{\text{вт.вд}} = 699,63 - 5,6 = 694,03 \text{ кг}.$$

**6. Бродіння.**

6.1 Під час бродіння механічні втрати ( $P_{\text{бр}}$ ) становлять 0,6 %:

об'єм втрат під час бродіння:

$$V_{\text{бр}} = \frac{P_{\text{бр}} V_{\text{сус.бр}}}{100} = \frac{0,6 \times 644,41}{100} = 3,87 \text{ дм}^3;$$

маса втрат під час бродіння:

					<b>ТЕХНОЛОГІЧНІ РОЗРАХУНКИ</b>	Арк.
Зм.	Лист.	№ докум.	Підпис	Дата		35

$$G_{\text{бр}} = \frac{P_{\text{бр}} G_{\text{сус.бр}}}{100} = \frac{0,6 \times 694,03}{100} = 4,16 \text{ кг};$$

6.2 Втрати з діоксидом вуглецю. За даними Л. Пастера, під час повного виброджування 100 г інвертного цукру виділяється в середньому 46,6 г діоксиду вуглецю. Отже, під час зброджування 1 дм<sup>3</sup> освітленого сусла, що містить 178 г цукру, до цукристості 3,0 г/дм<sup>3</sup>, виділиться така маса діоксиду вуглецю:

$$G_{\text{д.в(1)}} = 46,6 \frac{178 - 3}{100} = 81,55 \text{ г},$$

а під час зброджування всієї кількості освітленого сусла, отриманого з 1000 кг винограду, вихід діоксиду вуглецю становитиме:

$$G_{\text{д.в(2)}} = \frac{G_{\text{д.в(1)}} V_{\text{сус.бр}}}{G_{\text{вгд}}} = \frac{81,55 \times 644,41}{1000} = 52,55 \text{ кг}.$$

Об'єм освітленого сусла змінюється за рахунок виділення діоксиду вуглецю незначно. Ця зміна в продуктових розрахунках не враховується.

6.3 Втрати за рахунок контракції. Під час виброджування в суслі 17,5 % інвертного цукру від цукристості 17,8 % до цукристості 0,3 % міцність виноматеріалу повинна бути:

$$(17,8 - 0,3)0,6 = 10,5 \% \text{ об.}$$

Тоді втрати за рахунок контракції становлять:

$$K_{\text{ц}} = 10,5 \times 0,08 = 0,84 \%;$$

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

В абсолютному вираженні зменшення об'єму сусла за рахунок контракції становитиме:

$$V_{\text{кц.сус}} = \frac{V_{\text{сус.бр}} K_{\text{ц}}}{100} = \frac{644,41 \times 0,84}{100} = 5,4 \text{ дм}^3;$$

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

Кількість сусла, що надійшло на витримування (на дріжджах):

$$V_{\text{сус.вит}} = V_{\text{сус.бр}} - (V_{\text{бр}} + V_{\text{кц.сус}}) = 644,41 - (3,87 + 5,4) = 635,14 \text{ дм}^3;$$

$$G_{\text{сус.вит}} = G_{\text{сус.бр}} - (G_{\text{бр}} + G_{\text{д.в(2)}}) = 694,03 - (4,16 + 52,55) = 637,32 \text{ кг}.$$

**7. Доброджування.** Втрати під час витримування на дріжджах ( $P_{\text{др}}$ ) становлять 0,06 %: об'єм втрат:

$$V_{\text{др}} = \frac{P_{\text{др}} V_{\text{сус.вит}}}{100} = \frac{0,06 \times 635,14}{100} = 0,38 \text{ дм}^3;$$

маса втрат:

					<b>ТЕХНОЛОГІЧНІ РОЗРАХУНКИ</b>	Арк.
Зм.	Лист.	№ докум.	Підпис	Дата		36

$$G_{др} = \frac{P_{др} G_{сус.вит}}{100} = \frac{0,06 \times 637,32}{100} = 0,38 \text{ кг};$$

