

**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 2025 р.

«До захисту допущено»

Завідувач кафедри БПБВ

_____ Анатолій КУЦ
(підпис)

« » червня 2025 р.

**КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА
НА ЗДОБУТТЯ ОСВІТНЬОГО СТУПЕНЯ БАКАЛАВРА**

із спеціальності 181 «Харчові технології» _____
(шифр та назва спеціальності)

освітньо-професійної програми «Харчові технології та інженерія»
на тему: **Проект цеху переробки винограду для виготовлення вин за
кахетинською технологією з використанням сучасного обладнання
потужністю 2000 винограду за сезон**

**Виконала: здобувачка 4 курсу групи ТБ-4-8
ПРИСЯЖНЮК ЗЛАТА ОЛЕКСАНДРІВНА**

(підпис)

Керівник: доцент, кандидат

технічних наук, доцент Ірина БАБИЧ

(підпис)

Рецензент: доцент, кандидат

технічних наук, доцент Олена ПОДОБІЙ

(підпис)

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

_____ **Злата ПРИСЯЖНЮК**
(підпис)

Київ – 2025 р.

Друкється на одному аркуші із двох боків у двох примірниках!!!
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

30 березня 2025 року

З А В Д А Н Н Я
НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ ЗДОБУВАЧКИ
Злати ПРИСЯЖНЮК

1. Тема роботи Проект цеху переробки винограду для виготовлення вин за кахетинською технологією з використанням сучасного обладнання потужністю 2000 винограду за сезон

Керівник роботи Ірина БАБИЧ, к.т.н., доцент
(ім'я, прізвище, науковий ступінь, вчене звання)

затверджені наказом по Університету від 07 квітня 2025 року № 212-КС

2. Строк подання здобувачем роботи 01 червня 2025 р.

3. Вихідні дані до роботи _____

1. Норми технологічного проектування. 2. Матеріали, зібрані під час переддипломної практики. 3. Виноград цукристістю 220...250 г/дм³ і масовою концентрацією титрованих кислот 5...7 г/дм³. 3. Сорт винограду: Совіньйон Блан. 4. Потужність – 2000 тон винограду на сезон

4. Зміст пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити) Титульний аркуш. Завдання на проектування. Анотація (трьома мовами). Зміст. Вступ. 1. Характеристика підприємства та режими його роботи. 2. Обґрунтування асортименту проекрованої продукції. 3. Техніко-економічне обґрунтування вибору технології кахетинських вин. 4. Характеристика проекрованої продукції, сировини, основних і допоміжних матеріалів. 5. Технологічні розрахунки. 6. Розрахунки площ виробничих та складських приміщень. 7. Розрахунки та підбір технологічного обладнання. 8. Контроль якості та безпечності готової продукції. 9. Система екологічного управління та енерго- і ресурсозбереження. 10. Заходи щодо організації безпечних умов виробництва. Загальні висновки. Список використаної літератури.

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

Апаратурно-технологічна схема – 1 аркуш

План – 1 аркуш

Демонстраційний плакат – 1 аркуш

6. Консультанти розділів роботи

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв

7. Дата видачі завдання – 08 жовтня 2024 року

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів виконання кваліфікаційної роботи	Строк виконання етапів роботи	Примітка
1	Характеристика підприємства та режими його роботи	28.04.25-08.05.25	
1.1	Структура підприємства та режими його роботи		
1.2	Обґрунтування, вибір способів та режимів		
2.	Обґрунтування асортименту проектованої продукції	09.05.25-14.05.25	
3.	Техніко-економічне обґрунтування вибору технології кахетинських вин та опис апаратурно-технологічної схеми		
3.1	Принципово-технологічна схема		
3.2	Техніко-економічний аналіз і вибір технологічних способів та режимів виробництва кахетинських вин		
3.3	Опис апаратурно-технологічної схеми	15.05.25	
	1-а атестація		
4	Характеристика проектованої продукції, сировини, основних і допоміжних матеріалів	16.05.25-18.05.25	
4.1	Характеристика проектованої продукції		
4.2	Характеристика сировини		
4.3	Характеристика основних і допоміжних матеріалів		
5	Технологічні розрахунки	19.05.25-21.05.25	
6	Розрахунки площ виробничих і складських приміщень		
7	Розрахунки та підбір технологічного обладнання		
8.	Викреслювання апаратурно-технологічної схеми та плану	22.05.25-24.05.25	
9	Оформлення креслення і погодження з керівником		
10.	Контроль якості та безпечності готової продукції	25.05.25-27.05.25	
11.	Система екологічного управління та енерго- і ресурсозбереження		
12.	Заходи щодо організації безпечних умов праці на виробництві		
13	Оформлення пояснювальної записки	28.05.25-30.05.25	
	2-а атестація	31.05.25	
14	Подання роботи в комісію по перевірці на антиплагіат	01.06.25-08.06.25	
15	Попередній розгляд проекту на кафедрі		
16	Отримання зовнішньої рецензії і підготовка до захисту в ЕК	09.06.25-11.06.25	
17	Захист роботи в ЕК	Згідно графіку	

Здобувач

Злата ПРИСЯЖНЮК

Керівник роботи

Ірина БАБИЧ

АНОТАЦІЯ

В кваліфікаційній роботі розглянута переробка винограду для виготовлення вин за кахетинською технологією з використанням сучасного обладнання.

Для виробництва кахетинських вин використовуємо виноград Совіньйон Блан, який має високу природну кислотність, яка відіграє важливу роль у підтриманні свіжості та балансу вина навіть після тривалого контакту з шкіркою. Кислотність компенсує насичені таніни, які екстрагуються з шкірки і насіння під час мацерації, створюючи гармонійну структуру вина.

Обґрунтовано, що найбільш доцільною є практика впровадження перспективних способів переробки винограду, а саме:

- охолодження зібраного винограду, що дає мінімізацію активності ферментів окиснення, зниження ризику розвитку небажаних мікроорганізмів, збереження первинного аромату та запобігання передчасному соковиділенню;

- впровадження валкової дробарки з гребневідокремленням, це дає змогу отримати якісний виноматеріал і знизити втрати суслу з гребенями, це забезпечує отримати виноматеріали високої якості (безгребеневого тону);

- мацерація з використанням ферментних препаратів **Lallzyme EX-V** компанії **Lallemmand**, застосування ферментів прискорює розщеплення клітинних стінок і покращує вихід ароматичних та фенольних речовин;

- процес пресування здійснюється за допомогою мембранного пресу, що дає змогу в порівнянні з іншими видами пресів збільшити вихід суслу до 65...75 дал/т.

Виконанні технологічні розрахунки, відповідно розрахунки та підбір технологічного обладнання, розроблена принципова технологічна схема виробництва кахетинських виноматеріалів. Описано контроль якості та безпечності готової продукції та його метрологічне забезпечення, заходи щодо організації безпечних умов праці на виробництві та система екологічного управління та енерго- і ресурсозбереження.

Ключові слова: виноград, Совіньйон Блан, охолодження, мацерація, ферментні препарати, бродіння, доброджування, дріжджі, доброджування, бентоніт.

					АНОТАЦІЯ	Арк.
						3
Зм.	Лист.	№ докум.	Підпис	Дата		

ANNOTATION

The qualification work considers the processing of grapes for the production of wines using Kakhetian technology using modern equipment.

For the production of Kakhetian wines, we use Sauvignon Blanc grapes, which have high natural acidity, which plays an important role in maintaining the freshness and balance of the wine even after prolonged contact with the skin. The acidity compensates for the saturated tannins that are extracted from the skin and seeds during maceration, creating a harmonious structure of the wine.

It is substantiated that the most appropriate practice is the implementation of promising methods of grape processing, namely:

- cooling the harvested grapes, which minimizes the activity of oxidation enzymes, reduces the risk of the development of undesirable microorganisms, preserves the primary aroma and prevents premature juice release;

- introduction of a roller crusher with comb separation, this allows you to obtain high-quality wine materials and reduce the loss of must with combs, this ensures the production of high-quality wine materials (comb-free tone);

- maceration using enzyme preparations Lallzyme EX-V from Lallemand, the use of enzymes accelerates the breakdown of cell walls and improves the yield of aromatic and phenolic substances;

- the pressing process is carried out using a membrane press, which allows, in comparison with other types of presses, to increase the yield of must to 65...75 dal/t.

Technological calculations have been performed, respectively, calculations and selection of technological equipment, a principle technological scheme for the production of Kakheti wine materials has been developed. Quality control and safety of finished products and its metrological support, measures for the organization of safe working conditions in production and a system of environmental management and energy and resource conservation are described.

Keywords: grapes, Sauvignon Blanc, cooling, maceration, enzyme preparations, fermentation, fermentation, yeast, fermentation, bentonite.

					АНОТАЦІЯ	Арк.
						4
Зм.	Лист.	№ докум.	Підпис	Дата		

ЗМІСТ

ВСТУП.....	6
1 ХАРАКТЕРИСТИКА ПІДПРИЄМСТВА ТА РЕЖИМИ ЙОГО РОБОТИ.....	8
1.1 Структура підприємства	8
1.2 Режим роботи.....	8
2 ОБҐРУНТУВАННЯ АСОРТИМЕНТУ ПРОЕКТОВАНОЇ ПРОДУКЦІЇ.....	9
3 ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНЕ ОБҐРУНТУВАННЯ ВИБОРУ ТЕХНОЛОГІЇ КАХЕТИНСЬКИХ ВИН.....	10
3.1 Принципова технологічна схема	10
3.2 Техніко-економічний аналіз і вибір технологічних способів та режимів виробництва кахетинських вин	11
3.3 Опис апаратурно-технологічної схеми	22
4 ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОЕКТОВАНОЇ ПРОДУКЦІЇ, СИРОВИНИ, ОСНОВНИХ І ДОПОМІЖНИХ МАТЕРІАЛІВ.....	23
4.1 Характеристика проекрованої продукції	23
4.2 Характеристика сировини	24
4.3 Характеристика основних і допоміжних матеріалів	26
5 ТЕХНОЛОГІЧНІ РОЗРАХУНКИ.....	29
6 РОЗРАХУНКИ ТА ПІДБІР ТЕХНОЛОГІЧНОГО ОБЛАДНАННЯ..	37
7 РОЗРАХУНКИ ПЛОЩ ВИРОБНИЧИХ І СКЛАДСЬКИХ ПРИМІЩЕНЬ.....	46
8 КОНТРОЛЬ ЯКОСТІ ТА БЕЗПЕЧНОСТІ ГОТОВОЇ ПРОДУКЦІЇ...	48
8.1 Основи системи управління якості та безпечності харчової продукції	48
8.2 Технохімічний і мікробіологічний контроль виробництва та його метрологічне забезпечення.....	49
9 СИСТЕМА ЕКОЛОГІЧНОГО УПРАВЛІННЯ ТА ЕНЕРГО- І РЕСУРСОЗБЕРЕЖЕННЯ.....	54
10 ЗАХОДИ ЩОДО ОРГАНІЗАЦІЇ БЕЗПЕЧНИХ УМОВ ПРАЦІ НА ВИРОБНИЦТВІ.....	58
ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ	66
СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ	68
ДОДАТКИ.....	71

					Проект цеху переробки винограду для виготовлення вин за кахетинською технологією з використанням сучасного обладнання потужністю 2000 винограду за сезон			
Зм.	Арк.	Прізвище	Підпис	Дата				
Розроб.		Присяжнюк З.			ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА			
Перев.		Бабич І. М.						
Н. контр.								
Затв.		Кущ А.М.						
					Літера	Аркуш	Аркушів	
					К Р	5	72	
					НУХТ ННІХТ ТБ-4-8			

ВСТУП

Кахентинські вина, є унікальною категорією вин, яка останнім часом набуває дедалі більшої популярності серед винних поціновувачів і експертів. Цей напій отримує свій особливий характер завдяки використанню білих сортів винограду, які ферментуються разом зі шкіркою, що є характерною практикою для виробництва червоного вина. Такі технологічні особливості надають кахентинським винам насиченого кольору, глибокого аромату та складної структури смаку.

Сучасний ринок вин ставить високі вимоги до якості, інноваційності та екологічності виробництва. Технологічні режими та способи, що застосовуються у процесі створення кахентинських вин, відіграють ключову роль у досягненні цих характеристик. Обґрунтування та оптимізація технологічних процесів є важливими завданнями для виноробів, які прагнуть створювати конкурентоспроможний продукт.

Кахентинські вина мають багатовікову історію, яка бере початок у традиційних виноробних регіонах, таких як Грузія, де цей напій створювався в глиняних амфорах – кевєрі. Традиція витримки вина в контакті зі шкіркою винограду забезпечувала стійкість напою та надавала йому багатогранного смаку. У Європі популярність кахентинських вин почала зростати в кінці ХХ століття, коли винороби з Італії, Словенії та інших країн почали відроджувати цю технологію.

Кахентинські вина мають виразний бурштиновий або помаранчевий колір, що залежить від тривалості мацерації та сорту винограду. У смаку цього напою часто відчуються нотки сушених фруктів, меду, горіхів, спецій та трав. Завдяки контакту зі шкіркою вино має високий рівень танінів, що робить його більш структурованим порівняно з білими винами.

Аромат може варіюватися від легких цитрусових до насичених пряних та квіткових тонів, залежно від способу ферментації та витримки. Така багатогранність робить це вино популярним серед шанувальників нетрадиційних смакових профілів.

Для виробництва кахентинських вин використовуються сорти білого винограду, які характеризуються високим вмістом ароматичних речовин і поліфенолів. Серед найбільш популярних сортів можна виділити Ркацелі, Гевюрцтрамінер, Совіньйон Блан, Піно Грі та Гарганега. Кожен із цих сортів має свої особливості, які впливають на органолептичний профіль кінцевого продукту.

Сировина повинна мати оптимальну стиглість, оскільки баланс між цукром, кислотністю та поліфенольними сполуками є ключовим для якості кахентинських

					ВСТУП	Арк.
						6
Зм.	Лист.	№ докум.	Підпис	Дата		

вин. Збір винограду здійснюється вручну, що дозволяє мінімізувати пошкодження ягід і зберегти їхню якість.

До м'язги додають **ферментні препарати**, зокрема пектинази та глюканази. Вони сприяють розщепленню пектинових речовин, покращують виділення суслу, екстракцію фенольних сполук та ароматичних компонентів зі шкірки. Це особливо важливо, оскільки тривалий контакт із м'язгою є ключовим етапом у формуванні структури та стилю вина.

Для забезпечення стабільного процесу бродіння та кращого контролю за його перебігом, у виробництві кахетинських вин часто застосовують **активні сухі дріжджі**. Вони не лише пришвидшують запуск ферментації, але й допомагають розкрити потенціал аромату та смакових якостей вина, зберігаючи при цьому автентичність стилю.

Мета кваліфікаційної роботи - створення цеху з переробки винограду для виробництва якісного вина за традиційною кахетинською технологією із застосуванням сучасного обладнання, що забезпечить збереження унікальних смакових властивостей напою, підвищить ефективність виробництва та відповідатиме сучасним стандартам безпеки і якості.

Завдання проєкту:

- розробити технологічну схему виробництва вина за кахетинською технологією, з урахуванням особливостей ферментації на м'яззі та тривалого настоювання;
- обрати та інтегрувати сучасне обладнання, яке відповідає вимогам традиційного процесу, включаючи дробарки, преса, ємності та системи контролю температури тощо.
- забезпечити відповідність санітарно-гігієнічним нормам та екологічним стандартам при проєктуванні і функціонуванні цеху;
- створити умови для стабільної якості продукції, включаючи систему контролю на кожному етапі виробництва.

Пояснювальна записка викладена на 72 сторінках та графічна частина на 3 аркушах формату А1.

					ВСТУП	Арк.
						7
Зм.	Лист.	№ докум.	Підпис	Дата		

1 ХАРАКТЕРИСТИКА ПІДПРИЄМСТВА ТА РЕЖИМИ ЙОГО РОБОТИ

1.1 Структура підприємства

Кваліфікаційною роботою передбачено проектування цеху переробки винограду для виготовлення вин за кахетинською технологією з використанням сучасного обладнання потужністю 2000 винограду за сезон. Відповідно цех складається з:

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

Також в приміщенні цеху розміщені такі ділянки:

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

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

Відвантаження та вивантаження продукції на підприємстві здійснюється автотранспортом.

1.2. Режими роботи

Виробництво виноматеріалів здійснюється в одну зміну по 9 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 ⁰⁰	17 ⁰⁰	9
Настійно-відстійне	8 ⁰⁰	17 ⁰⁰	9
Бродильне	8 ⁰⁰	20 ⁰⁰	12
Керівництво цеху	8 ⁰⁰	20 ⁰⁰	12
Допоміжні	8 ⁰⁰	20 ⁰⁰	12

2 ОБҐРУНТУВАННЯ АСОРТИМЕНТУ ПРОЕКТОВАНОЇ ПРОДУКЦІЇ

Кахетинські вина, є унікальною категорією вин, яка останнім часом набуває дедалі більшої популярності серед винних поціновувачів і експертів. Цей напій отримує свій особливий характер завдяки використанню білих сортів винограду, які ферментуються разом зі шкіркою, що є характерною практикою для виробництва червоного вина. Такі технологічні особливості надають кахетинським винам насиченого кольору, глибокого аромату та складної структури смаку [1].

Асортимент проекрованої продукції наведений в табл. 2.1

Таблиця 2.1 – Асортимент проекрованої продукції

Найменування продукції	% від загальної кількості	Річне виробництво, тис. дал
Кахетинський виноматеріал з винограду Совіньйон Блан	100	2,0
Всього виноматеріалу	100	2,0

3 ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНЕ ОБҐРУНТУВАННЯ ВИБОРУ ТЕХНОЛОГІЇ КАХЕТИНСЬКИХ ВИН

3.1 Принципова технологічна схема

Принципова технологічна схема виробництва кахетинських виноматеріалів наведена на рис. 3.1.