Кількість виноматеріалу, що надходить на декантацію:

$$V_{вм.дек} = V_{сус.вит} - V_{др} = 635,14 - 0,38 = 634,76 \text{ дм}^3;$$

$$G_{вм.дек} = G_{сус.вит} - G_{др} = 637,32 - 0,38 = 636,94 \text{ кг}.$$

**8. Зняття з осадів.** Під час зняття виноматеріалу з осадів втрати в сумі з відходами ( $P_{ос.2}$ ) становлять 4,3 %:

об'єм втрат:

$$V_{ос.2} = \frac{P_{ос.2} V_{вм.дек}}{100} = \frac{4,3 \times 634,76}{100} = 27,29 \text{ дм}^3;$$

маса втрат:

$$G_{ос.2} = \frac{P_{ос.2} G_{вм.дек}}{100} = \frac{4,3 \times 636,94}{100} = 27,39 \text{ кг};$$

Кількість виноматеріалу, що надійшла на витримку:

$$V_{вм.е} = V_{вм.дек} - V_{ос.2} = 634,76 - 27,29 = 607,47 \text{ дм}^3;$$

$$G_{вм.е} = G_{вм.дек} - G_{ос.2} = 636,94 - 27,39 = 609,55 \text{ кг}.$$

**9. Витримка.** Під час витримки втрати ( $P_{зб}$ ) становлять 0,11 %:

об'єм втрат:

$$V_{зб} = \frac{P_{зб} V_{вм.з}}{100} = \frac{0,11 \times 607,11}{100} = 0,67 \text{ дм}^3;$$

маса втрат:

$$G_{зб} = \frac{P_{зб} G_{вм.з}}{100} = \frac{0,11 \times 609,19}{100} = 0,67 \text{ кг};$$

Кількість виноматеріалу, що надійшла на відправлення:

$$V_{вм.в} = V_{вм.з} - V_{зб} = 607,11 - 0,67 = 606,44 \text{ дм}^3;$$

$$G_{вм.в} = G_{вм.з} - G_{зб} = 609,19 - 0,67 = 608,52 \text{ кг}.$$

**10. Відправлення.** Під час відправлення втрати ( $P_{впр}$ ) становлять 0,06 %:

об'єм втрат:

$$V_{впр} = \frac{P_{впр} V_{вм.в}}{100} = \frac{0,06 \times 606,44}{100} = 0,36 \text{ дм}^3;$$

маса втрат:

$$G_{впр} = \frac{P_{впр} G_{вм.в}}{100} = \frac{0,06 \times 608,52}{100} = 0,36 \text{ кг};$$

Кількість виноматеріалу, що вийшла з 1000 кг винограду:

$$V_{вм} = V_{вм.в} - V_{впр} = 606,44 - 0,36 = 606,08 \text{ дм}^3;$$

					<b>ТЕХНОЛОГІЧНІ РОЗРАХУНКИ</b>	Арк.
Зм.	Лист.	№ докум.	Підпис	Дата		37

$$G_{\text{ВМ}} = G_{\text{ВМ.В}} - G_{\text{ВПр}} = 608,52 - 0,36 = 608,16 \text{ кг ;}$$

Результати розрахунків продуктів на 1 т винограду узагальнені в табл. 4.2.

Таблиця 4.2 – Зведений баланс розрахунку продуктів виноматеріалів для вин білих сортових столових сухих типу Рислінг

<i>Приход</i>					<i>Витрата</i>				
Сировина	на 1 т	на 2 тис. т	на 1 т	на 2 тис. т	Продукт	на 1 т	на 2 тис. т	на 1 т	на 2 тис. т
	кг	кг	дм <sup>3</sup>	дал		кг	кг	дм <sup>3</sup>	дал
Виноград	1000	2000	-		Виноматеріал	608,16	1216,32	608,08	121616,0
Сусло	-		650	130000,0	Сусло пресо- сове	69,28	138,56	-	-
					<i>Відходи:</i> вичавки	189,00	378,00	-	-
					гущові осади	5,6	11,2	5,2	1040,0
					дріжджова гуща	27,39	54,78	28,29	5658,0
					гребені	33,0	66,00	-	-
					<i>Втрати:</i> подрібнення	5	10	-	-
					відділення сусла – самоп- ливу	2,79	5,58	-	-
					пресування	0,88	1,76	-	-
					відстоювання	0,42	0,84	1,39	278,0
					бродіння	4,16	8,32	4,87	974,0
					Доброджу- вання	0,38	0,76	0,88	176,0
					втрати із CO <sub>2</sub>	52,55	105,1	-	-
					витримка	0,67	1,34	0,65	130,0
					відправлення	0,36	0,72	0,64	128,0
<i>Усього...</i>	1000	2000	650	130000,0	<i>Усього...</i>	1000	2000	650	130000,0