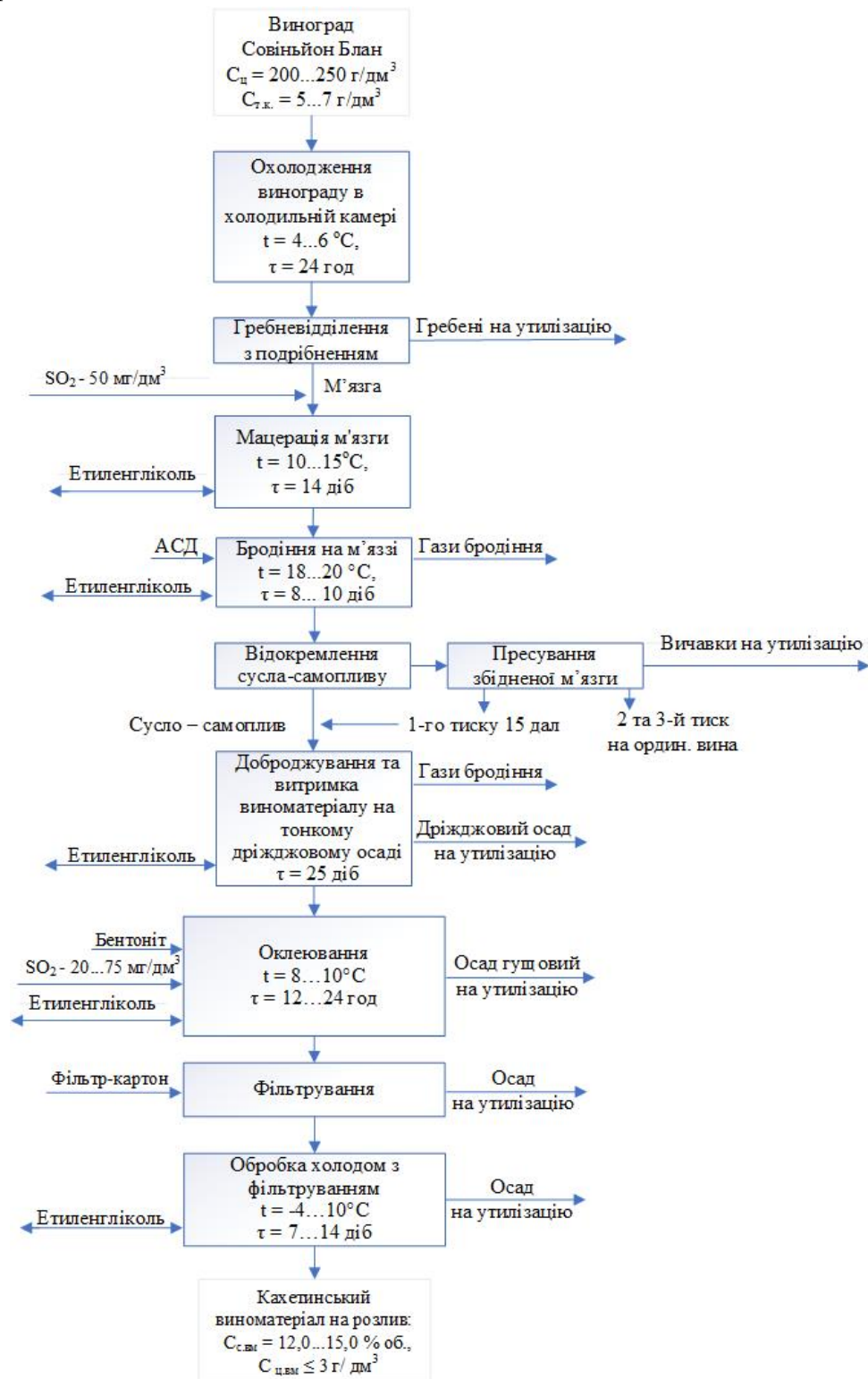


Рис. 3.1 – Принципова технологічна схема виробництва кахетинських виноматеріалів

3.2 Техніко-економічний аналіз і вибір технологічних способів та режимів виробництва кахетинських вин

Кваліфікаційною роботою для виробництва кахетинського виноматеріалу було обрано виноград Совіньйон Блан, завдяки своїм унікальним властивостям.

Цей сорт винограду має високу природну кислотність, яка відіграє важливу роль у підтриманні свіжості та балансу вина навіть після тривалого контакту з шкіркою. Кислотність компенсує насичені таніни, які екстрагуються з шкірки і насіння під час мацерації, створюючи гармонійну структуру вина.

Совіньйон Блан відомий своїм багатим ароматичним профілем, який включає ноти цитрусових, тропічних фруктів, трав'янисті та квіткові відтінки. У процесі виробництва оранжевого вина тривалий контакт суслу зі шкіркою дозволяє додатково розкрити ці аромати, а також екстрагувати більш складні фенольні сполуки, які додають глибини та унікальності смаковому профілю вина. Особливо це стосується оранжевих вин, де такі аромати гармонійно поєднуються із танінною текстурою та підвищеною насиченістю. Виноград має потенціал демонструвати цікаві смакові та текстурні властивості при різних підходах до ферментації, включаючи використання природних дріжджів, тривалу мацерацію, ферментацію у відкритих чи закритих ємностях, а також витримку на осаді. Це дозволяє створювати вина з багатошаровою структурою, складними ароматами та тривким післясмаком [2].

Совіньйон Блан має високу стійкість до оксидації, що важливо для виробництва помаранчевих вин, які зазвичай піддаються мінімальному втручанню під час обробки. Це дозволяє зберігати натуральний характер винограду, навіть при тривалому контакті з киснем під час ферментації чи витримки. Завдяки цьому Совіньйон Блан забезпечує стабільний ароматичний профіль і дозволяє розкрити весь потенціал сорту в унікальному стилі помаранчевих вин.

Виробництво кахетинського виноматеріалу складається з наступних етапів:

- Збирання та транспортування винограду;
- Охолодження винограду;
- Подрібнення з гребневідокремленням;
- Сульфітація м'язги в потоці;
- Мацерація;
- Бродіння;
- Відокремлення виноматеріалу – самопливу ;
- Пресування м'язги;
- Доброджування та витримка виноматеріалу на тонкому дріжджовому осаді;

- Оклеювання виноматеріалів;
- Фільтрація;
- Обробка холодом;
- Холодна фільтрація;
- Зберігання виноматеріалу.

Збирання та транспортування винограду

Виноград збирають в період технічної зрілості і повинен містити – не менше 200 г/дм³ цукру і мати титровану кислотність 5...7 г/дм³. Початок збору винограду назначається з урахуванням накопичення в ягодах відповідної кількості екстрактивних речовин.

При зборі виноград сортують з відділенням не зрілих, гнилих і дуже забруднених ягід і грон чи проводять вибірковий збір здорового винограду. Відбракований виноград збирають і переробляють окремо від здорового, а отримані із нього виноматеріали використовують для виробництва кріплених вин чи для перегонки на спирт. Зібраний виноград направляють на пункти переробки автомашинами чи іншими видами транспорту, на яких встановлений виноградний контейнер КВА. Після зважування виноград відразу відвантажують в приймальний бункер-живильник, звідки він направляється на переробку за допомогою вмонтованого транспортера. Час між збором і переробкою винограду не повинен перевищувати 4 години [3].

В кваліфікаційній роботі виноград доставляють у цех переробки винограду в ящиках з подальшим їх охолодженням в холодильній камері.

Охолодження винограду

Першим критично важливим етапом є охолодження зібраного винограду. Виноград доставляється на переробку у максимально стислі терміни, зберігається в холодильній камері за температури 4...6°C, а потім охолоджується до 8...10°C перед подрібненням. Метою є мінімізація активності ферментів окиснення, зниження ризику розвитку небажаних мікроорганізмів, збереження первинного аромату та запобігання передчасному соковиділенню.

Охолодження здійснюється у холодильних камерах. Використання холодоагенту забезпечує рівномірне підтримання температури [2].

Подрібнення з гребневідокремленням

Подрібнення – це руйнування клітин шкірки і м'якоті ягід для полегшення виходу з них соку. Подрібнення ягід проводять з метою полегшення виділення соку і підвищення його виходу. При відділенні гребенів необхідно враховувати

					ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНЕ ОБҐРУНТУВАННЯ ВИБОРУ ТЕХНОЛОГІЇ	Арк.
						12
Зм.	Лист.	№ докум.	Підпис	Дата		

сорт винограду, ступінь зрілості ягід і якість вина, яке хочуть отримати.

На валкових дробарках одержують сусло більш високої якості, ніж на відцентрових, але гребені при цьому необхідно пресувати, тому що в них залишається до 2% сусла.

Якість сусла залежить від інтенсивності руйнування ягід: чим менше руйнування, тим якість сусла краща). Подрібнення ведеться з або без відділення гребенів.

В залежності від цього використовують дробарки чи дробарки-гребеневідокремлювачі. Для подрібнення цілих грон використовують дробарки-м'ялки. Розповсюджені ВДГ і ЦДГ для подрібнення і гребеневідокремлення.

У виробництві кахетинських виноматеріалів подрібнення ягід проводять в найменш інтенсивному режимі, щоб уникнути сильного порушення клітинної структури ягід і виключити надмірний перехід в сусло із шкірки екстрактивних речовин, а особливо фенольної природи, які погіршують типовість і якість вин. В усіх випадках при роздавлюванні ягід включається деформація і подрібнення насіння, так як речовини з них значно погіршують смакові якості вина.

Для виготовлення високоякісних кахетинських виноматеріалів сусло повинно мати мінімальну концентрацію зважених частинок, фенольних і азотистих сполук, заліза, ОВ-ферментів.

Дробарки всіх систем роздавлюють виноград разом з гребенями, що в більшості випадків переробки винограду на сусло небажано. Гребені відокремлюють від ягід винограду на гребневідділювачах. Операція ця необхідна, щоб зменшити кількість дубильних речовин (таніну) в провіні і оберегти його від неприємного присмаку, званого гребневим.

В процесі подрібнення винограду гребені змочуються соком. Втрати соку за рахунок виносу з гребенями складають в середньому 2 % (15 % маси гребенів). В результаті подрібнення ягід і відділення гребенів отримують два напівпродукти: м'язгу і гребеневу масу.

М'язга являється основним напівпродуктом, який надходить на подальшу обробку для виділення із нього сусла і отримання вина. Виноградна м'язга являє собою грубу суспензію, яка складається із двох фаз: рідкої – сусла і твердої – шкірки і насіння.

Роздавлювання ягід з відділенням гребенів проводять на спеціальних машинах – дробарках – гребневідокремлювачах [4].

Сульфітація м'язги в потоці

Метою сульфітації є забезпечення чистоти бродіння, пригнічення життєдіяльності бактерій і попередження появи переокисленого тону.

Попередньо м'язгу рекомендується сульфітувати з розрахунку 50 мг діоксиду сірки на 1 кг переробленого винограду.

Використання сульфітації засноване на здатності SO_2 пригнічувати життєдіяльність мікроорганізмів, в тому числі дріжджів. Діоксид сірки в суслі знаходиться в 4 формах: газоподібній SO_2 , недисоційованій сірчаній кислоті, йонів бісульфату HSO_3^- і сульфіту SO_3^{2-} . Найбільшу антимікробну активність має недисоційована форма сірчаної кислоти, меншу – HSO_3^- і SO_3^{2-} . Вміст цих активних форм в сульфітованому суслі підвищується із зменшенням pH, але завжди складає найбільшу частину від загальної кількості сірчаної кислоти.

При переробці здорового, кондиційного винограду доза SO_2 при відстоюванні сусла не перевищує 120 мг/дм³. При більш високих дозуваннях SO_2 (порядку 120...150 мг/дм³) збільшується утворення альдегідсірчистої кислоти при наступному бродінні сусла. Надалі під час витримки вина зменшується вміст в ньому вільної сірчистої кислоти і відбувається розпад альдегідсірчистої. У результаті звільняються альдегіди і підвищується їхній вміст у вині, що негативно позначається на якості кахетинських виноматеріалів. Тому при відстоюванні сусла, яке йде на приготування цих вин, бажані низькі дозування SO_2 (50-75 мг/дм³), що істотно не впливає на утворення альдегідів. Велику кількість SO_2 вводять тільки у виняткових випадках, коли сусло отримане з гнилого винограду і містить багато окисних ферментів, які підлягають інактивації.

В кваліфікаційній роботі при виробництві кахетинських виноматеріалів м'язгу сульфітують з розрахунку 50 мг SO_2 /кг і решта кількості SO_2 вводять в сусло при його освітленні (20...75 мг SO_2 /дм³ діоксиду сірки).

Мацерація

Ключовий етап виробництва кахетинського виноматеріалу, який визначає категорію продукту як "оранжеве вино". Мацерація відбувається у ємностях з охолодженням та мішалкою. Тривалість варіюється від 5 до 30 діб залежно від бажаного стилю. При короткочасній мацерації отримують легші вина, при тривалій – насичені, танінові.

Температура мацерації підтримується в межах 10...14°C. Важливо забезпечити мінімальний контакт із киснем. Для цього використовують закриті ємності з можливістю контролю атмосфери або інертним газом.

Застосування ферментів прискорює розщеплення клітинних стінок і покращує вихід ароматичних та фенольних речовин.

					ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНЕ ОБҐРУНТУВАННЯ ВИБОРУ ТЕХНОЛОГІЇ	Арк.
Зм.	Лист.	№ докум.	Підпис	Дата		14

До м'язги додають **ферментні препарати**, зокрема пектинази та глюканази. Вони сприяють розщепленню пектинових речовин, покращують виділення сусла, екстракцію фенольних сполук та ароматичних компонентів зі шкірки. Це особливо важливо для кахетинських вин, оскільки тривалий контакт із м'язгою є ключовим етапом у формуванні структури та стилю вина.

Кваліфікаційною роботою було обрано ферментний препарат **Lallzyme EX-V** компанії **Lallemmand**, рекомендований для білих вин з мацерацією. Дозування становить 3...4 г/100 кг м'язги. [5].

В кваліфікаційній роботі для етапу мацерації використовується професійне та надійне обладнання, а саме ємності фірми «Ексіммаш» (Україна) з сорочкою виготовлені з нержавіючої сталі марки AISI 304 оснащені мішалкою, дані ємності легкі в використанні та обслуговуванні [6].

Дріжджі

Дріжджі – збудники спиртового бродіння – широко поширені в природі, особливо в місцях переробки винограду. Дріжджові клітини легко знайти в ґрунті виноградників, на листі і черенках, особливо коли ягоди лопаються внаслідок перезрівання або зараження цвілью. На поверхні ягоди розвиваються не тільки корисні дріжджі *Saccharomyces vini*, але і дріжджі-шкідники, а також бактерії і цвілі. При переробці винограду всі ці мікроорганізми потрапляють у сусло.

Пригнітити розвиток у суслі шкідливих і небажаних мікроорганізмів можна застосуванням при відстоюванні діоксида сірки, що у дозах 100-150 мг/дм³ надійно затримує розмноження бактерій, плісняви і диких дріжджів, не адаптованих до SO₂. Додавши потім чисту культуру дріжджів, адаптовану до SO₂ можна проводити бродіння, одержуючи вина більш високої якості.

Останнім часом перспективним є напрямок у мікробіології бродіння – використання **активних сухих дріжджів (АСД)**. Такі дріжджі, отримані внаслідок спрямованої селекції, мають здатність поліпшувати квітковий аромат вина, надають йому витонченість і різноманіття, формують гармонійний злагоджений смак. Вони також мають ряд переваг над розводкою чистої культури дріжджів (ЧКД) : швидкість і простота приготування, скорочення витрат виробництва і виробничих площ, отримання потрібної кількості біомаси за активного фізіологічного стану.

Застосування активних сухих дріжджів стало можливим завдяки унікальній властивості мікроорганізмів переходити в стан анабіозу під час висушування, зберігати життєздатність та відновлювати життєдіяльність під час зволоження.

АСД випускаються у вигляді порошку або гранул з низьким відсотком вологості та у спеціальних упаковках, що запобігають контакту дріжджів з киснем

					ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНЕ ОБҐРУНТУВАННЯ ВИБОРУ ТЕХНОЛОГІЇ	Арк. 15
Зм.	Лист.	№ докум.	Підпис	Дата		

повітря. Їх отримують способом багатостадійного культивування на мелясному суслі з аерацією і з подальшим відокремленням від сусла, пресуванням і гранулюванням. Дріжджі висушують до вологості 8...10%. Активні сухі дріжджі реактивують у виноградному суслі, нагрітому до температури 37°C. Для бродіння їх вносять у кількості 1... 1,5 г/дм³.

Застосування активних сухих дріжджів при виробництві виноматеріалів передбачає наступні показники :

- оптимальна доза препарату з 70% життєдіяльність клітин 1 г/дек;
- реактивація клітин в виноградному суслі у співвідношенні 1:10 при температурі 37°C протягом 15 хв;
- внесення препарату АСД одночасно з заповненням ємкості суслом.

Нині на ринку України працюють кілька фірм, що пропонують препарати АСД для бродіння сусла та для вторинного виробництва.

Схема приготування виробничих дріжджів (АСД) наведена на рис 3.2.



Рисунок 3.2 – Схема приготування виробничих дріжджів (АСД)

Кваліфікаційною роботою було обрано активні сухі дріжджі **Lalvin ICV-D47** – штам *Saccharomyces cerevisiae*, виробництва **Lallemand**. Він сприяє формуванню округлого смаку, збереженню кислотності, підкресленню фруктових і квіткових тонів. Дозування становить 2...3 г/дал [7].

Бродіння

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

Температура бродіння не повинна перевищувати 18...20 °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.

Відокремлення виноматеріалу – самопливу

Відділення виноматеріалу-самопливу є важливою технологічною операцією, оскільки на виробництво допускається використання виноматеріалу-самопливу та І пресова фракція.

Виноматеріал витікає із м'язги в результаті гравітаційного розділення її фаз. В першу чергу стікає та частина виноматеріалу, яка не утримується твердими частинками за рахунок адгезії (прилипання) до їх поверхні. Відділення виноматеріалу від м'язги проводять на перфорованих перегородках з розмірами отворів 4...5 мм і величиною живого перерізу більше 10 %.

Пресування м'язги.

Для відділення виноматеріалу, яке залишається в м'яззі, використовують пресування, тобто всебічне стискання м'язги за рахунок зовнішнього тиску. Преси є періодичної і безперервної дії, шнекові і корзиночні. Пресування виноматеріалу вважається закінченим, при вологості збідненої м'язги 50...55 %.

При пресуванні виноматеріал проходить через пори м'язги долаючи їх опір, а тверда маса ущільнюється. На початку процесу виноматеріал витікає в основному по каналах між частинками, з початком деформації частинок – також по капілярам, складаючи їх внутрішню пористу структуру.