#### 4.3 Розрахунок 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.

2. На кожен 1 дм<sup>3</sup> освітленого виноградного суслу витрата АСД становить 0,15 г:

$$G_{\text{АСД}} = \frac{0,15 \times 649,61}{1000} = 0,1 \text{ кг АСД,}$$

Витрати основних та допоміжних матеріалів при виробництві білих сухих витриманих виноматеріалів наведені у табл. 3.3

Таблиця 4.3 – Витрати основних та допоміжних матеріалів при виробництві білих сухих сортових виноматеріалів Рислінг та Совіньйон блан

Назва матеріалу	Витрата, кг/т	Витрата кг/2 тис. т
Активовані сухі дріжджі	0,1	200
Метабісульфіт	0,12	240

## 5 РОЗРАХУНОК ТА ПІДБІР ТЕХНОЛОГІЧНОГО ОБЛАДНАННЯ

При розрахунках обладнання використовують такі формули [15]:

- для обладнання неперервної дії:

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

- розрахунок резервуарів:

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

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

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

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

V<sub>1</sub> — 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/резервуару, дал або м<sup>3</sup>;

W — потужність обладнання, т/год.;

τ — тривалість роботи обладнання на добу, год.;

γ — коефіцієнт використання обладнання;

n — кількість робочих змін на добу;

K<sub>об</sub> — коефіцієнт, що враховує кількість робочих циклів обладнання за певний період.

$$K_{об} = \frac{t_1}{t_2}$$

де t<sub>1</sub> — кількість робочих (календарних) діб за весь період роботи (сезон, рік, доба);

t<sub>2</sub> — тривалість одного циклу, діб, год.

*Дані для розрахунків обладнання:*

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

Середня тривалість сезону виноробства – 10 діб.

Приймання винограду здійснюють протягом 10 год за добу. У процесі переробки винограду будуть використовувати обладнання безперервної дії.

					<b>РОЗРАХУНОК ТА ПІДБІР ОБЛАДНАННЯ</b>	Арк.
Зм.	Лист.	№ докум.	Підпис	Дата		40

## Розрахунок і підбір обладнання

Кількість винограду, що подається на переробку за 1 добу:

$$2\,000 \div 10 = 200 \text{ т, а за годину складе } 200 \div 10 = 20 \text{ т.}$$

### 1. Бункер-живильник

Оскільки валкова дробарока-гребеневідокремлювач **ВДГ- 30** одна то і бункер живильник також – 1. Так, як для переробки поступає 20 т винограду, обираємо бункер-живильник Т1-ВБШ-20-01 потужністю 20 т/год.

### 2. Валкова дробарки-гребеневідокремлювачі

Необхідна кількість валкова дробарок-гребеневідокремлювачів **ВДГ- 30** для переробки 20 т винограду за добу складає 1 шт, адже продуктивність даного виду дробарок складає 30 т винограду за годину.

$$X = 20 \times 1/30 = 0,43 \text{ (приймаємо, 1 шт)}$$

### 3. Мязгонасос гвинтовий

Гвинтовий насос Vinicole Pera у кількості 1 шт. перекачує м'язгу до пластинчастого теплообмінника для охолодження. Потужності насосу (до 12 т/год) вистачає на перекачування м'язги до мембранного пневматичного пресу через теплообмінник «Труба в трубі».

### 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. Дозатор метабісульфіту

У збірник м'язги із дозаторів подаються розчин метабісульфіту. Приймаємо, що необхідна кількість дозаторів для метабісульфіту – 1 шт.

### 6. Теплообмінник «Труба в трубі»

Гвинтовий насос. перекачує м'язгу до теплообмінника типу «труба в трубі» для охолодження.

Теплообмінник ТТОН 25/57-6,3/4,0 типу «труба в трубі» потужністю 10 т/год:

$$N_T = (1,4 \cdot 52,9) / (10 \cdot 10 \cdot 0,8) = 0,93 \sim 1 \text{ шт.}$$

Потужності насосу встановленому у теплообміннику (до 12 т/год) вистачає на перекачування охолодженої мезги до мембранного пневматичного пресу.

					<b>РОЗРАХУНОК ТА ПІДБІР ОБЛАДНАННЯ</b>	Арк.
Зм.	Лист.	№ докум.	Підпис	Дата		41

## 7. Пневматичний мембранний прес

Для відділення сула від м'язги обираємо пневматичний мембранний прес, потужністю 5 т/год.

Тривалість роботи цеху 10 год на добу. Вихід м'язги після стікача за даними продуктового розрахунку 420,71 кг. Коефіцієнт нерівномірності надходження винограду на переробку  $a = 1,4$ .

При тривалості сезону переробки винограду 10 діб на переробку буде поступати  $2000 \div 10 = 200$  т винограду на добу.

Кількість м'язги для пресування на добу складатиме

$$200 \times 0,4207 = 54,7 \approx 55 \text{ т.}$$

Потрібна кількість пневматичних мембранних пресів безперервної дії:

$$N_{\text{ш.пр}} = \frac{1,4 \times 55}{5 \times 10} = 1,54 \approx 2 \text{ шт.}$$

Після пресування суло за допомогою мобільного центробіжного насосу 65-50-160/5,5 надходить на освітлення.

## 8. 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) ІІВ Т4 Gb
- клас вибуховиконання насоса II 2G Ex h ІІС Т4...Т3 Gb

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

## 9. Резервуари для освітлення

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

Потрібна кількість резервуарів для освітлення розраховується за формулою:

$$Q_1 = 2000 \times 65 = 84\,500 \text{ дал.}$$

$$N_{\text{б.а}} = \frac{84\,500}{0,85 \times 4000 \times 4} = 6,2 \approx 7 \text{ шт.}$$

## 10. Реактор для АСД

					<b>РОЗРАХУНОК ТА ПІДБІР ОБЛАДНАННЯ</b>	Арк.
Зм.	Лист.	№ докум.	Підпис	Дата		42

Приймаємо, що необхідна кількість реактора для АСД – 1 шт., ємкість для живлення для дріжджів також 1 шт. У бродильні резервуари з реактора АСД поступають дріжджі, а також надходить живлення для дріжджів із нержавіючої ємкості. Після процесу бродіння та доброджування виноматеріал за допомогою того ж центробіжного насоса перекачується на доброджування у нержавіючі резервуари. У них відбувається процес осадження дріжджів.

### 11. Резервуари для бродіння

Після процесу освітлене сушло центробіжним насосом подається у резервуари для бродіння.

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

Потрібна кількість бродильних резервуарів розраховується за формулою:

$$Q_1 = 2000 \times 65 = 84\,500 \text{ дал.}$$
$$N_{б.а} = \frac{84\,500}{0,85 \times 4000 \times 4} = 6,2 \approx 7 \text{ шт.}$$

### 12. Резервуари для доброджування

Після процесу освітлене сушло центробіжним насосом подається у резервуари для бродіння.

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

Потрібна кількість бродильних резервуарів розраховується за формулою:

$$Q_1 = 2000 \times 65 = 84\,500 \text{ дал.}$$
$$N_{б.а} = \frac{84\,500}{0,85 \times 4000 \times 4} = 6,2 \approx 7 \text{ шт.}$$

Після цього таким самим центробіжним насосом відкачується виноматеріал та надходить на витримку.