Пресування виноградної м'язги здійснюється на виноградних пресах представлених двома групами: устаткуванням періодичної і безперервної дії.

Для відділення виноматеріалу від м'язги при виробництві використовують мембранні преси, тобто всебічне стискання м'язги за рахунок зовнішнього тиску.

Хід процесу пресування виноградної м'язги залежить від швидкості обертання барабану, перемішування соку по дренуючим каналам під дією маси, що пресується. Ефективність пресування визначається не тільки величиною тиску і тривалістю процесу, але і властивостями м'язги.

При пресуванні виноматеріал із м'язги виділяється нерівномірно: перший період пресування йде швидко, тому що проходить процес стікання м'язги, при цьому тиск в пресі становить 40 кПа, потім його швидкість різко знижується а тиск підвищується. Вихід суслу із м'язги, яка завантажена в прес залежить від величини тиску на м'язгу, який не повинен перевищувати 160 кПа. послідовності

його зміни, тривалості пресування, товщини шару і температури м'язги, початкового вмісту в ній соку, характеру клітинної структури частинок м'язги і ступеня її руйнування.

Робота мембранного преса починається з включення повітряного компресора, що призводить до розширення мембрани. Пресування ведеться в три етапи: накачування повітря, скидання тиску, 3 – 4 провертання кошика. Технолог приймає рішення куди направляти пресований виноматеріал. Для кожного сорту винограду встановлюється своя програма. Їх три: стандартна, інтелектуальна, коли технолог вибирає режими нестандартної схеми, і програма шампанського пресування.

Пресування виноградної м'язги на мембранних пресах дозволяє об'єднати процес відбору виноматеріалу-самопливу та пресових фракцій, дозволяє підвищити вихід виноматеріалу-самопливу до 75 дал, а також відбувається мінімальне перетирання м'язги. Крім того виноматеріал отриманий на мембранних пресах має меншу кількість зависів – не більше 1,5 %, що в 15 – 20 раз менше, ніж в виноматеріалі шнекових пресів, а також при доброджуванні дає виноматеріал з кращими органолептичними та фізико – хімічними показниками. Крім того ці преси високопродуктивні, компактні і зручні у використанні.

В процесі пресування тверді частинки м'язги сильно деформуються, шкірка частково розривається і перетирається, окремі насінини можуть подрібнюватися внаслідок сильного тертя м'язги з поверхнею робочих органів. При таких умовах отриманий виноматеріал інтенсивно збагачуються фенольними і азотистими речовинами, залізом, а також містить багато зависів.

В кваліфікаційній роботі було обрано мембранний прес, що дає змогу в порівнянні з іншими видами пресів збільшити вихід сула до 65...75 дал/т [8].

Доброджування та витримка виноматеріалу на тонкому дріжджовому осаді

Після завершення бродіння вино залишають на витримку на дріжджовому осаді (sur lie) протягом 1...6 місяців. Витримка вина на дріжджовому осаді (sur lie) дозволяє покращити текстуру та смакову складність виноматеріалу. Під час автолізу дріжджів вивільняються манопротейни та інші корисні сполуки, які надають вину м'якості, повноти та кремовості. Ці речовини також сприяють стабілізації кольору та аромату.

Регулярне перемішування осаду (батонаж) посилює контакт вина з дріжджами, активізуючи процеси екстракції. У результаті вино набуває більш виразного тіла, збалансованої структури та складного букету.

					ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНЕ ОБҐРУНТУВАННЯ ВИБОРУ ТЕХНОЛОГІЇ	Арк.
Зм.	Лист.	№ докум.	Підпис	Дата		18

Зняття з дріжджового осаду

Переливка має на меті відділити освітлений в результаті витримки або зберігання виноматеріал від утворених осадів, а також забезпечити оптимальний кисневий режим для формування і дозрівання кахетинських виноматеріалів. Першу ціль досягають зняттям виноматеріалів з осадів декантацією або насосом, другу – забезпеченням більшого контакту вина, яке ми переливаємо, з повітрям і введенням окремих доз SO₂.

Першу переливку роблять з метою зняття збродившого молодого виноматеріалу з дріжджових осадів, видалення з нього CO₂ й насичення його повітрям.

До першої переливки в молодому виноматеріалі протікають фізико-хімічні й біохімічні процеси, наслідком, яких є утворення твердої фази і випадання осадів. Для того, щоб в результаті переливки були отримані достатньо освітлені виноматеріали, вона повинна проводитися тільки після осідання частинок й ущільнення їх на дні ємкості молодий виноматеріал, який містить велику кількість зависів, являє собою полідисперсну суспензію, яка включає в себе частинки різної величини, густини і розміру.

Час першої переливки встановлюють по стану виноматеріалу. В сухих виноматеріалах повинен бути відсутній цукор, який являється джерелом розвитку хвороботворних мікроорганізмів, а процес освітлення вина повинен бути в значній мірі завершеним.

При високих кислотності й спиртуозності і низькій температурі вина (не вище 22 °C) першу переливку можна проводити в більш пізні терміни.

Після першої переливки вино продовжує формуватися. В ньому проходять окислювально-відновні процеси, в результаті яких утворюються нерозчинні речовини: фенольні з'єднання взаємодіють з білками; трансформуються молекули пектину, утворюючи фосфати заліза й інші речовини різної природи й структури, котрі випадають в осад.

Ці процеси йдуть протягом тривалого періоду часу, тому для відокремлення осадів, що утворилися, проводять декілька послідовних переливок.

Другу переливку проводять в лютому – березні, до настання теплого періоду, коли осад не змучуються CO₂, що виділяється, і доброджування не йде. До цього часу повністю закінчуються процеси доброджування, виділення надлишку CO₂ й осідання завислих частинок, виноматеріал добре освітлюється.

На заводі переливки виконують за допомогою відцентрових насосів по стаціонарній системі винопроводів, які з'єднують окремі ємності. На початковій стадії обробки виноматеріалу, коли необхідно інтенсифікувати окислювальні процеси в ньому, при переливці забезпечують максимальний контакт

виноматеріалу з повітрям. Для цього проводять відкриті переливки, які іноді супроводжуються провітрюванням або аерацією. Провітрювання проводять наступним чином: падаючим потоком зливають вино у підставу; аерацію – в аераторах, де потік вина змішується з повітрям [1].

Оклеювання виноматеріалу

При виробництві кахетинських виноматеріалів для оклеювання виноматеріалів застосовується бентоніт. При обробці бентонітом видаляється порядку: (%): білків 60...70, полісахаридів 30...50, фенольних речовин 20..30. Механізм процесу освітлення бентонітом обумовлений не тільки адсорбцією, але і коагуляцією макромолекул бентоніту та змутнюючих частинок за рахунок електростатичної взаємодії з частинками освітлювача або адгезійного прилипання до поверхні частинок освітлювача. На процес освітлення значно впливає активна кислотність: чим вища рН, тим швидше аглютинують і осідає суспензія бентоніту.

Бентоніт легко набухають, збільшуючи свій об'єм у 8...10 разів. Набухання проходить тим краще, чим вище ступінь дисперсності глини.

Для освітлення рекомендовано використовувати бентоніти, які мають високу освітлюючу здатність і відрізняються тим, що утворюють дуже компактний щільний осад.

В кваліфікаційній роботі передбачено використання такого природнього натрієво-кальцієвого бентоніту «Nucleobent» [9].

Використання «Nucleobent» дозволяє забезпечити дуже ефективне видалення небажаних білків, при одночасному забезпеченні збереження необхідних елементів для бродіння. Дрібні частинки монтмориллоніту допомагають мінімізувати утворення грудок, забезпечуючи високу здатність до видалення колоїду. Для приготування виробничої суспензії достатньо розчинити у «Nucleobent» 20-кратному об'ємі холодної води та залишити на набухання протягом 6...12 год. Необхідна кількість бентоніту визначається за результатами пробної оклейки та складає 1...5 г/дал.

Перевагами використання бентоніту «Nucleobent» є: невеликі витрати часу на приготування суспензії, порівняно з «класичним» способом (12 год замість 24 год), зменшення витрат гарячої води і пари внаслідок розчинення у холодній воді.

Бентоніт «Nucleobent» легко набухає, збільшуючи свій об'єм в 8...10 разів у порівнянні з початковим (для натрієвих бентонітів). При цьому набухання відбувається тим краще, чим вище ступінь дисперсності глини.

Принципова технологічна схема приготування бентоніту наведен а на рис. 3.3.

					ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНЕ ОБҐРУНТУВАННЯ ВИБОРУ ТЕХНОЛОГІЇ	Арк.
Зм.	Лист.	№ докум.	Підпис	Дата		20

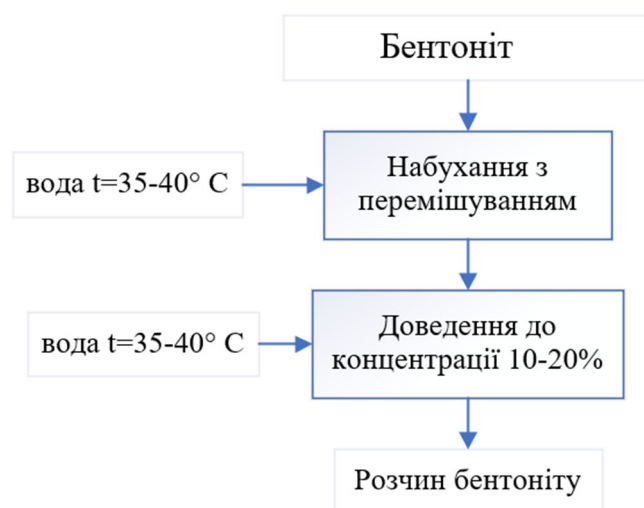


Рис. 3.3 – Принципова технологічна схема приготування бентоніту

Зняття з гущового осаду

Після процесу оклеювання виноматеріал направляється на фільтрацію, гущовий осад який залишається на дні ємності йде на утилізацію.

Фільтрація

Мета фільтрування – відділення твердої фази від рідкої шляхом утримання твердих часток пористими перегородками, що пропускають рідину, – широко застосовується у виноробній промисловості. Фільтруванню піддають виноматеріали на різних технологічних стадіях. Процес фільтрації заснований на затриманні твердих зважених частинок пористими перегородками, здатними пропускати рідину і утримувати на своїй поверхні частинки твердої фази.

Обробка холодом

Мета охолодження виноматеріалів до температури нижче 0 °С з наступною витримкою і фільтрацією - їх стабілізації і прискореного дозрівання називають обробкою холодом. Вона стабілізує виноматеріали від помутніння кристалічного характеру і випадання фенольних речовин.

Видалення винного каменю – найважливіше завдання виноробства. Традиційно це здійснюється шляхом охолодження виноматеріал до температури мінус 4...12° з витримки протягом тривалого часу (до 10 днів) в термоізованих ємностях. При цьому витрачається значна кількість енергії на охолодження, потрібно багато ємностей для витримки вина, витрачаються виробничі площі. Причому така обробка не гарантує 100% результату [10].

Холодна фільтрація

Мета холодного фільтрування - очищення охолодженого виноматеріалу від кристалів винного камню. Відбувається при температурі мінус 8...9°C. Для створення фільтруючого шару, суспензію подають на фільтр і він працює «сам на себе» до виходу прозорого купажу.

Зберігання виноматеріалу

Мета зберігання купажу – збереження обробленого та освітленого купажу, перед насиченням діоксидом сірки не менше 30 діб в умовах, які виключають їх окислення.

3.3 Опис апаратурно-технологічної схеми

Виноград надходить у ящиках (позиція 1) до холодильної камери (2), де підтримується температура 4...6 °C для уповільнення окисних процесів та збереження аромату. Після охолодження виноград з ящиків за допомогою стрічкового транспортера (3) подають на дробарку- гребеневідокремлювач (4), яка забезпечує делікатне подрібнення ягід з одночасним видаленням гребенів. Відділені гребені транспортують за допомогою стрічкового транспортера (3) на утилізацію або для вторинного використання.

За допомогою гвинтового м'язгонасоса (5) м'язгу перекачують у ємність для мацерації (7) одночасно у потоці сульфітують метабісульфітом (6) (для стабілізації кольору і зниження окисних процесів), де відбувається мацерація за контрольованих температур 10...14 °C. Для активації ферментативних процесів додають препарати з ємності (8), а також дріжджі з ємності (9).

Після мацерації м'язгу спрямовують у пневматичний прес (10), де отримують виноматеріал-самоплин і пресовий виноматеріал першої фракції. Відпрацьована м'язга відводиться транспортером (3). Виноматеріал-самоплин подають у ємність для доброджування та витримки на дріжджовому осаді (12), де бродіння відбувається на АСД за температури 18...22 °C.

Для очищення виноматеріалу у ємності для оклеювання (13) застосовують обробку бентонітом, розчин якого готують у ємності. Після обробки виноматеріали фільтрують на рамному фільтр-пресі та охолоджують у поточному охолоджувачі (16) до температури -4 °C протягом у ємності (18) 7...10 діб для стабілізації проти винного каменю.

Далі виноматеріал фільтрують через рамний фільтр-прес (16) та зберігають у ємності (19), де підтримується постійна температура 12...14 °C. Після зберігання виноматеріал направляється на розлив.

					ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНЕ ОБҐРУНТУВАННЯ ВИБОРУ ТЕХНОЛОГІЇ	Арк.
Зм.	Лист.	№ докум.	Підпис	Дата		22

4 ХАРАКТЕРИСТИКА ГОТОВОЇ ПРОДУКЦІЇ, СИРОВИНИ, ОСНОВНИХ І ДОПОМІЖНИХ МАТЕРІАЛІВ

4.1 Характеристика проєктованої продукції

Органолептичні показники кахетинських виноматеріалів згідно ДСТУ 4806:2007 «Вина тихі. Загальні технічні умови» [11], наведені у табл. 4.1.

Таблиця 4.1 – Органолептичні показники кахетинських виноматеріалів

Прозорість	Прозорі з блиском, без осаду і сторонніх включень
Колір	Від золотистого до янтарного
Смак та аромат	Повинен відповідати групі і типу вина, залежить від сортів винограду, з яких виготовляють вино

Фізико-хімічні показники кахетинських виноматеріалів наведені у табл. 4.2 згідно ДСТУ 4806:2007 «Вина тихі. Загальні технічні умови» [11].

Таблиця 4.2 – Фізико-хімічні показники кахетинських виноматеріалів

Об'ємна частка етилового спирту, % об.	10,5...15,0
Масова концентрація цукрів, г/дм ³	Не більше 3
Масова концентрація титрованих кислот, в перерахунку на винну кислоту, г/дм ³	5...7
Масова концентрація летких кислот, в перерахунку на оцтову кислоту, г/дм ³ , не більше	1,5
Масова концентрація приведенного екстракту, г/дм ³ , не менше	15,0
Масова концентрація сірчистої кислоти, мг/дм ³ , (загальної/вільної), не більше (загальної/вільної)	200/20

Допустимі відхилення від норм за фізико-хімічними показниками кахетинських виноматеріалів наведені у табл. 4.3 згідно ДСТУ 4806:2007 «Вина тихі. Загальні технічні умови» [11].

Таблиця 4.3 – Допустимі відхилення від норм за фізико-хімічними показниками кахетинських виноматеріалів

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

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

Вміст токсичних елементів наведений у табл. 4.4 згідно ДСТУ 4806:2007 «Вина тихі. Загальні технічні умови» [11].

					ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОЄКТОВАНОЇ ПРОДУКЦІЇ, СИРОВИНИ, ОСНОВНИХ І ДОПОМІЖНИХ МАТЕРІАЛІВ	Арк.
Зм.	Лист.	№ докум.	Підпис	Дата		23

Таблиця 4.4 – Вміст токсичних елементів

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

4.2 Характеристика сировини

Основною сировиною для виробництва кахетинських виноматеріалів є виноград свіжий технічний сорту Совійньон Блан. Він повинен відповідати вимогам ДСТУ 2366:2009 «Виноград свіжий технічний. Технічні умови» [6], наведеним у таблиці 4.5.

Таблиця 4.5 – Органолептичні та фізико-хімічні показники винограду свіжого технічного

Назва показника	Норма для винограду	
	ручного збирання	машинного збирання
1	2	3
Зовнішній вигляд	Виноград чистий, здоровий, одного ампелографічного сорту, без листків і пагонів	Суміш цілих і розчавлених ягід і грон одного ампелографічного сорту з домішками листків і пагонів виноградної рослини
Смак і аромат	Характерні для винограду цього ампелографічного сорту, без стороннього запаху і смаку	
Масова концентрація цукрів, г/дм ³	200...250	
Масова концентрація титрованих кислот у перерахунку на винну кислоту, г/дм ³	5...7	
Масова частка ягід, пошкоджених шкідниками і хворобами, %, не більше	10	10
Масова частка сухих ягід, %, не більше	10	10
Масова частка розчавлених ягід, % не більше	20	40 (при збиранні ягід без гребенів)

1	2	3
Масова частка домішок інших ампелографічних сортів, які відповідають за ботанічним видом та забарвленням ягід основному сорту, %, не більше Домішки винограду інших ампелографічних сортів, які не відповідають за ботанічним видом та забарвленням ягід основному сорту		15 Не допускається
Масова частка органічних домішок (листки, пагони), %, не більше	0,5	1,0
Масова частка токсичних елементів, мг/кг, не більше		
свинець		0,4
кадмій		0,03
миш'як		0,2
ртуть		0,02
мідь		5,0
цинк		10,0
Сторонні домішки		Не допускається

Дріжджі

В кваліфікаційній роботі передбачено використовувати штам **Lalvin ICSV-D47** які характеризуються такими перевагами [7]:

Яскраво виражений кілер-фактор (придушення диких дріжджів)

- Стійкість до алкоголю – на рівні 16 %
- Середня лаг-фаза
- Бурхливе та швидке бродіння
- Повністю виключені недоброди
- Бродіння оптимальне при температурі від 14 до 28 °C
- Невимогливість до азоту при температурі від 18 до 28 °C
- Мале споживання кисню
- Мале виробництво летких кислот: менше 0,2 г на літр у перерахунку на H_2SO_4

H_2SO_4

- Несуттєве накопичення SO_2
- Мало накопичує H_2S (сірководень)
- Слабке піноутворення

					ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОЄКТОВАНОЇ ПРОДУКЦІЇ, СИРОВИНИ, ОСНОВНИХ І ДОПОМІЖНИХ МАТЕРІАЛІВ	Арк.
						25
Зм.	Лист.	№ докум.	Підпис	Дата		

4.3 Характеристика основних і допоміжних матеріалів

Ферментний препарат **Lallzyme EX-V** компанії **Lallemand** являє собою пектолітичний фермент з вираженою вторинною активністю, що впливає на клітинні мембрани та структуру клітин виноградних ягід. Фермент розроблений з метою посилення екстракції барвників та м'яких фенольних речовин, а також стабілізації барвників [5].

Бентоніт «Nucleobent» згідно ДСТУ 21284-93 [13]. Представляють собою алюмосилікати, до складу яких входять монтморилоніт. Теоретична формула монтморилоніту $\text{Si}_8\text{Al}_4\text{O}_{20}(\text{OH})_4\text{H}_2\text{O}$ не відображає дійсного складу, який значно складніший. Склад його може коливатися в таких межах: SiO_2 45 – 65 %, Al_2O_3 11 – 20 %, Fe_2O_3 від 1 – 8 %, MgO 0,0 – 5,7 %, CaO 0,6 – 6,9 %, K_2O від 0,1 – 3,8 %, Na_2O від 0,1 – 2,5 %. Завдяки великим адсорбційним властивостям, бентонітові глини застосовують для освітлення суслу, виноматеріалів і вин, а також для стабілізації виноматеріалів і вин проти білкових помутнень.

Зовнішній вигляд: мілкі крупинки з сірим або жовтим відтінком, без запаху і смаку. Вологість 5 – 10 %. Адсорбція протеїнів не менше 25 %. Вміст домішок: піску не більше 4 %.

Бентоніти поділяються на лужні (натрієві) і лужноземельні (кальцієвомагнієві). Для освітлення сусла, а також для освітлення й стабілізації виноматеріалів і вин рекомендується застосовувати лужні (натрієві). Сорбційна здатність натрієвих та кальцієвих бентонітів майже однакова, а набухання і флокулююча здатність натрієвого бентоніту у багато разів вище, ніж кальцієвого. Крім того, кальцієвий бентоніт збагачує вино кальцієм, що може призводити до кальцієвих помутнень.

(SO₂) згідно ДСТУ 2918:19 [14]. Діоксид сірки в суслі і вині знаходиться в чотирьох формах: газоподібного SO_2 , недисоційованої сірчистої кислоти H_2SO_3 , іонів бісульфіта HSO_3^- і сульфіту SO_3^{2-} . Найбільшої антимікробної активністю володіє недисоційована форма сірчистої кислоти, меншій - SO_2 і HSO_3^- . Вміст цих активних форм в сульфітованому суслі або вини 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.

Сульфітація проводиться з метою пригнічення в них життєдіяльності мікроорганізмів, придушення дії окисних ферментів і запобігання продуктів від окислення. Для сульфітації використовують газоподібний або рідкий діоксид сірки. Кількість введеного SO_2 в зрідженої формі вимірюють зважуванням, поміщаючи балон безпосередньо на ваги. Дози діоксиду сірки при сульфітації залежать від якості винограду, призначення сусла, його хімічних і

					ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОЄКТОВАНОЇ ПРОДУКЦІЇ, СИРОВИНИ, ОСНОВНИХ І ДОПОМІЖНИХ МАТЕРІАЛІВ	Арк.
Зм.	Лист.	№ докум.	Підпис	Дата		26

мікробіологічного складу і т. д. При відстоюванні сусла, отриманого з здорового винограду, доза SO_2 не перевищує 120 мг/дм^3 ; із винограду, ураженого сірою гниллю, — до 200 мг/дм^3 ; у процесах настоювання і бродіння сусла на м'яззі — $80\text{-}100 \text{ мг}$ на 1 кг м'язги; при термічній обробці м'язги — $100\text{-}150 \text{ мг}$ на 1 кг м'язги; бродіння сусла за білим способом — $50\text{-}75 \text{ мг/дм}^3$. Сульфитація при переливках здійснюється в дозах: для молодих і витриманих вин з високою кислотністю — $20\text{-}30 \text{ мг/дм}^3$; здорових молодих вин з нормальною кислотністю — $40\text{-}50 \text{ мг/дм}^3$; вин схильних до побуріння, — $60\text{-}70 \text{ мг/дм}^3$. У винах, що надходять у реалізацію, загальний вміст SO_2 повинно бути не більше 200 мг/дм^3 , в т. ч. вільної — не більше 20 мг/дм^3 , у винах із залишковим цукром — 300 і 30 мг/дм^3 відповідно[8].

Етиленгліколь згідно ДСТУ ISO 817:2012 [15] являє собою маслянисту безбарвну рідину без запаху. У чистому вигляді без домішок закипає при температурі $+197^\circ\text{C}$, а кристалізується при $-12,3^\circ\text{C}$.

Найбільш часто застосовують розсіл з вмістом етиленгліколю $50\text{-}65\%$. 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 [9].

Фільтр - картон „НОВРА“ згідно ДСТУ 7770:2015 [15] виготовлений із спеціальних видів високоякісних целюлозних волокон, кізельгуру та перлітів, які утворюють трирозмірний глибинний фільтр з великою внутрішньою поверхнею.

Характеристика допоміжних матеріалів наведена у табл. 4.6.

					ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОЄКТОВАНОЇ ПРОДУКЦІЇ, СИРОВИНИ, ОСНОВНИХ І ДОПОМІЖНИХ МАТЕРІАЛІВ	Арк. 27
Зм.	Лист.	№ докум.	Підпис	Дата		

Таблиця 4.6 – Характеристика допоміжних матеріалів

Найменування матеріалів	Основні показники у відповідності до вимог стандарту	Коротка зовнішня характеристика	Стандарт на матеріали
Діоксид сірки, SO ₂	Густина – 1,46 г/см ³ ; нелеткий залишок – не більше 0,1%; вміст миш'яку – не більше 0,0002%	Безбарвна рідина з жовтуватим відтінком, характерним різким запахом, t кипіння - 10,1°C	ДСТУ 2918:19
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.	ДСТУ ISO 817:2012
Картон фільтрувальний	Фільтр-картон S 40 N для освітлювального очищення вина та отримання оптично чистої фільтрації, но5 540 л/м2/хв, диференціального тиску 2 бар макс, розмір 100х100см	“Т” і “КТФ”	ДСТУ 7770:2015
Бентоніт (Nucleobent)	Масова частка вологи 5 – 10 %. Адсорбція протеїнів не менше, 25 %. Вміст домішок: піску не більше, 4 %.	Зовнішній вигляд: мілкі крупинки з сірим або жовтим відтінком, без запаху і смаку.	ДСТУ 21284-93
Ферментний препарат Lallzyme EX-V	Стандартна активність: 4000 uPG/г (одиниць Polygalacturonase) 1000 uPE/г (одиниць Pectine Esterase) 120 uPL/г (одиниць Pectine Lyase) ОПИС Lallzyme EXV. Це відбувається завдяки синергічному ефекту впливу концентрованої пектинази та специфічної вторинної активності.	Гранули	-

5 ТЕХНОЛОГІЧНІ РОЗРАХУНКИ

5.1 Вихідні дані до технологічних розрахунків

Розрахунок продуктів ведеться на 1 т винограду з урахуванням усіх втрат і відходів. Прийняли цукор 220 г/дм^3 , а вміст титрованих кислот 6 г/дм^3 [17].

Розрахунки ведуться від вихідної кількості винограду, постійно віднімаючи від його маси розраховані втрати та відходи. За відходи приймаємо: гребені, вичавки, гущеві осади при відстоюванні і дріжджові осади при освітленні виноматеріалу. Відходи гребенів та вичавки розраховують виходячи з початкової кількості винограду. Починаючи з моменту появи суслу розрахунки ведуться паралельно по масі та об'єму, за рахунок контракції, при бродінні та втрати маси за рахунок виділення CO_2 . Нормовані величини втрат і відходів наведено в табл. 5.1.

Таблиця 5.1 – Вихідні дані для продуктового розрахунку

№	Найменування операції	Втрати,	Відходи, %
1	Приймання та охолодження винограду	–	–
2	Подрібнення з гребневідокремленням	0,5	3,3
3	Мацерація	0,6	–
4	Бродіння	0,06	–
5	Виділення виноматеріалу-самопливу	0,29	–
6	Пресування	0,21	9,9
7	Доброджування та витримка на дріжджах	0,6	CO_2 і
8	Зняття з осаду	4,3	4,3
9	Оклеювання	0,29	–
10	Зняття з осаду	0,6	0,6
11	Фільтрація	0,1	–
12	Обробка холодом	0,6	–
13	Холодна фільтрація	0,1	–
14	Зберігання	0,11	0,11

5.2 Продуктові розрахунки

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

2.Подрібнення. Під час подрібнення винограду втрати $V_{т.под.}$ становлять 0,5%, масу яких $G_{вт.под}$ розраховують за формулою:

$$G_{вт.под} = G_v \cdot V_{т.под} \div 100 = 1000 \cdot 0,5 \div 100 = 5 \text{ кг.}$$

Відходи при подрібненні $V_{х.под.}$ становлять 3.3% Маса відходів $G_{вд.под}$:

$$G_{вд.под} = G_v \cdot V_{х.под} \div 100 = 1000 \cdot 0,33 \div 100 = 33 \text{ кг.}$$

Маса м'язги (G_m), що надходить на відділення сусла самопливу:

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

3.Мацерація. Під час мацерації м'язги втрати $V_{т.под.}$ становлять 0,6%, масу яких $G_{вт.под}$ розраховують за формулою:

$$G_{вт.под} = G_v \cdot V_{т.под} \div 100 = 962 \cdot 0,6 \div 100 = 5,77 \text{ кг.}$$

Маса м'язги (G_m), що надходить на бродіння:

$$G_m = G_v - G_{вт.под} = 962 - 5,77 = 956,23 \text{ кг.}$$

4. Бродіння. Під час бродіння втрати $V_{т.под.}$ становлять 0,06%, масу яких $G_{вт.под}$ розраховують за формулою:

$$G_{вт.под} = G_v \cdot V_{т.под} \div 100 = 956,23 \cdot 0,06 \div 100 = 0,57 \text{ кг.}$$

Маса м'язги (G_m), що надходить на бродіння:

$$G_m = G_v - G_{вт.под} = 956,23 - 0,57 = 955,65 \text{ кг.}$$

5. Відділення виноматеріалу-самопливу. Під час відділення виноматеріалу-самопливу втрати $V_{т.в.с}$ становлять 0.29%. Маса вичавок $G_{вич}$:

$$G_{вич} = G_m \cdot V_{т.в.с} \div 100 = 955,65 \cdot 0,29 \div 100 = 2,77 \text{ кг.}$$

Об'єм виноматеріалу-самопливу $V_{с.с}$ - 55 дал/т , а його маса:

$$G_{с.с} = V_{с.с} \cdot 10 \cdot \rho = 55 \cdot 10 \cdot 1,081 = 551,081 \text{ кг,}$$

де ρ - густина сусла, кг/дм³

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

$$G_{м.пр} = G_m - G_{вич} - G_{с.с} = 955,65 - 2,77 - 551,081 = 401,9 \text{ кг}$$

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

$$G_{пр} = G_{м.пр} \cdot V_{т.пр} \div 100 = 401,9 \cdot 0,21 \div 100 = 0,84 \text{ кг.}$$

					ТЕХНОЛОГІЧНІ РОЗРАХУНКИ	Арк.
						30
Зм.	Лист.	№ докум.	Підпис	Дата		

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

$$G_{пр.від} = G_v \cdot V_{хвр} \div 100 = 1000 \cdot 9,9 \div 100 = 99 \text{ кг.}$$

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

Маса пресового сусла 1 фракції:

$$G_{1фр} = V_{с.пр} \cdot \rho = 150 \cdot 1,081 = 162,15 \text{ кг}$$

$$G_{с.пр} = G_{м.пр} - G_{пр} - G_{пр.від} = 401,9 - 0,84 - 99 = 302,06 \text{ кг}$$

$$G_{2 \text{ і } 3 \text{ фр}} = G_{с.пр} - G_{1фр} = 302,06 - 162,15 = 139,91 \text{ кг.}$$

Загальний об'єм сусла V_c , що надійшов на доброджування дорівнює:

$$V_c = V_{с.с} + V_{с.пр} = 55 + 15 = 70 \text{ дал} = 700 \text{ дм}^3.$$

Загальна маса сусла(G_c):

$$G_c = G_{с.с} + G_{1фр} = 551,081 + 162,15 = 713,231 \text{ кг.}$$

7. Доброджування:

а) Під час доброджування механічні втрати $V_{бр}$ становлять 0.6%.

Об'єм втрат $V_{бр}$ під час доброджування:

$$V_{бр} = (V_{Гбр} \cdot V_{с.бр}) \div 100 = (0,6 \cdot 700) \div 100 = 4,2 \text{ дм}^3.$$

Маса втрат ($G_{с.бр}$) під час доброджування:

$$G_{бр} = (V_{Гбр} \cdot G_{с.бр}) \div 100 = (0,6 \cdot 713,231) \div 100 = 4,27 \text{ кг.}$$

б) Втрати із діоксидом вуглецю. За даними (Л. Пастера) при повному виброджуванні 100 г інвертного цукру виділяється в середньому 46,6 г діоксиду вуглецю. Отже, при зброджування 1 дм³ освітленого сусла, що містить 180 г цукру, до цукристості 3,0 г/дм³, виділиться наступна кількість діоксиду вуглецю:

$$C_{(CO_2)1} = 46,6 \cdot (220 - 3) \div 100 = 101,122 \text{ г.}$$

А при зброджуванні всієї кількості, отриманого з 1000 кг винограду, вихід вуглецю складатиме:

$$C_{(CO_2)2} = G_{(CO_2)1} \cdot G_{с.б.р} \div G_v = (101,122 \div 713,231) \div 1000 = 72,12 \text{ кг.}$$

Об'єм виноматеріалу за рахунок виділення CO_2 змінюється не значно. Ця зміна в продуктовому розрахунку не враховується.

в) Втрати за рахунок контракції:

При зброджуванні в суслі 21,7% інвертного цукру, від цукристості 22% до 0,3% міцність виноматеріалу повинна бути:

$$(22 - 0,3) \cdot 0,6 = 13,02 \% \text{ об.}$$

Тоді втрати за рахунок контракції дорівнюють:

$$13,02 \cdot 0,08 = 1,04 \%$$

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

					ТЕХНОЛОГІЧНІ РОЗРАХУНКИ	Арк.
						31
Зм.	Лист.	№ докум.	Підпис	Дата		

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

$$V_{к.с} = (V_{с.бр} \cdot 0,8) \div 100 = (700 \cdot 0,8) \div 100 = 5,6 \text{ дм}^3.$$

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

Кількість сусла, що надійшла на витримку(на дріжджах):

$$V_{с.вит} = V_{с.бр} - (V_{бр} + V_{к.с}) = 700 - (4,2 + 5,6) = 690,2 \text{ дм}^3,$$

$$G_{с.вит} = G_{с.бр} - (G_{бр} + G_{CO2(2)}) = 713,231 - (4,27 + 72,12) = 636,84 \text{ кг}.$$

8. Зняття з осадів. Під час зняття виноматеріалу з осадів втрати в сумі з відходами ($V_{тос.2}$) становлять 4.3% :

$$V_{ос.2} = (V_{тос.2} \cdot V_{дек}) \div 100 = (4,3 \cdot 690,2) \div 100 = 29,67 \text{ дм}^3,$$

$$V_{ос.2} = (V_{тос.2} \cdot G_{дек}) \div 100 = (4,3 \cdot 636,84) \div 100 = 27,38 \text{ кг}.$$

Кількість виноматеріалу що надійшла на оклеювання:

$$V_{в.м} = V_{дек.1} - V_{ос.2} = 690,2 - 29,67 = 660,53 \text{ дм}^3,$$

$$G_{в.м} = G_{дек.1} - G_{ос.2} = 636,84 - 27,38 = 609,46 \text{ кг}.$$

9. Оклеювання виноматеріалу. При оклеюванні втрати $V_{токл}$ становлять в сумі 0,29 %, включаючи в себе втрати на перекачування 0,08 %, на перемішування 0,06 %, на витримку 0,07 %, на перекачування 0,08 %.