### 13. Бочки для витримки

Для витримки використовують дубові бочки місткістю 60 дал. Коефіцієнт заповнення 100%

Виноматеріал залишають в спокої на 90 днів.

$$X_6 = 132000 / 60 / 1 = 2200 \text{ шт.}$$

Після витримки виноматеріал направляють на завод вторинного виробництва

					<b>РОЗРАХУНОК ТА ПІДБІР ОБЛАДНАННЯ</b>	Арк.
Зм.	Лист.	№ докум.	Підпис	Дата		43

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	2	Бункер – живильник Т1-ВБШ-20-01	1	Потужність 20 т/год, місткість не менше 6 м <sup>3</sup> , розміри, мм: 4300×3000×2145; маса – 400 кг	6	10	Тбіліське ДСКБмаш
2	3	Дробарка – гребеневі-докремювач	1	Потужність 30 т/год, розміри, мм: 2350×1000×1156; маса – 480 кг	3	10	Франція
3	4	Мязгонасос гвинтовий	1	Потужність 12 т/год, розміри, мм: 2350×1000×1156; маса – 160 кг	5,5	10	, Франція
4	5	Транспортер стрічковий	2	Розміри, мм: 1820×805×800; маса – 580 кг	1,5	10	-
5	6	Дозатор для метабісульфіту	3	Розміри, мм: 800×800×1000; маса – 90 кг	-	-	Україна
6	7	Теплообмінник типу «труба в трубі»	1	Розміри, мм: 1200×1500×300;	-	10	Італія
7	8	Пневматичний мембранний прес	2	Потужність 5 т/год, розміри, мм: 5025×1960×1900; маса – 2400 кг	5,95	10	Франція
8	9	Насос відцентровий	3	Потужність 100 дал/год, розміри, мм: 1150×700×900; маса – 100 кг	3	10	-

<b>РОЗРАХУНОК ТА ПІДБІР ОБЛАДНАННЯ</b>					Арк.
Зм.	Лист.	№ докум.	Підпис	Дата	44

Закінчення табл. 5.1

1	2	3	4	5	6	7	8
9	10	Резервуар для освітлення	7	Об'єм – 4000 дал, розміри, мм: 3500×4120; маса – 3400 кг	-	-	Франція
10	11	Реактор АСД	1	Розміри, мм: 800×800×1000; маса – 90 кг	-	-	Україна
11	12	Резервуар для бродіння	7	Об'єм – 4000 дал, розміри, мм: 3500×4120; маса – 3400 кг	-	-	Франція
12	13	Резервуар для доброджування	7	Об'єм – 4000 дал, розміри, мм: 3500×4120; маса – 3400 кг	-	-	Франція
13	14	Бочки	2200	1200/810/810	-	-	Франція

					<b>РОЗРАХУНОК ТА ПІДБІР ОБЛАДНАННЯ</b>	Арк.
Зм.	Лист.	№ докум.	Підпис	Дата		45

## 6 ТЕХНОХІМІЧНИЙ І МІКРОБІОЛОГІЧНИЙ КОНТРОЛЬ ВИРОБНИЦТВА

Високу якість продукції неможливо забезпечити без добре продуманого і суворо виконаного контролю за ходом технологічного процесу. Розвиток технології приводить до того, що з'являються нові об'єкти контролю, встановлюються додаткові кондиції на сировину і напівпродукти.

*Технохімічний і мікробіологічний контроль (ТХМК)* – це всебічний контроль за всіма технологічними процесами виробництва, починаючи з надходження сировини і закінчуючи випуском готової продукції. Основним завданням технохімічного і мікробіологічного контролю є спостереження за технологічним процесом, тобто суворо перевірка дотримання вимог технологічних інструкцій, що діють, правил і нормативних документів, аналіз причин виникнення відхилень від нормального протікання технологічного процесу, для своєчасного усунення недоліків, забезпечення випуску стандартної продукції.

Технохімічний і мікробіологічний контроль здійснюється лабораторією технохімічного і мікробіологічного контролю. Дає можливість вести технологічний процес в оптимальному варіанті, стежити за якістю продукції, вчасно усувати недоліки, забезпечити випуск стандартної продукції високої якості. Технохімічному і мікробіологічному контролю піддається сировина, напівфабрикати, основні і допоміжні матеріали, готова продукція.

Лабораторія здійснює також спостереження за спрямованістю мікробіологічних процесів, контроль за дотриманням встановлених режимів і схем, перевірку якості готової продукції на встановлені кондиції, контроль за витратою сировини і допоміжних матеріалів, аналіз виходу, втрат і відходів, спостереження за санітарним станом виробничих приміщень, тари, інвентарю.