Об'єм втрат $V_{окл}$:

$$V_{окл} = (V_{в.м} \cdot V_{токл}) \div 100 = 660,53 \cdot 0,29 \div 100 = 1,91 \text{ дм}^3.$$

Маса втрат($G_{окл}$):

$$G_{окл} = (G_{в.м} \cdot V_{токл}) \div 100 = 609,46 \cdot 0,29 \div 100 = 1,76 \text{ кг}.$$

Кількість виноматеріалу на декантацію:

$$V_{дек.2} = V_{в.м} - V_{зб} = 660,53 - 1,91 = 658,61 \text{ дм}^3,$$

$$G_{дек.2} = G_{в.м} - G_{зб} = 609,46 - 1,76 = 607,7 \text{ кг}.$$

10. Зняття з осадів. Під час зняття виноматеріалу з осадів втрати в сумі з відходами ($V_{тос.2}$) становлять 0.6% :

$$V_{ос.2} = (V_{тос.2} \cdot V_{дек}) \div 100 = (0,6 \cdot 658,61) \div 100 = 3,95 \text{ дм}^3,$$

$$V_{ос.2} = (V_{тос.2} \cdot G_{дек}) \div 100 = (0,6 \cdot 607,7) \div 100 = 3,6 \text{ кг}.$$

Кількість виноматеріалу що надійшла на фільтрацію:

$$V_{в.м} = V_{дек.1} - V_{ос.2} = 658,61 - 3,95 = 654,65 \text{ дм}^3,$$

$$G_{в.м} = G_{дек.1} - G_{ос.2} = 607,7 - 3,6 = 607,7 \text{ кг}.$$

11. Фільтрація. Під час фільтрації втрати ($V_{тос.2}$) становлять 0.1% :

$$V_{ос.2} = (V_{тос.2} \cdot V_{дек}) \div 100 = (0,1 \cdot 654,65) \div 100 = 0,65 \text{ дм}^3,$$

					ТЕХНОЛОГІЧНІ РОЗРАХУНКИ	Арк.
Зм.	Лист.	№ докум.	Підпис	Дата		32

$$V_{oc.2} = (V_{Toc2} \cdot G_{дек}) \div 100 = (0,1 \cdot 607,7) \div 100 = 0,6 \text{ кг.}$$

Кількість виноматеріалу що надійшла на обробку холодом:

$$V_{в.м} = V_{дек.1} - V_{oc.2} = 654,65 - 0,65 = 653,4 \text{ дм}^3,$$

$$G_{в.м} = G_{дек.1} - G_{oc.2} = 607,7 - 0,6 = 607,1 \text{ кг.}$$

12. Обробка холодом. Під час обробки холодом втрати ($V_{Toc.2}$) становлять 0.6% :

$$V_{oc.2} = (V_{Toc2} \cdot V_{дек}) \div 100 = (0,6 \cdot 653,4) \div 100 = 3,92 \text{ дм}^3,$$

$$V_{oc.2} = (V_{Toc2} \cdot G_{дек}) \div 100 = (0,6 \cdot 607,1) \div 100 = 6,0 \text{ кг.}$$

Кількість виноматеріалу що надійшла на обробку холодом:

$$V_{в.м} = V_{дек.1} - V_{oc.2} = 653,4 - 3,92 = 649,47 \text{ дм}^3,$$

$$G_{в.м} = G_{дек.1} - G_{oc.2} = 607,1 - 6,0 = 601,1 \text{ кг.}$$

13. Холодна фільтрація. Під час холодної фільтрації втрати ($V_{Toc.2}$) становлять 0.11% :

$$V_{oc.2} = (V_{Toc2} \cdot V_{дек}) \div 100 = (0,1 \cdot 649,47) \div 100 = 0,65 \text{ дм}^3,$$

$$V_{oc.2} = (V_{Toc2} \cdot G_{дек}) \div 100 = (0,1 \cdot 601,1) \div 100 = 0,66 \text{ кг.}$$

Кількість виноматеріалу що надійшла на обробку холодом:

$$V_{в.м} = V_{дек.1} - V_{oc.2} = 649,47 - 0,65 = 648,8 \text{ дм}^3,$$

$$G_{в.м} = G_{дек.1} - G_{oc.2} = 601,1 - 0,66 = 600,4 \text{ кг.}$$

14. Зберігання. При зберіганні втрати $V_{твпр}$ становлять 0,11 %:

Об'єм втрат $V_{впр}$:

$$V_{впр} = V_{в} \cdot V_{твпр} \div 100 = 648,8 \cdot 0,11 \div 100 = 0,65 \text{ дм}^3,$$

Маса втрат($G_{впр}$):

$$G_{впр} = G_{в} \cdot V_{твпр} \div 100 = 600,4 \cdot 0,11 \div 100 = 0,66 \text{ кг.}$$

Кількість виноматеріалу, що вийшла з 1000 кг винограду:

$$V_{в.м} = V_{в.м.в} - V_{впр} = 648,8 - 0,65 = 648,15 \text{ дм}^3,$$

$$G_{в.м} = G_{в.м.в} - G_{впр} = 600,4 - 0,66 = 599,74 \text{ кг.}$$

Зведений баланс розрахунків продуктів наведено в табл. 5.2.

Таблиця 5.2 – Зведений баланс розрахунку продуктів

Назва сировини	Кількість				Назва продукту	Кількість			
	на 1т	на 2,0 тис.т	на 1т	на 2,0 тис.т		на 1т	на 2,0 тис.т	на 1 т	на 2,0 тис.т
	кг	т	дм ³	дал		кг	т	дм ³	дал
Виноград	1000	2000	–		Виноматеріал	599,74	1199,48	648,15	129630
Сусло	–		700	140000	Сусло пресове	139,91	279,82	–	–
					<i>Відходи:</i>				
					Гребені	33	66	–	–
					Вичавки	99	198	–	–
					Дріжджова гуща	27,38	54,76	29,67	5934
					Гущові осади	3,6	5,6	3,95	7,9
					<i>Втрати:</i>				
					Подрібнення	5	10	–	–
					Мацерація	5,77	11,54	–	–
					Бродіння	0,57	1,14	–	–
					Відділення в/м - самопливу	2,77	5,54	–	–
					Пресування	0,84	1,68	–	–
					Доброджування	4,27	8,54	4,2	840
					Втрати з CO ₂	72,12	144,24	5,6	1120
					Оклеювання	1,76	3,52	1,91	382
					Фільтрація	0,6	1,2	0,65	260
					Обробка холодом	6	12	3,92	784
					Холодна фільтрація	0,66	1,32	0,65	130
					Відправлення	0,66	1,32	0,65	130
Всього	1000	2000	700	140000		1000	1000	700	140000

5.3 Розрахунки витрат основних і допоміжних матеріалів

1. На кожен 1 кг винограду витрата Метабісульфіту Калію становить 0,085 г. Отже, для обробки 1000 кг винограду необхідно:

$G_{\text{Мет.К}} = 0,085 \times 1000 / 1000 = 0,085$ кг метабісульфіту,
де 1000 – коефіцієнт перерахунку грамів у кілограми.

2. На кожен 1 дм³ оклеєного виноматеріалу витрата Метабісульфіту Калію становить 0,075 г. Отже, для обробки 700 дм³ необхідно:

$G_{\text{Мет.К}} = 0,075 \times 700 / 1000 = 0,0525$ кг метабісульфіту,

3. На кожен 1 кг м'язги витрата АСД становить 0,15 г:

$G_{\text{АСД}} = 0,15 \times 956,23 / 1000 = 0,14$ кг

4. На кожен 1 кг м'язги витрата ферментного препарату становить 0,04 г:

$$G_{\text{АСД}} = 0,04 \times 956,23 / 1000 = 0,04 \text{ кг}$$

5. На кожен 1 дм^3 виноматеріалу, який надійшов на оклеювання бентоніту становить 3 г:

$$G_{\text{АСД}} = 3 \times 660,53 / 1000 = 0,14 \text{ кг}$$

Витрати основних та допоміжних матеріалів при виробництві кахетинських виноматеріалів наведені у табл. 5.3.

Таблиця 5.3 – Витрати основних та допоміжних матеріалів при виробництві кахетинських виноматеріалів

Назва матеріалу	Витрата т/кг	2 тис. т, т
Активовані сухі дріжджі	0,1	0,2
Метабісульфіт	0,0525	0,105
АСД	0,14	0,28
Бентоніт	1,98	3,96
Ферментний препарат	0,04	0,08

Графік надходження та перероблення винограду наведений у таблиці 5.4.

Таблиця 5.4 – Графік надходження та перероблення винограду

Дата надходження винограду на перероблення		Кількість винограду кожного із сортів, що переробляються на певний тип вина, т/добу	
місяць	число	Совіньйон Блан	Загальна кількість
1	2	3	4
Вересень	1	66,66	66,66
	2	66,66	66,66
	3	66,66	66,66
	4	66,66	66,66
	5	66,66	66,66
	6	66,66	66,66
	7	66,66	66,66
	8	66,66	66,66
	9	66,66	66,66
	10	66,66	66,66
	11	66,66	66,66
	12	66,66	66,66
	13	66,66	66,66
	14	66,66	66,66
	15	66,66	66,66
	16	66,66	66,66
	17	66,66	66,66
	18	66,66	66,66

Закінчення табл 5.4

1	2	3	4
	19	66,66	66,66
	20	66,66	66,66
	21	66,66	66,66
	22	66,66	66,66
	23	66,66	66,66
	24	66,66	66,66
	25	66,66	66,66
	26	66,66	66,66
	27	66,66	66,66
	28	66,66	66,66
	29	66,66	66,66
	30	66,66	66,66
Всього:	30 діб	2000 т/сезон	2000 т/сезон

6 РОЗРАХУНОК ТА ПІДБІР ТЕХНОЛОГІЧНОГО ОБЛАДНАННЯ

Підбір технологічного устаткування виноробних підприємств базується на продуктовому розрахунку.

При розрахунку обладнання використовують такі формули [18]:

для обладнання періодичної дії:

$$X = \frac{a \cdot Q \cdot Z}{V \cdot \tau \cdot \gamma \cdot n},$$

для обладнання безперервної дії:

$$X = \frac{a \cdot Q}{W \cdot \tau \cdot \gamma},$$

розрахунок ємностей:

$$X = \frac{Q_1}{V \cdot K_{об} \cdot \gamma},$$

де X – необхідна кількість апаратів, машин, ємностей;

a – коефіцієнт нерівномірності надходження продукту на переробку, (але не менше 1,4);

Q – кількість продукту, що переробляється за добу, т;

Q_1 – кількість продукту, який повинен зберігатися у даній ємності, дал;

Z – тривалість повного обертання (робочого циклу) апарату або ємності, год. або діб;

V – місткість або повний (геометричний) об'єм апарату/ємності, дал або м³;

W – потужність обладнання, т/год.;

τ – тривалість роботи обладнання на добу, год.;

γ – коефіцієнт використання обладнання (0,7...0,9);

n – кількість робочих змін за добу;

$K_{об}$ – коефіцієнт, що враховує кількість циклів роботи за певний період:

$$K_{об} = \frac{t_1}{t_2},$$

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

t_2 – тривалість одного циклу, доба.

Дані для розрахунків обладнання:

Потужність цеху переробки винограду – 2000 т винограду за сезон.

Середня тривалість сезону виноробства – 15 діб.

Приймання винограду здійснюють протягом 9 год за добу. У процесі переробки винограду будуть використовувати обладнання безперервної дії.

					РОЗРАХУНОК ТА ПІДБІР ОБЛАДНАННЯ	Арк.
Зм.	Лист.	№ докум.	Підпис	Дата		
						37

Розрахунок і підбір обладнання

Кількість винограду, що подається на переробку за 1 добу:

$$\frac{2000}{30} = 66,66 \text{ т, а за годину складе } \frac{66,66}{9} = 7,4 \text{ т.}$$

1. Стрічковий транспортер

Необхідна кількість стрічкових транспортерів складає 3 шт:

- транспортування винограду до валкової дробарки-гребеневідокремлювач – 1 ;
- транспортування гребенів на утилізацію – 1 шт;
- транспортування вичавок на утилізацію – 1 шт.

2. Валкова дробарка-гребеневідокремлювач

Необхідна кількість валкових-дробарок гребеневідокремлювачів для переробки 133,33 т винограду за добу:

$$\frac{1,4 \times 66,66}{15 \times 9 \times 0,9} = 0,76 \approx 1 \text{ шт,}$$

де, 15 – потужність обладнання, т/год.;

9,0 – тривалість роботи обладнання на добу, год.;

0,8 – коефіцієнт використання обладнання (0,7...0,9).

3. М'язгонасос гвинтовий

а) Вихід м'язги, що направляється на мацерацію за даними продуктового розрахунку 962 кг. Коефіцієнт нерівномірності надходження винограду на переробку $\alpha = 1,4$.

Кількість м'язги, що перекачується складатиме:

$$66,66 \times 0,962 = 64,12 \text{ т,}$$

Визначаємо кількість гвинтових насосів:

$$\frac{1,4 \times 64,12}{15 \times 9 \times 0,9} = 0,76 \approx 1 \text{ шт.}$$

де, 15 – потужність обладнання, т/год.;

9,0 – тривалість роботи обладнання на добу, год.;

0,9 – коефіцієнт використання обладнання (0,7...0,9)

б) Вихід м'язги, що направляється на пресування за даними продуктового розрахунку 955,65 кг. Коефіцієнт нерівномірності надходження винограду на переробку $\alpha = 1,4$.

Кількість м'язги, що перекачується складатиме:

$$66,66 \times 0,956 = 63,72 \text{ т,}$$

					РОЗРАХУНОК ТА ПІДБІР ОБЛАДНАННЯ	Арк.
Зм.	Лист.	№ докум.	Підпис	Дата		38

Визначаємо кількість гвинтових насосів:

$$\frac{1,4 \times 63,72}{15 \times 9 \times 0,9} = 0,73 \approx 1 \text{ шт.}$$

де, 15 – потужність обладнання, т/год.;

9,0 – тривалість роботи обладнання на добу, год.;

0,9 – коефіцієнт використання обладнання (0,7...0,9)

4. Дозатор метабісульфіту

Необхідна кількість дозаторів метабісульфіту складає 2 шт:

- дозування в потоці під час транспортування м'язги на мацерацію 1 шт.;

- дозування в потоці під час транспортування виноматеріалу на оклеювання – 1 шт.

5. Ємність для мацерації

Вихід м'язги, що направляється на мацерацію за даними продуктового розрахунку 962 кг.

$$K_{об.} = \frac{30}{24} = 1,25,$$

де, 30 – кількість робочих (календарних) діб за весь період роботи (сезон, рік), доба;

24 – тривалість одного циклу, діб (процес мацерації згідно ПТС триває 14 діб та бродіння 10 діб)

$$Q_1 = 66,66 \times 0,962 = 64,12 \text{ т,}$$
$$\frac{641200}{1,081} = 59315,4 \text{ дал,}$$

де, 1,081 - густина сусла, кг/дм³

Кількість ємностей для мацерації:

$$\frac{59315,4}{3500 \times 1,25 \times 0,9} = 15,06 \approx 16 \text{ шт,}$$

де, 3500 – місткість або повний (геометричний) об'єм апарату/ємності, дал або м³;

0,9 – коефіцієнт використання обладнання (0,7...0,9);

1,25 – коефіцієнт, що враховує кількість циклів роботи за певний період.

6. Ємність для приготування ферментних препаратів

Кількість ємностей для приготування ферментних препаратів – 1 шт.

					РОЗРАХУНОК ТА ПІДБІР ОБЛАДНАННЯ	Арк. 39
Зм.	Лист.	№ докум.	Підпис	Дата		

7. Ємність для приготування дріжджів

Кількість ємностей для приготування дріжджів препаратів – 1 шт.

8. Пневматичний мембранний прес

Тривалість роботи цеху 9 год на добу. Вихід м'язги після стікача за даними продуктового розрахунку 401,9 кг. Коефіцієнт нерівномірності надходження винограду на переробку $\alpha = 1,4$.

Кількість м'язги для пресування на добу складатиме

$$66,66 \times 0,4207 = 28,04 \text{ т.}$$

Потрібна кількість пневматичних мембранних пресів безперервної дії:

$$\frac{1,4 \times 28,04}{10 \times 9 \times 0,9} = 0,48 \approx 1 \text{ шт.}$$

де, 10 – потужність обладнання, т/год.;

9,0 – тривалість роботи обладнання на добу, год.;

0,9 – коефіцієнт використання обладнання (0,7...0,9)

Для відділення суслу від м'язги обираємо пневматичний мембранний прес, потужністю 10 т/год.

9. Насос відцентровий

а) Вихід виноматеріалу, що йде на доброджування за даними продуктового розрахунку 713,32 кг. Коефіцієнт нерівномірності надходження винограду на переробку $\alpha = 1,4$.

Кількість виноматеріалу, що йде на доброджування на добу складатиме:

$$66,66 \times 0,713 = 47,52 \text{ т.}$$

Визначаємо кількість відцентрових насосів:

$$\frac{1,4 \times 47,52}{10 \times 9 \times 0,9} = 0,82 \approx 1 \text{ шт.}$$

де, 10 – потужність обладнання, т/год.;

9,0 – тривалість роботи обладнання на добу, год.;

0,9 – коефіцієнт використання обладнання (0,7...0,9)

б) Вихід виноматеріалу, що йде на виготовлення міцних вин за даними продуктового розрахунку 139,91 кг. Коефіцієнт нерівномірності надходження винограду на переробку $\alpha = 1,4$.

Кількість виноматеріалу, що йде на виготовлення міцних вин на добу складатиме:

$$66,66 \times 0,14 = 4,4 \text{ т.}$$

					РОЗРАХУНОК ТА ПІДБІР ОБЛАДНАННЯ	Арк.
						40
Зм.	Лист.	№ докум.	Підпис	Дата		

Визначаємо кількість відцентрових насосів:

$$\frac{1,4 \times 47,52}{10 \times 9 \times 0,9} = 0,1 \approx 1 \text{ шт.}$$

де, 10 – потужність обладнання, т/год.;

9,0 – тривалість роботи обладнання на добу, год.;

0,9 – коефіцієнт використання обладнання (0,7...0,9)

в) Вихід виноматеріалу, що йде на оклеювання за даними продуктового розрахунку 609,46 кг. Коефіцієнт нерівномірності надходження винограду на переробку $\alpha = 1,4$.

Кількість виноматеріалу, що йде на оклеювання на добу складатиме:

$$66,66 \times 0,609 = 40,6 \text{ т.}$$

Визначаємо кількість відцентрових насосів:

$$\frac{1,4 \times 40,6}{10 \times 9 \times 0,9} = 0,1 \approx 1 \text{ шт.}$$

де, 10 – потужність обладнання, т/год.;

9,0 – тривалість роботи обладнання на добу, год.;

0,9 – коефіцієнт використання обладнання (0,7...0,9)

г) Вихід виноматеріалу, що йде на холодну фільтрацію за даними продуктового розрахунку 601,1 кг. Коефіцієнт нерівномірності надходження винограду на переробку $\alpha = 1,4$.

Кількість виноматеріалу, що йде на холодну фільтрацію на добу складатиме:

$$66,66 \times 0,601 = 40,0 \text{ т.}$$

Визначаємо кількість відцентрових насосів:

$$\frac{1,4 \times 40}{10 \times 9 \times 0,9} = 0,1 \approx 1 \text{ шт.}$$

де, 10 – потужність обладнання, т/год.;

9,0 – тривалість роботи обладнання на добу, год.;

0,9 – коефіцієнт використання обладнання (0,7...0,9)

10. Ємність для доброджування і витримки

Вибираємо ємності для доброджування і витримки.

$$K_{об.} = \frac{30}{25} = 1,2$$

де 30 – кількість робочих (календарних) діб за весь період роботи (сезон, рік), доба;

25 – тривалість одного циклу, доба (процес доброджування та витримки згідно ПТС триває 25 діб)

					РОЗРАХУНОК ТА ПІДБІР ОБЛАДНАННЯ	Арк.
Зм.	Лист.	№ докум.	Підпис	Дата		41

$$Q_1 = 66,66 \times 70 = 4666,2 \text{ дал,}$$

Кількість ємностей для доброджування та витримки:

$$\frac{4666,2}{1000 \times 1,2 \times 0,9} = 4,32 \approx 5 \text{ шт,}$$

де, 1000 – місткість або повний (геометричний) об'єм апарату/ємності, дал або м³;

0,9 – коефіцієнт використання обладнання (0,7...0,9);

1,2 – коефіцієнт, що враховує кількість циклів роботи за певний період.