При здійсненні технохімічного і мікробіологічного контролю користуються методами, які описані в стандартах і технологічних інструкціях. Відповідальність за виконання функцій контролю покладається на

завідувача лабораторією, який має право заборонити випуск продукції, що не відповідає вимогам державних стандартів або встановленим органолептичним показникам.

Відбір проб білих сухих 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]

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

Таблиця 6.1 – Схема технохімічного і мікробіологічного контролю технологічних процесів виробництва білих сухих виноматеріалів

Об'єкт контролю	Місце відбору проби	Контрольований показник	Метод контролю	Норма або технологічний показник	Періодичність відбору проби
1	2	3	4	5	6
Середня проба винограду	Приймальний пункт винзаводу	Стан зрілості: масова концентрація цукрів, г/дм <sup>3</sup>	Рефрактометричний метод	170...200	Кожна партія
		Титрована кислотність, г/дм <sup>3</sup>	Титрування	6...10	
	Приймальний пункт винзаводу	Масова частка пошкоджених, сухих та розчавлених ягід, %	Сортування	Не більше 10	Кожна партія
	Приймальний пункт винзаводу	Масова частка домішок інших ампелографічних сортів, %	Сортування	Не більше 15	Кожна партія
	Приймальний пункт винзаводу	Масова частка органічних домішок, %	Сортування	Ручний збір ≤ 0,5 Машинний збір ≤ 1,0	Кожна партія
	Приймальний пункт винзаводу	Масова частка токсичних елементів, мг/кг, не більше	Спектрометр	Свинець 0,3 Кадмій 0,03 Миш'як 0,2 Ртуть 0,05 Мідь 5,0 Цинк 10,0	Кожна партія
Сусло-самоплив	Ємність для відстоювання	Масова концентрація цукрів, г/дм <sup>3</sup> , не менше	Ареометричний, рефрактометричний	170	Кожен день
		Масова концентрація сірчистої кислоти, г/дм <sup>3</sup>	Титрування	100	Кожен день

1	2	3	4	5	6
		Масова концентрація титрованих кислот, г/дм <sup>3</sup>	Титрування	5...7	Кожен день
		Масова конц. сірчистої кислоти, мг/дм <sup>3</sup> , не більше	Метод прямого титрування	20...30	Середня проба за зміну
АСД	Дріжджанка	Стан дріжджових клітин Кількість живих дріжджових клітин, млн кл/см <sup>3</sup>	Мікроскопіювання	Активний  100 – 150	Кожна партія
Суло, що бродить	Бродильний апарат	Мікробіологічний стан Масова концентрація цукрів, г/дм <sup>3</sup> Температура, °С	Мікроскопіювання Ареометричний метод  Термометр	Фактичне значення Фактичне значення  14...16	Двічі на день
Виномагеріал після бродіння	Бродильний апарат	Масова концентрація цукрів, г/дм <sup>3</sup>  Об'ємна частка спирту, % об.  Масова концентрація титрованих кислот, г/дм <sup>3</sup>  Масова концентрація етких кислот, г/дм <sup>3</sup>	Рефрактометричний метод  Ареометричний метод  Метод нейтралізації  Перегонка водяною парою	Не більше 3  9...14  5...7  не більше 1,2	Кожна партія

1	2	3	4	5	6
Виноматеріали на доброджування	Ємкість для доброджування	Об'ємна частка етилового спирту, %	Перегонка, ареометричний метод	9,0-14,0	Середня проба за зміну
		Масова концентрація цукрів, у перерахунку на інвертний, г/дм <sup>3</sup>	За методом Берграна	не більше 3	Середня проба за зміну
		Масова концентрація титрованих кислот, у перерахунку на винну кислоту, г/дм <sup>3</sup>	Титрування розчином луку із застосуванням індикатора	5...7	Середня проба за зміну
		Масова концентрація летких кислот, у перерахунку на оцтову кислоту, г/дм <sup>3</sup> , не більше	Метод відгонки	1,2	Середня проба за зміну
Витримані виноматеріали	Бочки	Масова концентрація сірчистої кислоти, мг/дм <sup>3</sup> , не більше: – загальної – вільної Органолептичні показники: -прозорість  -аромат  -смак	Методом окислення йодом  Прозоре з блиском, без осаду і сторонніх домішок Від світло-солом'яного з зеленуватим відтінком до світло-золотавого Свіжий, м'який, гармонійний	200 20	Середня проба за зміну