11. Ємність для оклеювання

Вибираємо ємності для оклеювання.

$$K_{об.} = \frac{30}{1} = 30$$

де 30 – кількість робочих (календарних) діб за весь період роботи (сезон, рік), доба;

1 – тривалість одного циклу, доба (процес оклеювання згідно ПТС триває 1 добу)

$$Q_1 = 66,66 \times 60,9 = 4059,6 \text{ дал,}$$

Кількість ємностей для оклеювання:

$$\frac{4059,6}{1000 \times 30 \times 0,9} = 0,15 \approx 1 \text{ шт,}$$

де, 1000 – місткість або повний (геометричний) об'єм апарату/ємності, дал або м³;

0,9 – коефіцієнт використання обладнання (0,7...0,9);

30 – коефіцієнт, що враховує кількість циклів роботи за певний період.

Для оклеювання обираємо додаткову ємність.

12. Ємність для приготування розчину бентоніту

Кількість ємностей для приготування розчину бентоніту – 1 шт.

13. Рамний фільтр-прес

Кількість рамних фільтр пресів – 2 шт.

- фільтрування оклеєного виноматеріалу – 1 шт.

- фільтрування виноматеріалу після обробки холодом – 1 шт.

14. Потомчний охолоджувач

Кількість поточних охолоджувачів – 1 шт.

					РОЗРАХУНОК ТА ПІДБІР ОБЛАДНАННЯ	Арк.
Зм.	Лист.	№ докум.	Підпис	Дата		
						42

15. Гідроциклон

Кількість гідроциклонів – 1 шт.

16. Ємність для обробки холодом

Вибираємо ємності для обробки холодом.

$$K_{об.} = \frac{30}{7} = 4,3$$

де 30 – кількість робочих (календарних) діб за весь період роботи (сезон, рік),
доба;

7 – тривалість одного циклу, доба (процес обробки холодом ПТС триває 7
добу)

$$Q_1 = 66,66 \times 60,7 = 4\,046,3 \text{ дал,}$$

Кількість ємностей для обробки холодом:

$$\frac{4\,046,3}{1000 \times 4,3 \times 0,9} = 1,04 \approx 2 \text{ шт,}$$

де, 1000 – місткість або повний (геометричний) об'єм апарату/ємності, дал
або м³;

0,9 – коефіцієнт використання обладнання (0,7...0,9);

4,3 – коефіцієнт, що враховує кількість циклів роботи за певний період.

17. Ємність для зберігання

Вибираємо ємності для зберігання.

$$K_{об.} = \frac{30}{10} = 3$$

де 30 – кількість робочих (календарних) діб за весь період роботи (сезон, рік),
доба;

10 – тривалість одного циклу, доба

$$Q_1 = 66,66 \times 60,0 = 4\,046,3 \text{ дал,}$$

Кількість ємностей для обробки холодом:

$$\frac{4\,046,3}{1000 \times 3 \times 0,9} = 1,5 \approx 2 \text{ шт,}$$

де, 1000 – місткість або повний (геометричний) об'єм апарату/ємності, дал
або м³;

0,9 – коефіцієнт використання обладнання (0,7...0,9);

3 – коефіцієнт, що враховує кількість циклів роботи за певний період.

					РОЗРАХУНОК ТА ПІДБІР ОБЛАДНАННЯ	Арк. 43
Зм.	Лист.	№ докум.	Підпис	Дата		

У табл. 6.1 наведено характеристику технологічного та допоміжного обладнання.

Таблиця 6.1 – 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	3	Транспортер стрічковий	3	Розміри, мм: 1820×805×800; маса – 580 кг	1,5	5	4Build (Україна)
2	4	Валкова дробарка-гребеневідокремлювач	1	Потужність 3 т/год, розміри, мм: 1150×680×850; маса – 880 кг	1,5	5	Стрім-Енерди (Україна)
3	5	М'язгонасос гвинтовий	2	Потужність 3 т/год, розміри, мм: 2350×1000×1156; маса – 160 кг	5,5	5	Vinicole Pera (Франція)
4	6	Дозатор для метабісульфіту	2	Розміри, мм: 800×800×1000; маса – 90 кг	-	-	ТОВ Етатрон (Україна)
5	7	Ємність для мацерації	16	Об'єм – 3500 дал, розміри, мм: 4830×2020; маса – 2300 кг	3	1,0	Стройтор гсервіс (Україна)
6	8	Ємність для приготування ферментних препаратів	1	Об'єм – 10 дал, Розміри, мм: 760×520×370; маса – 190 кг	1,0	0,3	Стройтор гсервіс (Україна)
7	9	Ємність для приготування дріжджів	1	Об'єм – 10 дал, Розміри, мм: 760×520×370; маса – 190 кг	1,0	0,3	Стройтор гсервіс (Україна)
8	10	Пневматичний мембранний прес	1	Потужність 3 т/год, розміри, мм: 5025×1960×1900; маса – 2400 кг	6	5	Zambelli (Італія)
9	11	Насос відцентровий	4	Потужність 100 дал/год, розміри, мм: 1150×700×900; маса – 100 кг	3	10	Vitals (Україна)
10	12	Ємність для доброджування та витримки	5	Об'єм – 1000 дал, розміри, мм: 3130×1900; маса – 1100 кг	-	-	Стройтор гсервіс (Україна)

Закінчення табл. 6.1

1	2	3	4	5	6	7	8
11	13	Ємність для оклеювання	2	Об'єм – 1000 дал, розміри, мм: 3130×1900; маса – 1100 кг	3	1	Стройтор гсервіс (Україна)
12	14	Ємність для приготування розчину бентоніту	1	Об'єм – 10 дал, Розміри, мм: 760×520×370; маса – 190 кг	1,0	0,3	Стройтор гсервіс (Україна)
13	15	Рамний фільтр-прес	2	Потужність 100 дал/год, розміри, мм: 1150×700×900; маса – 300 кг	2,25	9	«BTS» (Україна)
14	16	Поточний охолоджувач	1	Потужність 200 кг/год, розміри, мм: 3150×650×900; маса – 250 кг	0,7	9	"НВП Сервіс Пак" (Україна)
15	17	Гідроциклон	1	Потужність 200 м³/год, розміри, мм: 700×900; маса – 112,2 кг	1,0	9	«Укрвент системи» (Україна)
16	18	Ємність для обробки холодом	2	Об'єм – 1000 дал, розміри, мм: 3130×1900; маса – 1100 кг	-	-	Стройтор гсервіс (Україна)
17	19	Ємність для зберігання	2	Об'єм – 1000 дал, розміри, мм: 3130×1900; маса – 1100 кг	-	-	Стройтор гсервіс (Україна)

7 РОЗРАХУНКИ ПЛОЩ ВИРОБНИЧИХ І СКЛАДСЬКИХ ПРИМІЩЕНЬ

Розрахунок площ, які займають технологічне обладнання наведено в табл. 7.1 [30].

Таблиця 7.1 – Розрахунок площ, які займає технологічне обладнання

№	Найменування технологічного обладнання	Габаритні розміри, мм			Площа одиниці обладнання, м ²	Кількість обладнання, шт	Загальна площа, м ³
		Довжина	Ширина	Висота			
1	Транспортер стрічковий	1820	805	800	1,4651	3	4,3953
2	Валкова дробарка-гребеневідокремлювач	1150	680	850	0,782	1	0,782
3	М'язгонасос гвинтовий	2350	1000	1156	2,35	2	4,7
4	Дозатор для метабісульфіту	800	800	1000	0,64	2	1,28
5	Ємність для мацерації	4830	2020	—	9,7566	16	156,1056
6	Ємність для приготування ферментних препаратів	760	520	370	0,3952	1	0,3952
7	Ємність для приготування дріжджів	760	520	370	0,3952	1	0,3952
8	Пневматичний мембранний прес	5025	1960	1900	9,849	1	9,849
9	Насос відцентровий	1150	700	900	0,805	4	3,22
10	Ємність для доброджування та витримки	3130	1900	—	5,947	5	29,735
11	Ємність для оклеювання	3130	1900	—	5,947	2	11,894
12	Ємність для приготування розчину бентоніту	760	520	370	0,3952	1	0,3952
13	Рамний фільтр-прес	1150	700	900	0,805	2	1,61
14	Поточний охолоджувач	3150	650	900	2,0475	1	2,0475
15	Гідроциклон	700	900	—	0,63	1	0,63
16	Ємність для обробки холодом	3130	1900	—	5,947	2	11,894
17	Ємність для зберігання	3130	1900	—	5,947	2	11,894
	Всього						251,222

Площа цеху визначається як добуток площі, що займає технологічне обладнання та коефіцієнту запасу К (К=4...6).

$$S = 251,222 \times 4,3 = 1080,25 \text{ м}^2.$$

Площі допоміжних приміщень цеху становлять:

- холодильна камера – 108 м²;
- кабінет начальника цеху – 36 м²;

матеріальний та інвентарний склад – 36 м²;

- лабораторія – 36 м²;

- дегустаційна зала – 36 м²;

- кімната чоловіків та санвузол – 45 м²;

- кімната жінок та санвузол – 45 м²;

- сушарка – 11 м²;

- кімната відпочинку – 12 м²;

Площа допоміжних цеху:

$$S = 108 + 36 + 36 + 36 + 36 + 45 + 45 + 11 + 12 = 365 \text{ м}^2$$

Загальна площа підприємства складає:

$$S = 1080,25 + 365 = 1445,25 \text{ м}^2$$

					РОЗРАХУНКИ ПЛОЩ ВИРОБНИЧИХ І СКЛАДСЬКИХ ПРИМІЩЕНЬ	Арк.
Зм.	Лист.	№ докум.	Підпис	Дата		47

8 КОНТРОЛЬ ЯКОСТІ ТА БЕЗПЕЧНОСТІ ГОТОВОЇ ПРОДУКЦІЇ

8.1 Основи системи управління якістю та безпекою харчової продукції

1. Загальні принципи

Система управління якістю та безпекою харчової продукції спрямована на забезпечення споживачів безпечними, якісними продуктами, які відповідають встановленим нормативним вимогам. Основу становлять міжнародні стандарти, зокрема:

- ISO 9001 — стандарт управління якістю.
- ISO 22000 — система управління безпекою харчових продуктів.
- HACCP (Hazard Analysis and Critical Control Points) — аналіз небезпечних чинників та контроль у критичних точках.

2. Принципи HACCP

- HACCP — одна з найважливіших систем, яка використовується у харчовій промисловості. Її 7 основних принципів:

- Аналіз небезпек.
- Визначення критичних контрольних точок (ККТ).
- Встановлення критичних меж.
- Моніторинг ККТ.
- Коригувальні дії.
- Процедури верифікації.
- Документування і ведення записів.

3. Ключові елементи системи управління якістю

Політика якості — офіційно задекларована позиція керівництва.

Контроль постачальників — аудит і оцінка якості сировини.

Внутрішні перевірки — постійний моніторинг процесів.

Навчання персоналу — знання стандартів і процедур.

Документування процесів — простежуваність і прозорість.

4. Переваги впровадження

Підвищення довіри споживачів.

Зменшення ризиків отруєнь та відкликань продукції.

Оптимізація виробничих процесів.

Поліпшення конкурентоспроможності на ринку.

8.2 Технохімічний і мікробіологічний контроль виробництва та його метрологічне забезпечення

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 сувора 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 методиками, 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 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 технохімічного і мікробіологічного контролю технологічних процесів виробництва повинні відповідати даним, що наведені у табл. 8.1 [19].

					КОНТРОЛЬ ЯКОСТІ ТА БЕЗПЕЧНОСТІ ГОТОВОЇ ПРОДУКЦІЇ	Арк.
Зм.	Лист.	№ докум.	Підпис	Дата		49

Таблиця 8.1 – Схема технохімічного і мікробіологічного контролю технологічних процесів виробництва

Об'єкт контролю	Місце відбору проби	Контрольований показник	Метод контролю	Норма або технологічний показник	Періодичність відбору проби	Відповідальний
1	2	3	4	5	6	7
Середня проба винограду	Приймальний пункт	Стан зрілості: масова концентрація цукрів, г/дм ³	Рефрактометричний метод	200...250	Кожна партія	Хімік
		Титрована кислотність, г/дм ³	Титрування	5...7		
		Масова частка пошкоджених, сухих та розчавлених ягід, %	Сортування	Не більше 10		
		Масова частка домішок інших ампелографічних сортів, %	Сортування	Не більше 15		
		Масова частка органічних домішок, %	Сортування	Ручний збір ≤ 0,5		
		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		
М'язга	Ємність для мацерації	Температура, °C	Термометр	10...15	Кожен день	Хімік
АСД	Ємність для приготування дріжджів	Стан дріжджових клітин	Мікроскопіювання	Активний	Кожна партія	Хімік
		Кількість живих дріжджових клітин, млн кл/см ³		100...150	Кожна партія	Хімік
М'язга, що бродить	Ємність для бродиння	Мікробіологічний стан	Мікроскопіювання	Фактичне значення	Двічі на день	Хімік, технолог
		Масова концентрація цукрів, г/дм ³	Ареометричний метод	Фактичне значення		
		Температура, °C	Термометр	18...20		

Закінчення табл. 8.1

1	2	3	4	5	6	7
Виноматеріал на доброджуванні та витримці	Ємність для доброджування та витримки	Мікробіологічний стан	Мікроскопіювання	Фактичне значення	Двічі на день	Хімік, технолог
		Масова концентрація цукрів, г/дм ³	Ареометричний метод	Фактичне значення		
		Температура, °C	Термометр	12...14		
Виноматеріал після бродіння	Ємність для оклеювання	Масова концентрація цукрів, г/дм ³ , не більше	Рефрактометричний метод	3	Кожна партія	Хімік, технолог
		Об'ємна частка спирту, % об.	Ареометричний метод	Фактичне значення		
		Температура, °C	Термометр	8...10		
Оклеювання	Ємність для оклеювання	Температура, °C	Термометр	8...10	Кожна партія	Хімік, технолог
Обробка холодом	Ємність для обробки холодом	Температура, °C	Термометр	-4...10	Кожна партія	Хімік, технолог
Кахетинський виноматеріал	Ємність для зберігання виноматеріалу	Масова концентрація цукрів, г/дм ³ , не більше	Рефрактометричний метод	3,0	Кожна партія	Хімік, технолог
		Об'ємна частка спирту, % об.	Ареометричний метод	12,0...15,0		
		Масова концентрація титрованих кислот, г/дм ³	Метод нейтралізації	5...7		
		Масова концентрація летких кислот, г/дм ³	Перегонка водяною парою	не більше 1,2		

Метрологічне забезпечення (МЗ) — це сукупність засобів, методів і систем, що забезпечують єдність вимірювань.

Метрологічне забезпечення включає в себе такі елементи:

- Нормативно-правове забезпечення. В Україні метрологічне забезпечення регулюється Законом України "Про метрологію та метрологічну діяльність" від 11.02.2011 № 2918-VI. Цей закон визначає правові, організаційні та економічні засади метрологічної діяльності в Україні, її цілі, завдання, принципи та основи функціонування.

• Технічне забезпечення. Технічне забезпечення МЗ включає в себе засоби вимірювань, які використовуються на всіх етапах виробництва вина. До них відносяться:

○ Вимірювальні прилади для визначення фізичних властивостей сировини та готової продукції:

- Плотномери для визначення щільності виноградного соку та вина;
- Термометри для визначення температури сировини та готової продукції;
- Спиртометри для визначення вмісту спирту;
- Ацидометри для визначення кислотності;
- Тахометри для визначення швидкості обертання шнеків преса.

○ Вимірювальні прилади для визначення хімічних властивостей сировини та готової продукції:

- Рефрактометри для визначення вмісту цукру;
- Хроматометри для визначення складу вина.

• Організаційне забезпечення. Організаційне забезпечення МЗ включає в себе систему метрологічного контролю та метрологічного обслуговування. Метрологічний контроль забезпечується шляхом проведення повірки та калібрування засобів вимірювань. Метрологічне обслуговування забезпечується шляхом ремонту та технічного обслуговування засобів вимірювань.

• Фінансове забезпечення. Фінансове забезпечення МЗ здійснюється за рахунок коштів підприємств, установ та організацій, які використовують засоби вимірювань.

2. Вимоги до засобів вимірювань

Засоби вимірювань, що використовуються на всіх етапах виробництва повинні відповідати таким вимогам:

• Точність. Засоби вимірювань повинні забезпечувати необхідну точність вимірювань для отримання продукції заданої якості.

• Надійність. Засоби вимірювань повинні бути надійними в експлуатації та не допускати похибок вимірювань.

• Безпека. Засоби вимірювань повинні бути безпечними в експлуатації та не створювати загрози життю та здоров'ю людей.

• Економічність. Засоби вимірювань повинні бути економічно обґрунтованими та не перевищувати вартість продукції, яку вони вимірюють.

3. Організація метрологічного контролю та метрологічного обслуговування

Півірка та калібрування засобів вимірювань, що використовуються на всіх етапах виробництва повинні проводитися в установленому порядку.

Півірка засобів вимірювань проводиться державними або акредитованими метрологічними установами. Калібрування засобів вимірювань може проводитися

					КОНТРОЛЬ ЯКОСТІ ТА БЕЗПЕЧНОСТІ ГОТОВОЇ ПРОДУКЦІЇ	Арк.
Зм.	Лист.	№ докум.	Підпис	Дата		52

самими підприємствами, установами та організаціями, які використовують ці засоби, а також державними або акредитованими метрологічними установами.

Результати повірки та калібрування засобів вимірювань повинні заноситися до паспорта або свідоцтва про повірку або калібрування.

4. Висновки

Метрологічне забезпечення є важливим елементом виробництва. Правильний вибір засобів вимірювань, а також організація їх повірки та калібрування забезпечують отримання продукції заданої якості [20].

					КОНТРОЛЬ ЯКОСТІ ТА БЕЗПЕЧНОСТІ ГОТОВОЇ ПРОДУКЦІЇ	Арк.
						53
Зм.	Лист.	№ докум.	Підпис	Дата		

9 СИСТЕМА ЕКОЛОГІЧНОГО УПРАВЛІННЯ ТА ЕНЕРГО- І РЕСУРСОЗБЕРЕЖЕННЯ

Охорона навколишнього середовища — це сукупність заходів, що забезпечує оптимальне функціонування фізичних, хімічних і біологічних параметрів природних і антропогенних систем. Оптимальне функціонування таких систем можливо тільки за умови повного залучення в природний круговорот продуктів виробництва і життєдіяльності людини.

Використання енергії сонця

Використання енергії сонця дозволяє економити дорогу електроенергію, яка постачається енергетичними компаніями, і навіть заробляти на поставках енергії в електричну мережу, якщо останнє передбачено місцевим законодавством. З цієї метою все більше власників монтують індивідуальні сонячні електростанції. Та прогрес не стоїть на місці, сьогодні ринок пропонує далеко не одне рішення цієї проблеми. У зв'язку з цим, розглянемо основні типи сонячних батарей для індивідуальної енергетичної установки та їх особливості.

Сонячні панелі з полікристалічних фотоелектричних елементів найбільш поширені у зв'язку з оптимальним співвідношенням ціни і ККД серед всіх різновидів панелей. Їх ККД становить 12-14%. У елементів, які утворюють панель, характерний синій колір і кристалічна структура.

Сонячні панелі з монокристалічних фотоелектричних елементів більш ефективні, але і більш дорогі в перерахунку на ват потужності. Їх ККД, як правило, в діапазоні 14-16%. Зазвичай монокристалічні елементи мають форму багатокутників, якими важко заповнити всю площу панелі без залишку. В результаті питома потужність сонячної батареї трохи нижча, ніж питома потужність окремого її елемента.

Сонячні батареї з аморфного кремнію мають один з найбільш низьких ККД. Зазвичай його значення в межах 6-8%. Однак серед усіх кремнієвих технологій фотоелектричних перетворювачів вони виробляють найдешевшу електроенергію.

Сонячні панелі з телуриду кадмію (CdTe) виготовляються на основі плівкової технології. Напівпровідникову плівку наносять тонким шаром у кілька сотень мікрометрів. Ефективність елементів з телуриду кадмію невелика, ККД близько 11%. Проте, в порівнянні з кремнієвими панелями, ват потужності цих батарей обходиться на кілька десятків відсотків дешевше.

Сонячні панелі на основі CIGS. CIGS - це напівпровідник, який складається з міді, індію, галію та селену. Цей тип сонячних батарей теж виконаний за плівковою технологією, але в порівнянні з панелями з телуриду кадмію має більш високу ефективність, його ККД сягає 15%.

					КОНТРОЛЬ ЯКОСТІ ТА БЕЗПЕЧНОСТІ ГОТОВОЇ ПРОДУКЦІЇ	Арк. 54
Зм.	Лист.	№ докум.	Підпис	Дата		

Потенційні покупці сонячних батарей часто задають собі питання, чи зможе той чи інший тип фотоелектричних перетворювачів забезпечити необхідну потужність всієї системи. Тут треба розуміти, що ефективність сонячних батарей безпосередньо не впливає на кількість виробленої установкою енергії.

Однакову потужність всієї установки можна отримати за допомогою будь-яких типів сонячних батарей, однак більш ефективні фотоелектричні перетворювачі займуть менше місця, для їх розміщення знадобиться менша площа. Наприклад, якщо для отримання одного кіловата електроенергії буде потрібно близько 8 м² поверхні сонячної батареї на основі монокристалічного кремнію, то панелі з аморфного кремнію займуть вже близько 20 м².

Наведений приклад, звичайно ж, не є абсолютним. На виробництво електроенергії фотоелектричними перетворювачами впливає не лише загальна площа сонячних панелей. Електричні параметри будь-якої сонячної батареї визначаються в так званих стандартних умовах тестування, а саме при інтенсивності сонячного випромінювання 1000 Вт/м² і робочій температурі панелі 25°C.

В країнах Центральної та Східної Європи інтенсивність сонячного випромінювання рідко досягає номінального значення, тому навіть в сонячні дні фотоелектричні панелі працюють з недовантаженням. Може здатись, що і температура 25°C теж зустрічається не так вже й часто. Однак мова йде про температуру сонячної панелі, а не про температуру повітря.

В рамках загальної тенденції зниження виробленої потужності зі зростанням робочої температури, кожен тип сонячних батарей веде себе по-різному. Так у кремнієвих елементів номінальна потужність падає з кожним градусом перевищення номінальної температури на 0,43-0,47%. У той же час елементи з телуриду кадмію втрачають всього 0,25%.

Рекуперація тепла

Рекуператор - теплообмінник поверхневого типу для використання теплоти відхідних газів, в якому теплообмін між теплоносіями здійснюється безперервно через розділяє їх стінку. На відміну від регенератора траси потоків теплоносіїв в рекуператорі не змінюються. Рекуператори розрізняють за схемою відносного руху теплоносіїв - протиточні, прямоточні та ін.; по конструкції - трубчасті, пластинчасті, ребристі, оребрені пластинчасті рекуператори типу ОПТ та ін; за призначенням - підігрівачі повітря, газу, рідин, випарники, конденсатори і т. д .

Оребрений пластинчастий рекуператор. За рахунок конструкції, а також різноманіття використовуваних матеріалів досягаються високі температури гріючих середовищ, невеликі опору, тривалий термін служби, низька вартість та ін. Часто використовуються для утилізації тепла відхідних газів.

					КОНТРОЛЬ ЯКОСТІ ТА БЕЗПЕЧНОСТІ ГОТОВОЇ ПРОДУКЦІЇ	Арк.
Зм.	Лист.	№ докум.	Підпис	Дата		55

Пластинчаті оребрені рекуператори дозволяють:

- Економити до 40% споживаної енергії, за рахунок повернення теплової енергії назад у технологічний цикл.
- Охолоджувати димові гази для забезпечення санітарних норм і екологічних вимог;
- Підігрівати вуличне повітря для опалення приміщень теплом відведених газів;
- Охолоджувати гази для їх використання у технологічних процесах, що вимагають більш низьких температур.

Оребрені пластинчаті рекуператори володіють наступними перевагами в порівнянні з аналогічними роторними і традиційними пластинчастими рекуператором:

- Великими граничними робочими температурами (до 1250 С);
- Меншими габаритами і масою;
- Меншою вартістю;
- Меншими термінами окупності;
- Великим терміном служби;
- Великим періодом між ремонтом і профілактичним обслуговуванням

Основні галузі застосування прямоточних протиточних трубчастих рекуператорів:

- Промисловість, у т.ч. харчова, що вимагає "м'якого нагрівання" однією з середовищ;
- Класичний повернення тепла у виробничий цикл;
- висока продуктивність;
- висока (від декількох років) тривалість безупинної роботи;
- невисока складність і вартість обслуговування, простота чищення.

Для зменшення і в остаточному підсумку повного усунення забруднень на підприємствах необхідно побудувати і ввести в дію очисні спорудження, замінити застарілі технологічні процеси новими, що відповідають сучасним екологічним вимогам.

При виробництві вина утворюються стічні води газоподібні і тверді вторинні матеріальні продукти (ВМП). Після обробки (змішування, виділення, окислювання тощо). ВМП можуть трансформуватися гетерогенними організмами води і ґрунту, не роблячи негативного впливу на навколишнє середовище. Найбільш ефективними способами очищення стічних вод і газових викидів від органічних речовин є біологічні системи з використанням адаптованих до забруднень зоо-і фітоценозів.

					КОНТРОЛЬ ЯКОСТІ ТА БЕЗПЕЧНОСТІ ГОТОВОЇ ПРОДУКЦІЇ	Арк.
Зм.	Лист.	№ докум.	Підпис	Дата		56

Стічні води винзаводів після попереднього очищення надходять разом з господарсько-побутовими стоками на спорудження біологічного відчищення і після відчищення і знешкодження (хлорування, озонування) скидаються в водойму або використовуються повторно в промисловому оберті води, для поливу при вирощуванні рослин.

Склад, характеристика, утилізацію та переробка відходів виноробства

Основними відходами виноробства є виноградна вичавка, гребені (стебла грона винограду), гущовий та дріжджовий осад, відпрацьована вода та мийні розчини.

Хімічний склад виноградної вичавки (в середньому):

Волога: 55...70%

Клітковина: 15...30%

Цукри: 5...15%

Жири (з насіння): 6...10%

Фенольні сполуки (включаючи антоціани та таніни)

Відходи є органічними, біорозкладними, з високим вмістом поліфенолів, які мають антиоксидантну дію. Через високий вміст органіки вони швидко псуються, тож потребують швидкої переробки або утилізації.

Утилізація та переробка

а) Переробка на вторинну продукцію:

- отримання виноградної олії з насіння (після висушування та пресування);
- виробництво харчових добавок (екстракти поліфенолів, антоціанів);
- корм для тварин (у висушеному вигляді);
- виробництво біогазу (метанове бродіння);
- компостування (для добрив у сільському господарстві).

б) Фармацевтичне та косметичне застосування:

- антиоксиданти для кремів;
- натуральні барвники;
- поліфенольні екстракти, як активні інгредієнти.

Утилізація. Якщо переробка неможлива:

- компостування на місці (під контролем, щоб уникнути запахів і шкідників);
- захоронення в біореакторах або спалювання (за дотриманням норм охорони довкілля);
- використання для збагачення ґрунтів (якщо немає забруднень);

					КОНТРОЛЬ ЯКОСТІ ТА БЕЗПЕЧНОСТІ ГОТОВОЇ ПРОДУКЦІЇ	Арк.
						57
Зм.	Лист.	№ докум.	Підпис	Дата		

10 ЗАХОДИ ЩОДО ОРГАНІЗАЦІЇ БЕЗПЕЧНИХ УМОВ ПРАЦІ НА ВИРОБНИЦТВІ

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). Виконання вимог цих документів є обов'язковим на всіх підприємствах країни [33].

10.1 Аналіз умов праці на об'єкті.

При експлуатації бункерів – живильників необхідно виконувати наступні вимоги: не потрібно становитися на решітку бункера, перекидатися через його край і проштовхувати завислий виноград руками, а застосовувати дерев'яну лопату.

Захисне огородження приводу і запобіжна решітка бункера повинні мати блокування пристрої, які виключають можливість обертання шнеку при знятті огорожі або відкритій решітці.

Дробарки – гребневідокремлювачі є одні з найбільш травмонебезпечних, необхідно забезпечити їх кнопкою аварійного відключення приводу і блокувальним вимикачем.

В стікачах і пресах повинна бути передбачена автоматична передпускова сигналізація (світлова або звукова), яка попереджує про подачу напруги в ланцюг управління електроприводом.

Обов'язкова умова для забезпечення є наявність нижніх люків, верхні люки повинні мати закріплені решітки.

Бродильні установки повинні бути оснащені електричним світлом, яке достатнє для безпечного обслуговування їх в нічний час.

Теплообмінні апарати повинні бути обладнані редукційним і запобіжним клапанами і манометрами. Поверхня апаратів, яка має високу температуру, повинні бути теплоізовані.

10.2 Санітарні умови праці на виробництві

Для людей, що працюють на виробництві незалежно від роду їх діяльності, повинні бути створені умови виробничого середовища, які б не завдавали шкоди

					ОХОРОНА ПРАЦІ	Арк.
Зм.	Лист.	№ докум.	Підпис	Дата		58

їх здоров'ю і були безпечними для людини. Ризики отруїтися, отримати наднормативну дозу будь-якого опромінення або завдати іншої шкоди здоров'ю мають бути зведені до мінімуму або виключені зовсім.

Згідно з санітарними вимогами для кожного робочого місця нормується:

- мікроклімат;
- загазованість;
- запиленість;
- вібрація;
- шум.

10.2.1 Мікроклімат

При нормалізації мікроклімату, головну увагу приділяють підтримуванню температури в виробничому приміщенні, відповідної вологості, вентиляції повітря.(ГОСТ 12.1.005-88)

Шкідливість в повітрі робочої зони наведені у табл. 10.1.

Таблиця 7.1 – Шкідливість в повітрі робочої зони

Найменування	Клас безпеки за ГОСТ 12.1.005-88*	Величина ГДК, мг/м ³
Пари CO ₂	IV	1000

Контрольовані показники мікроклімату в закритому виробничому приміщенні наведені у табл. 10.2.

Таблиця 10.2 – Контрольовані показники мікроклімату в закритому виробничому приміщенні

Найменування відділень	Холодний період року				Теплий період року			
	Температура, °C		Відносна вологість, %		Температура, °C		Відносна вологість, %	
	Оптимальна	Допустима	Оптимальна	Допустима	Оптимальна	Допустима	Оптимальна	Допустима
Відділення переробки винограду	18...20	18...25	40...60	75	22...25	27	40...6	75
Бродильні відділення	18...20	17...23	40...60	75	21...23	27	40...6	75

10.2.2 Загазованість

Загазованість повітря в бродильному відділенні виникає внаслідок випаровування CO₂ при бродінні суслу і не перевищує встановлених норм. Необхідно зазначити про шкідливість CO₂ та SO₂, при вдиханні великих концентрацій якого можуть бути подразнення слизових оболонок. При перевищенні ГДК парів CO₂ та SO₂ може бути небезпечним для життя.

Загазованість повітряного середовища наведена у табл. 10.3.

Таблиця 10.3 – Загазованість повітряного середовища

Виробнича ділянка	Кількість працюючих	В т. ч. жінок	Найменування шкідливих газів, парів	Допустима концентрація по нормі (СН – 245-71) мг/м ³	Фактична концентрація, мг/м ³
Бродильне відділення	5	3	CO ₂		
Сульфитування	3	2	SO ₂	10	

10.2.3. Запиленість

Запиленість для цехів і відділень переробки винограду незначна, оскільки там немає обладнання, яке б виділяло пил. Нормування проводиться згідно документу СН – 245 – 71. ГОСТ 12.1.005-88.

10.2.4 Вентиляція

На заводі працює природна, механічна, припливно - витяжна вентиляція.

Кратність повітрообміну 1-3 1/год. Для роботи механічної вентиляції в холодну пору року передбачена схема з циркуляцією повітря. Вентиляція приміщень вирішується за рахунок припливно-витяжної вентиляції з механічним збудженням, з подачею повітря в робочу зону та витягування з верхньої і нижньої зони. Загальнообмінна вентиляція цеху, природна: приплив повітря через нещільності в огорожувальних конструкціях, витяжка через шафу з рефлектометром.

Вентиляція побутових приміщень вирішена згідно з вимогами СНиП 2.09.04-87.

Аварійна вентиляція. У деяких виробничих приміщеннях можливе раптове надходження в повітря великої кількості шкідливих або вибухонебезпечних парів і газів.

Для швидкої заміни повітря у приміщенні на випадок аварії передбачають систему аварійної вентиляції, яка повинна вмикатися автоматично при досягненні допустимої концентраційної межі шкідливих або небезпечних

виділень. Звичайно її влаштовують витяжною за допомогою осьових вентиляторів.

7.2.5 Шум

Фактично на заводах первинного виноробства, шум за спектральним аналізом відноситься до високочастотного (шум із максимумом звукового тиску > 800 Гц).

З метою запобігання шкідливого впливу шуму на організм людини, застосовуються слідує методи:

- зниження шуму в джерелах його виникнення;
- звукоізоляція.

Нормування шуму для промислових підприємств, де є обладнання, яке створює шум, наведено у таблиці 10.4 згідно ГОСТ 12.1.003.-83. ССБТ. «Шум. Общие требования безопасности». Гранично допустимий рівень шуму на постійних робочих місцях та на території не повинен перевищувати 80 дБ.

Таблиця 10.4 – Нормування шуму для промислових підприємств, де є обладнання, що створює шум згідно з ГОСТ12.1.003-83

№ п/п	Найменування професії	Рівень звукового тиску, дБ в октавних смугах із середньгеометричними частотами, Гц.									Рівень звуку і еквівалентні рівні звуку, дБА
		31,5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	
1.	Дробарка - гребневідокремлювач	103	99	92	86	83	80	78	76	74	80
2.	Пневматичний прес	103	99	92	86	83	80	78	76	74	80
3.	Фільтр – прес	103	99	92	86	83	80	78	76	74	80

Метод нормування за граничним спектром застосовують при нормуванні постійних шумів. При цьому нормують рівні звукового тиску (РЗТ) в октавних смугах із середньгеометричними частотами.

Другий метод - нормування інтегрального (по всьому діапазоні частот) рівня шуму. Цей показник називають рівнем звуку (РЗ) і вимірюють в дБа.

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

Заходи щодо зниження шуму у виробничих приміщеннях

Для зниження шуму в промислових умовах на підприємствах використовується п'ять методів:

- зменшення шуму в джерелі його виникнення;
- зміна напрямку випромінювання від джерела шуму;
- будівельно-акустичний;
- зменшення шуму на шляху його розповсюдження;
- використання засобів індивідуального захисту (ЗІЗ).

Зменшення шумів механічного походження повинно бути передбачено вже на стадії проектування шляхом вдосконалення обладнання та технологічних процесів.

Джерелами аеродинамічних шумів є відцентрові та осьові вентилятори, компресорні агрегати та ін. Щоб зменшити аеродинамічний шум, необхідно покращити аеродинамічні характеристики машин та агрегатів, встановити глушники, ізолювати джерела звукопоглинальними матеріалами.

Зниження шуму в джерелах його виникнення досягається за рахунок заміни ударних процесів машини безударними, заміна конструкцій вузлів, які створюють шум.

Звукоізоляція може бути досягнута за рахунок застосування звукоізолюючих кожухів. Вони встановлюються на віброоснові і використовуються для ізоляції. Ефективним засобом для боротьби з шумом є облицювання споруд виробничих приміщень звукоізолюючими матеріалами.

10.2.6 Вібрація

Збільшення потужностей обладнання та швидкостей переміщення сировини у виробництві призводить до небажаних явищ, таких як вібрація.

Вібрація не тільки погіршує самопочуття працюючих та знижує продуктивність праці, а й може призвести до серйозних патологічних змін організму людини.

Комплексна механізація і автоматизація підприємства є радикальним способом позбавлення людини від шкідливого впливу вібрації.