1	2	3	4	5	6
Витриманий виноматеріал на реалізацію	Бочки	Об'ємна частка етилового спирту, %	Перегонка, ареометричний метод	9,0-14,0	Середня проба за зміну
		Масова концентрація цукрів, у перерахунку на інвертний, г/дм <sup>3</sup>	За методом Бертрана	не більше 3	Середня проба за зміну
		Масова концентрація титрованих кислот, у перерахунку на винну кислоту, г/дм <sup>3</sup>	Титрування розчином лугу із застосуванням індикатора	5...7	Середня проба за зміну
		Масова концентрація летких кислот, у перерахунку на оцтову кислоту, г/дм <sup>3</sup> , не більше	Метод відгонки	1,2	Середня проба за зміну

## 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 групою осіб загальної спеціальності за програмою, складеною з урахуванням вимог відповідних інструкцій з охорони праці, інших нормативних

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

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.

## **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.

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

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. Сульфатація пов'язана з підвищенням в повітрі робочої зони концентрації небезпечно шкідливої речовини.

Обробка холодом проводиться теплообміннику-охолоджувачі типу «труба в трубі» та термоізолюваних 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.

## **3. Мікроклімат виробничого приміщення**

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

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

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

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	<u>непостійних</u>	постійних	<u>непостійних</u>		
Оператор обробки	П а	холодний період року					
		23	24	17	15	75	0,3≥
		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 білих виноматеріалів має місце лише теплове випромінювання (обробка холодом), 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 розміщається 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 білих витриманих сухих вин та на підставі проведеного техніко-економічного аналізу була обрана бочка з дуба.

Передбачено переробку винограду сортів Совіньйон Блан, Шардоне, які подрібнюють в дробарці з гребеневідокремлювачем, яка запобігає сильному порушенню клітинної структури ягід і виключає надмірний перехід в сусло з шкірки екстрактивних речовин, особливо фенольної природи, які погіршують типовість і якість вина.

Для сульфитації використовуємо метабісульфіт, що має властивості антиоксидантної дії, пригнічує сторонню мікрофлору і окисні ферменти. При виробництві вин сприяє екстракції поліфенолів, та є менш шкідливим.

Пресування м'язги та відділення сусла-самовпливу здійснюється на мембранному пресі, оскільки він значно знижує вартість для виробництва та більш легкий в обслуговуванні.

Для витримування вина була обрана бочка з дуба, адже його деревина має багатий ароматичний склад і високий вміст лігнінів, які мають благородний вплив на вино.

В пояснювальній записці наведено продуктові розрахунки на підставі яких розраховано та підібрано технологічне і допоміжне обладнання. Розроблена схема технохімічного контролю у відділенні. Розроблені заходи із забезпечення безпечних умов праці.