Загальну технологічну вібрацію створює транспортер, фільтр - прес, насоси, що передають її на фундамент, або підлогу, таким чином діючи на людину.

Гігієнічне нормування вібрації передбачає встановлення найбільш допустимих рівнів віброшвидкості в м/с. ГОСТ 12.10.12-78 ССБТ «Вибрация. Основные требования безопасности» є основним документом, який визначає гігієнічні норми вібрації.

За способом передачі на людину розрізняють локальну та загальну вібрацію. Загальна вібрація викликається коливанням опірних поверхонь, і за джерелом її виникнення поділяється на транспортну, транспортно-технологічну та технологічну. Для запобігання негативного впливу вібрації управління деяких машин здійснюється дистанційно, також рекомендують застосування заглушувачів шуму.

Зазначеним робітникам за наявність шкідливих факторів виробничого середовища передбачені доплати до основної зарплати.

Заходи щодо зниження вібрації у виробничих приміщеннях

Основою профілактики вібраційної хвороби є застосування обладнання й інструментів з параметрами вібрації, що не перевищують ГОСТ 12.1.012-78, а також введення прогресивних технологій, виключаючи дію виробничої вібрації на робочих місцях.

При конструюванні віробезпечних машин застосовують методи, які, знижуючи параметри вібрації взаємодією на джерела збудження, виключають резонансні режими роботи.

Зниження вібрацій шляхом переводу енергії механічного коливання в інші види енергії, найчастіше в теплову, називають вібродемофіруванням.

10.2.7 Освітлення

Раціональне освітлення повинне попереджувати зорову втому і професійні хвороби органів зору. У виробничих приміщеннях передбачене природне й змішане освітлення. Освітленість у виробничих приміщеннях відповідає значенням, наведеним у ДБН В 2.5-28-2006 «Природне та штучне освітлення».

На реконструйованому заводі передбачено комбіноване освітлення.

Штучне освітлення створюється люмінесцентними лампами від 50 до 200 люкс (ЛБ, ЛБЦ, ЛД).

Для живлення світильників робочого освітлення застосовується напруга 220 В. Для огляду ємкостей із середини використовуються світильники-ліхтарі, які мають скляний ковпак із захисною металевою сіткою.

Передбачається аварійне освітлення у випадку вимикання робочого освітлення, що забезпечує тимчасове продовження роботи й безпечний вихід людей із приміщень. Напруга мережі робочого й аварійного освітлення прийнята 380/220 В, мережі ремонтного освітлення 24 В змінного струму.

Штучне освітлення запроектоване світильниками з лампами накаливання.

Для ремонтного освітлення прийняті переносні вибухозахисні світильники з лампами накаливання, що включають у мережу штепсельних розеток 24 В.

					ОХОРОНА ПРАЦІ	Арк.
Зм.	Лист.	№ докум.	Підпис	Дата		63

Керування й захист групової освітлювальної мережі виконується автоматичними вимикачами, установлюваними в освітлювальних щитках.

Передбачено установку у кожного пожежного гідранта світильника-показчика на висоті не менше 2,5 м від підлоги.

Норми освітленості робочих місць виробничих приміщень наведені у табл. 10.5.

Таблиця 10.5 – Норми освітленості робочих місць виробничих приміщень (при штучному освітленні)

Найменування відділень цеху	Характеристика зорової роботи	Розряд зорової роботи	Підрозряд зорової роботи	Освітленість (штучна)	
				при комбін. при газорозр.	при загальн. при газорозр.
				при лампах розжар.	при лампах розжар.
Приймальне відділення	Середньої точності	IV	Б	500	200/50
Бродильне відділення	Середньої точності	IV	Б	500	200/50
Відділення для егалізації і зберігання	Високої точності	III	В	750/600	300/200
Відділення готової продукції	Малої точності	V	Б	200	150/100

Робоче освітлення знаходиться у виробничих, адміністративних та побутових приміщеннях, а аварійне та ремонтне згідно з вимогами нормативних документів.

Підключення робочого освітлення відбувається з верхніх клем РП-7.

Ремонтне освітлення від мережі зниженої напруги 12В через знижуючий трансформатор.

Природне освітлення здійснюється за рахунок світла, що проходить крізь вікна.

10.3 Висновки за матеріалами санітарних умов

У відділенні переробки винограду та цеху зберігання виноматеріалів діють наступні шкідливі фактори:

- підвищена вологість повітря;
- присутні шуми та вібрації від роботи обладнання;
- використовується штучне та природне освітлення;

- можливість ураження електричним струмом, від мережі живлення та електродвигунів;

Для запобігання ураження електричним струмом струмоведучі частини обладнання ізолюють кожухами. Обладнується захисне заземлення обладнання.

					ОХОРОНА ПРАЦІ	Арк.
Зм.	Лист.	№ докум.	Підпис	Дата		65

ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ

В кваліфікаційній роботі було розроблено проєкт цеху з переробки винограду на кахетинські виноматеріали з використанням сорту Совіньйон Блан та активних сухих дріжджів (АСД), продуктивністю 2 тони винограду на сезон. У проєкті описано повний цикл технологічного, технічного та мікробіологічного обґрунтування виробництва виноматеріалу у даному стилі.

Обраний сорт винограду Совіньйон Блан характеризується високою кислотністю, насиченим ароматичним профілем і здатністю до витримки на шкірках, що ідеально відповідає вимогам до сировини для виробництва кахетинських виноматеріалів. Запропонована технологія базується на застосуванні червоної схеми переробки білих сортів винограду з обов'язковою мацерацією, що дозволяє максимально екстрагувати фенольні й ароматичні сполуки зі шкірки та насіння.

Кваліфікаційною роботою було обрано ефективне сучасне обладнання безперервної дії, яке забезпечує необхідну продуктивність і якість технологічного процесу:

- охолодження зібраного винограду, що дає мінімізацію активності ферментів окиснення, зниження ризику розвитку небажаних мікроорганізмів, збереження первинного аромату та запобігання передчасному соковиділенню;
- впровадження валкової дробарки з гребневідокремленням, це дає змогу отримати якісний виноматеріал і знизити втрати суслу з гребенями, це забезпечує отримати виноматеріали високої якості (безгребеневого тону);
- процес пресування здійснюється за допомогою мембранного пресу, що дає змогу в порівнянні з іншими видами пресів збільшити вихід суслу до 65...75 дал/т.

У проєкті обґрунтовано вибір допоміжних матеріалів:

- ферментний препарат Lallzyme EX-V (Lallemmand) — для покращення мацерації;
- дріжджі Lalvin ICV-D47 (Lallemmand) — для збереження кислотності та розкриття ароматичного профілю;
- бентоніт «Nucleobent» – для ефективного освітлення без втрати аромату;
- сірчистий ангідрид – для стабілізації виноматеріалу та запобігання окисненню.

Велика увага приділена санітарно-гігієнічним вимогам та організації контролю якості на всіх етапах виробництва — від приймання сировини до зберігання готового виноматеріалу. Запропоновані методи технохімічного та мікробіологічного контролю відповідають сучасним стандартам і спрямовані на гарантування безпечності та стабільності продукції. Проєкт дозволяє впровадити інноваційне виробництво високоякісного кахетинського виноматеріалу, яке

					ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ	Арк.
Зм.	Лист.	№ докум.	Підпис	Дата		66

поєднує традиційні методи з сучасними технологіями, знижує технологічні втрати та забезпечує конкурентоспроможний кінцевий продукт. Проєкт демонструє практичну реалізацію сучасного підходу до виноробства та може бути використана як основа для реального впровадження у виробничих умовах.

					ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ	Арк.
Зм.	Лист.	№ докум.	Підпис	Дата		67

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Buican, Bettina-Cristina, et al. "“Orange” wine—The resurgence of an ancient winemaking technique: A review." *Agriculture*, (2023)
2. LIU, Jingjing, et al. Effects of *Torulaspora delbrueckii* on physicochemical properties and volatile flavor compounds of navel orange wine. *Journal of Food Composition and Analysis*, 2023, p. 121.
3. HU, Lanlan, et al. Selection of non-*Saccharomyces* yeasts for orange wine fermentation based on their enological traits and volatile compounds formation. *Journal of food science and technology*, 2018, p. 55.
4. Валкова дробарка-гребеневідокремлювач. URL: <https://khimmix.ua/ua/izmelchiteli/volkovaya-drobilka>. (дата звернення: 12.04.2025).
5. Ферментний препарат Lallzyme EX-V. URL: <https://homewine.com.ua/products/ferment-lallzyme-ex-v?srsId=AfmBOoq-F85ZGQofe0ndihGF3OxSX7awn5c4YfgY-e1Ybezu-MMDR8pp>. (дата звернення: 12.04.2025).
6. Ємності фірми «Ексіммаш» (Україна). URL: <https://eksimmash.com/> (дата звернення: 13.04.2025).
7. Сухі дріжджі Lalvin ICV-D47. URL: <https://www.shop-vine.com.ua/product/bourgovin-rc-212-1/?srsId=AfmBOopJFpAiVs-WBdkYO7ytBPlwLSW3qRq9QqY1v7FjDa0ILRzXO3ua> (дата звернення: 13.04.2025).
8. Мембранний прес. URL: <https://rakitov.com.ua/uk/oborudovanie/press-pnevmaticheskij-membrannyj/> (дата звернення: 13.04.2025).
9. Бентоніт Nucleobent. URL: <https://ecolaningredients.prom.ua/ua/p2487565297-bentonit-nucleobent-ever.html> (дата звернення: 13.04.2025).
10. Обробка виноматеріалів. URL: <chrome-extension://efaidnbnmnibpcapjpcgclclefindmkaj/https://vinodelie.at.ua/vunorobstvo/lekcii/2.2.pdf> (дата звернення: 14.04.2025).
11. ДСТУ 4806-15 Вина. Технічні умови. [Чинний від 2015-01-01]. Київ: Держспоживстандарт України, 2015. 15 с.
12. ДСТУ 2366-09 Виноград свіжий технічний. Технічні умови. [Чинний від 2009-01-01]. Київ: Держспоживстандарт України, 2009. 18 с.
13. ДСТУ 21284-93 Бентоніт Технічні умови. [Чинний від 1993-01-01]. Київ: Держспоживстандарт України, 1993. 18 с.
14. ДСТУ 2918:19 Метабісульфіт. Технічні умови. [Чинний від 2019-01-01]. Київ: Держспоживстандарт України, 2019. 18 с.

					СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ	Арк.
Зм.	Лист.	№ докум.	Підпис	Дата		68

15. ДСТУ ISO 817:2012 Холодоагенти. [Чинний від 2012-01-01]. Київ: Держспоживстандарт України, 2012. 11 с.
16. ДСТУ 7770:2015 Матеріали фільтрувальні. [Чинний від 2015-01-01]. Київ: Держспоживстандарт України, 2015. 19 с.
17. Технологія вина. Задачі і приклади: навч. посіб. / М.В. Білько, А.М. Куц, І.М. Бабиш. Київ: НУХТ, 2024. 290 с.
18. Мирончик В.Г., Орлов Л.О., Українець А.І., Пушанко М.М., Гуцалюк В.М., Яровий В.Л., Заєць Ю.О., Даценко М.М., Заплетинков У.М. Розрахунки обладнання підприємств переробної і харчової промисловості. Навчальний посібник. Вінниця: Нова книга, 2004. с. 190-192.
19. Гержикова В.Г. Методи технохімічного контролю у виноробстві: 2е вид. Сімферополь: "Таврида", 2009. 304 с.
20. Контроль виробництва та його метрологічне забезпечення. URL: chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcgclefindmkaj/https://dspace.mnau.edu.ua/jspui/bitstream/123456789/9323/1/metrologiya-konspekt.pdf (дата звернення: 28.03.2025).
21. Про охорону праці: Закон України від 24 листоп. 2008 р. No 2695-XII. Відомості Верховної Ради України. 2008. No 49. Ст. 668.
22. Фільтр-прес. URL: <https://bts.net.ua/ua/filtration-plants-cleaning-stations-filter-presses/filter-presses-for-purification-of-juice-wine-wort-brew/> (дата звернення: 14.04.2025).
23. Охолоджувач прохідний барабанного типу. URL: https://prom.ua/p1637268982-ohladitel-prohodnoj-barabannogo.html?utm_source=google_product&utm_medium=cpc&utm_content=pla&utm_campaign=KT_cpc_1_5297199152&gad_source=1&gbraid=0AAAAADBxJSX7I5GB92IgxPH5I-_Cs_Y_8&gclid=Cj0KCQjwzYLABhD4ARIsALySuCTtis71QbOcu7sXTUx3sJfOFa9SI9qbkr9imesU64Lmv6EYpYyI4TkaAr9LEALw_wcB (дата звернення: 14.04.2025).
24. Циклон. URL: https://ukrvent.ua/ciklon-ucm-38-800_28?gad_source=1&gbraid=0AAAAA9SS2A3z4rXx16hKOk0J8GAMaSDtJ&gclid=Cj0KCQjwzYLABhD4ARIsALySuCTXez3_u2ZR33_dyfBs7pK2GNyZvfxyI1IYqHQz1ruowlg4ELPiLSEaAsuPEALw_wcB. (дата звернення: 14.04.2025).
25. Методичні вказівки до виконання і захисту дипломного проекту студентами денної та заочної форм навчання спеціальності «Технологія продуктів бродіння і виноробства» напряму підготовки 6.0951701 «Харчові технології та інженерія» /уклад. А.М. Куц, П.Л. Шиян, В.О. Маринченко, А.Є. Мелетьєв, М.В. Білько. Київ: НУХТ, 2010. 53 с.

					СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ	Арк. 69
Зм.	Лист.	№ докум.	Підпис	Дата		

26. Методичні рекомендації до виконання «Архітектурно-будівельного розділу» диплоного проєкту (роботи) для здобувачів за напрямом 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. Київ.: НУХТ, 2013. 214 с.

27. Проєктування підприємств галузі з основами САПР: методичні рекомендації до виконання курсового проєкту для студентів напряму підготовки 6.051701 «Харчові технології та інженерія» денної і заочної форм навчання / уклад. А.М. Куц та ін. Київ: НУХТ, 2015. 80 с.

28. Що таке помаранчеве вино і що потрібно знати про цей модний напій. URL: <https://graevo.com.ua/shho-take-pomarancheve-vyno-i-shho-potribno-znaty-pro-czej-modnyj-napij/> (дата звернення 12.03.25)

29. Якість українського вина зростатиме. URL: <https://techdrinks.info/yakist-ukranskoho-vyna-zrostatyme/> (дата звернення 12.03.25)

					СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ	Арк.
Зм.	Лист.	№ докум.	Підпис	Дата		70

Міністерство освіти і науки України

Національний університет харчових технологій

91-а
Міжнародна наукова
конференція молодих учених,
аспірантів і студентів

"Наукові здобутки молоді –
вирішенню проблем
харчування людства у ХХІ
столітті"

7–11 квітня 2025 р.

Частина 1

Київ НУХТ 2025

Оранжеве вино.

Злата Присяжнюк, Ірина Бабич, Микола Бондар

Національний університет харчових технологій, Київ, Україна

Вступ. Оранжеві вина (Orange Wine) є одним із найдавніших стилів виноробства, що походять із Грузії, де їх виготовляють понад 8000 років. Їхня популярність у сучасному винному світі зростає, зокрема й в Україні. Основною особливістю цих вин є тривала мацерація білого винограду на шкірках, що надає їм характерний бурштиновий колір, глибокий ароматичний профіль і насичену структуру. В Україні оранжеві вина або їх ще називають помаранчеві чи бурштинові вина почали набирати популярності серед виробників і споживачів, що сприяє розвитку цього сегмента виноробства.

Матеріали та методи досліджень. В роботі використано сорти білого винограду, зокрема Ркацителі, Шардоне, Совіньйон Блан та інші. Виноград обробляли за класичною технологією оранжевого виноробства: мацерація на шкірках тривала від кількох тижнів до кількох місяців. Визначали масову концентрацію цукрів, кислотність, рН, об'ємну частку спирту та органолептичні характеристики.

Результати і обговорення. Оранжеве (або бурштинове) вино – це щось усереднене між білим та червоним виноградним вином. Від білого – сорти винограду, від червоного – звичка зброджувати разом із м'язгою. Описати технологію оранжевих або, як їх ще називають, бурштинових вин досить важко. У Грузії традиційна технологія передбачає використання квевері – великих глиняних амфор, закопаних у землю, що забезпечує природну терморегуляцію під час бродіння. Виноград настоюється на шкірках упродовж кількох місяців, що сприяє формуванню складного смакового профілю з вираженими танінами та тривалим післясмаком.

В Україні оранжеві вина почали набирати популярності серед виноробів і споживачів. Деякі виробники, зокрема компанія «Шабо», закупають квевері з Грузії для автентичного виробництва оранжевих вин. Це дозволяє поєднати стародавні методи з особливостями українського теруару. Винороби адаптують традиційні та сучасні підходи, застосовуючи мацерацію в дубових бочках або сталевих резервуарах для контролю процесу бродіння.

Аналіз отриманих зразків оранжевого вина показав, що масова концентрація цукрів менше 3 г/дм³, титрована кислотність – 5,5...6,8 г/дм³, рН 3,2...3,6, а об'ємна частка спирту – 12...13%. Органолептичний аналіз вин типу Orange: інтенсивний аромат з нотами цитрусових, сухофруктів та спецій; баланс кислотності та танінів створює гармонійну структуру вина.

Висновок. Результати досліджень підтверджують, що оранжеві вина мають значний потенціал у розвитку українського виноробства. Використання тривалої мацерації та стародавніх технологій, зокрема застосування квевері, дозволяє отримати вина з багатим смаковим профілем та високою органолептичною якістю.

Література.

1. Технологія вина з винограду і плодово-ягідної сировини. Задачі і приклади: навч. посіб. / М.В. Білько, А.М. Куц, І.М. Бабич. Київ: Млин медіа, 2025. 321 с.
2. Що таке помаранчеве вино і що потрібно знати про цей модний напій <https://graevo.com.ua/shho-take-pomarancheve-vyno-i-shho-potribno-znaty-pro-czej-modnyj-napij/> (дата звернення 12.03.25)
3. Якість українського вина зростатиме <https://techdrinks.info/yakist-ukranskoho-vyna-zrostatyme/> (дата звернення 12.03.25)