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

## СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Cask support/Sebastian Flores Flores:Patent № 7044311 USA: A47G 29/00 (20060101).№ :211 / 85.22;filed 07.04.2004; publ. 16.05.2006; Application №10/819,497.
2. Device for accelerated aging of wine / Ronald C. Stites,Erik J. Stites ,David Gill,Andrew Benwell.Stephen M. Stites: patent № 20150184117 USA: PCT/US2014/072617.№ :426/244;filed 29.12.2014; publ. 02.07.2015; Application №14/585175.
3. Deposit for fermenting, aging or storing wine / Enrique Fernandez : Patent № 20070000929 USA:B65D 90/02 (20060101).№ : 220 / 565.000;f iled 30.06.2005; publ. 04.01.2007; Application №11/170838.
4. Валуйко Г.Г., Домарецький В.А., Загоруйко В.О. Технологія вина: підручник. Київ : Центр навчальної літератури, 2003. 592 с.
5. Інноваційні технології продуктів бродіння і виноробства: підручник. / С.В. Іванов та ін. // за ред. С.В. Іванова. Київ: НУХТ, 2012. 487 с.
6. Wine storage of ageing type/ Hajime Ide:Patent № 20060021513 USA: C12G 1/02 (20060101).№: 99/277.000;filed 22.03.2004; publ. 02.02.2006; Application №10/519,989.
7. Виноматеріали виноградні необроблені. Технічні умови: ДСТУ 7209:2011. [Чинний від 2011-05-07]. Київ : Держспоживстандарт України, 2011. 24 с. (Національний стандарт України).
8. Виноград свіжий технічний. Технічні умови. ДСТУ 2366:2009. [Чинний від 01-01-2010]. Київ : Держспоживстандарт України, 2010. 13 с. (Національний стандарт України).
9. Все про виноград Совіньйон Блан. веб-сайт. URL: chardone <https://vinograd.info/sorta/yniversalnye/sovinionblan.html>
10. Все про виноград Шардоне. веб-сайт. URL: <https://vinograd.info/sorta/vinnye/chardone.html>
11. Влияние условий брожения на образование дрожжами тиоловых соединений с фруктовыми ароматами *Институт энологии Шампани* : веб-сайт. [https://ioc.eu.com/wp-content/uploads/2018/09/Environnement-\\_fermenaire\\_-partie-1-n04-13\\_s2.pdf](https://ioc.eu.com/wp-content/uploads/2018/09/Environnement-_fermenaire_-partie-1-n04-13_s2.pdf) (дата звернення: 25.04.2020)
12. ГОСТ 2918-79 Ангідрид сірчистий рідкий технічний. [Чинний від 1980-01-01]. Київ, Державний стандарт СРСР, 1980. 19с.
13. ГОСТ 19710-83 Етиленгліколь. [Чинний від 1984-01-01]. Київ, Державний стандарт СРСР, 1984. 22с.

					<b>СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ</b>	Арк.
Зм.	Лист.	№ докум.	Підпис	Дата		57

14. Збірник технологічних інструкцій, правил і нормативних матеріалів з виноробної промисловості: у 2 т. Т. 1 / за ред. В.О. Загоруйко, А.Я. Яланецького. Сімферополь: Таврида, 2014. 544 с.
15. 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.
16. Методы теххимического контроля в виноделии / под ред. В.Г. Гержиковой. Симферополь: Таврида, 2009. 304 с.
17. Кодекс законів про працю України від 1 червня 1972 р. №322-VIII. Відомості Верховної Ради України. 2015. №50. с. 78.
18. Виноградов, В.А. Оборудование винодельческих заводов. Симферополь: Таврида т. № 2, 2002. 416 с.
19. Загоруйко В.О., Яланецький А.Я. Збірник технологічних інструкцій, правил і нормативних матеріалів з виноробної промисловості: Т. 1; Сімферополь: Таврида, 2014. 544 с.
20. Зайчик Ц.Р. Технологическое оборудование винодельческих предприятий Москва: ДеЛи, 2001. 521 с.
21. 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)
22. Методичні рекомендації до виконання «Архітектурно-будівельного розділу» дипломного проекту (роботи) для студентів за напрямками 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.
23. Методичні рекомендації до виконання дипломного проекту (роботи) / Юрчак В.Г. та ін. // уклад. Юрчак В.Г. Київ НУХТ, 2017. 45 с.
24. Основи охорони праці: підручник для студ. вищ. закл. освіти харч. пром-сті / М.П. Купчик; за ред. М.П.Купчика Київ : Основа, 2000. 416 с.

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

25. 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.
26. 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.
27. Технологія вина і обладнання виноробних підприємств. Курсове проектування.: навч. / Ковалевський К.А. та ін. // за ред. Сльозко Г.Ф. Херсон ХНТУ, 2009. 368 с.
28. Технологія вина. Задачі і приклади: навч. посіб. / М.В. Білько, Н.Я. Гречко, А.М. Куц, І.М. Бабич. Київ: НУХТ, 2017. 290 с.
29. Шиян П.Л., Сосницький В.В. Алкогольні напої — досвід поколінь (технологія, обладнання, рецептури): монографія. Київ: Інтерсервіс, 2017. 336 с.
30. 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