

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

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

«До захисту в ЕК»

Директор ННІХТ

\_\_\_\_\_  
(підпис) О.В. Кочубей-Литвиненко

«    » червня 2020 р.

«До захисту допущено»

Завідувач кафедри БПБВ

\_\_\_\_\_  
(підпис) А.М. Куц

«    » червня 2020 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 виробництва білих сухих сортових  
виноматеріалів Рислінг та Совіньйон блан з використанням «тіолових» рас  
дріжджів потужністю 1,3 тис. т винограду за сезон**

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

Гаркавенко Марія Олександрівна  
(прізвище та ініціали)

Керівник

Білько Марина Володимирівна  
(прізвище та ініціали)

\_\_\_\_\_  
(підпис)

Рецензент

Кочубей-Литвиненко О.В.  
(прізвище та ініціали)

\_\_\_\_\_  
(підпис)

Засвідчую, що в цій кваліфікаційній роботі  
немає запозичень із праць  
інших авторів без відповідних  
посилань

Здобувач \_\_\_\_\_  
(підпис)

**Київ – 2020 р.**

# НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ

Навчально-науковий інститут харчових технологій

Кафедра біотехнології продуктів бродіння та виноробства

Освітній рівень – «бакалавр»

Спеціальність – 181 «Харчові технології»

Професійне спрямування – «Технології продуктів бродіння і виноробства»

**ЗАТВЕРДЖУЮ**

Завідувач кафедри біотехнології  
продуктів бродіння та виноробства

\_\_\_\_\_ А.М. Куц

02 березня 2020 року

## З А В Д А Н Н Я

НА КВАЛІФІКАЦІЙНИЙ ПРОЕКТ ЗДОБУВАЧУ

Гаркавенко Марії Олександрівні

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема проекту Проект цеху переробки винограду для виробництва білих сухих сортних виноматеріалів Рислінг та Совіньйон блан з використанням «тіолових» рас дріжджів потужністю 1,3 тис. т винограду за сезон

2. Керівник проекту Білько Марина Володимирівна, професор, доцент, д.т.н.  
(прізвище, ім'я, по батькові, науковий ступінь, вчене звання)

затверджені наказом вищого навчального закладу від 16 березня 2020 року № 231-КС

3. Строк подання студентом проекту 01 червня 2020 р.

4. Вихідні дані до проекту \_\_\_\_\_

1. Норми технологічного проектування.

2. Матеріали, зібрані під час переддипломної практики.

3. Сировина для виробництва білих сухих сортних виноматеріалів Рислінг та Совіньйон Блан: виноград: масова концентрація цукрів не менш 170 г/дм<sup>3</sup> і титрованих кислот 5-8 г/дм<sup>3</sup>.

4. Передбачити виробництво білих сухих сортних виноматеріалів Рислінг та Совіньйон блан із використанням «тіолових» рас дріжджів.

5. Зміст пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити) \_Титульний аркуш. Завдання на проектування. Анотація. Зміст. Вступ. 1. Структура підприємства та режими його роботи. 2. Вибір і обґрунтування способів та режимів. 3. Характеристика проектованої продукції, сировини, основних і допоміжних матеріалів. 4. Технологічні розрахунки. 5. Розрахунки та підбір технологічного обладнання. 6. Розрахунки площ складських приміщень. 7. Технохімічний і мікробіологічний контроль виробництва. 8. Заходи щодо забезпечення умов промсанітарії. 9. Інженерні системи та енергетичне господарство. 10. Заходи щодо енерго- та ресурсозбереження. 11. Будівельна частина. 12. Екологічна частина. 13. Охорона праці. Загальні висновки та рекомендації. Список використаної літератури.

5. Перелік графічного матеріалу (зточним зазначенням обов'язкових креслень):

Апаратурно-технологічна схема – 1 аркуш

Плани і розрізи – 2 аркуші

Демонстраційний плакат – 1 аркуш

5. Дата видачі завдання 02 березня 2020 року.

### КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

| № з/п | Назва етапів дипломного проекту (роботи)                                          | Строк виконання етапів проекту (роботи) | Примітка |
|-------|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------|----------|
| 1.    | Структура підприємства та режими його роботи                                      | 27.04.20-08.05.20                       |          |
| 2.    | Вибір і обґрунтування способів і режимів                                          |                                         |          |
| 3.    | Характеристика проектованої продукції, сировини, основних і допоміжних матеріалів |                                         |          |
| 4.    | Технологічні розрахунки                                                           | 10.05.20-14.05.20                       |          |
| 5.    | Розрахунки та підбір технологічного обладнання                                    |                                         |          |
| 6.    | Розрахунки площ складських приміщень.                                             |                                         |          |
|       | <b>1-а атестація</b>                                                              | <b>15.05.20</b>                         |          |
| 7.    | Викреслювання апаратурно-технологічної схеми                                      | 16.05.20-21.05.20                       |          |
| 8.    | Оформлення креслень з планів та розрізів і погодження їх з консультантом          |                                         |          |
| 9.    | Технологічний і мікробіологічний контроль виробництва                             |                                         |          |
| 10.   | Заходи щодо забезпечення умов промсанітарії                                       | 22.05.20-24.05.20                       |          |
| 11.   | Інженерні системи та енергетичне господарство                                     |                                         |          |
| 12.   | Заходи щодо енерго- та ресурсозбереження                                          |                                         |          |
| 13.   | Будівельна частина                                                                | 25.05.20-27.05.20                       |          |
| 14.   | Екологічна частина                                                                |                                         |          |
| 15.   | Охорона праці                                                                     |                                         |          |
| 16.   | Оформлення пояснювальної записки                                                  | 28.05.20-30.05.20                       |          |
|       | <b>2-а атестація</b>                                                              | <b>31.05.20</b>                         |          |
| 17.   | Подання роботи в комісію по перевірці на антиплагіат                              | 01.06.20-06.06.20                       |          |
| 18.   | Попередній розгляд проекту на кафедрі                                             |                                         |          |
| 19.   | Отримання зовнішньої рецензії і підготовка до захисту в ЕК                        | 07.06.20-10.06.20                       |          |
| 20.   | Захист проекту в ЕК                                                               | Згідно графіку                          |          |

Студент

( підпис )

Гаркавенко М.О.

Керівник проекту

( підпис )

Білько М.В.

## АНОТАЦІЯ

Кваліфікаційну роботу присвячено технології білих сухих сортових виноматеріалів Рислінг та Совіньйон блан з використанням «тіолових» рас дріжджів для підкреслення аромату цих сортів. У роботі приведено вимоги до білих столових сухих виноматеріалів, винограду сортів Рислінг та Совіньйон блан та допоміжної сировини, що використовується у виробництві.

Обґрунтовано вибір «тіолових» дріжджів, а саме штаму ІОС В 2000, які впливають на формування та підкреслення сортових особливостей вина.

Також обґрунтовано вибір допоміжної сировини, що використовується у виробництві білих виноматеріалів: метабісульфіт калію; препарату таніну; желатину; живлення для дріжджів.

Наведено принципово-технологічну та апартурно-технологічну схеми, які передбачають переробку винограду за білим способом з використанням валкової дробарки-гребеневідокремлювача, охолодження м'язги, використання флотаційної установки для високоякісного освітлення суслу.

Виконані відповідні продуктові розрахунки та розроблена схема технохімічного і мікробіологічного контролю виробництва. Екологічна частина передбачає способи переробки відходів виноробного виробництва.

Виконано розділ «Інженерні системи та енергетичне господарство підприємства», в якому було пораховано потреби електроенергії, холоду, води та пари, необхідні для забезпечення нормального функціонування цеху протягом виноробного сезону.

Виконано розділ «Охорона праці», в якому чітко описана структура управління охороною праці на підприємстві та завдання, які повинні виконуватися щоденно задля забезпечення комфортної та безпечної праці

Спроектовано цех виробництва білих сухих виноматеріалів, представлено його план та розріз.

**Ключові слова:** Рислінг, Совіньйон блан, білі сухі сортові виноматеріали, процес бродіння, «тіолові» дріжджі, аромат, гудронний тон.

## АННОТАЦИЯ

Квалификационная работа посвящена технологии белых сухих сортовых виноматериалов Рислинг и Совиньон блан с использованием «тиоловых» рас дрожжей для подчеркивания аромата этих сортов. В работе приведены требования к белым столовым сухим виноматериалам, винограду сортов Рислинг и Совиньон блан и вспомогательного сырья, используемого в производстве.

Обоснован выбор дрожжей, а именно «тиоловых» штамма ИОС В 2000, влияющих на формирование и подчеркивание сортовых особенностей вина.

Также обоснован выбор вспомогательного сырья, используемого в производстве белых виноматериалов: метабисульфит калия, препарата танина; желатина; питание для дрожжей.

Приведены принципиально-технологическая и апартурно-технологическая схемы, которые предусматривают переработку винограда по белому способу с использованием валковой дробилки-гребнеотделителя, охлаждения мезги, использование флотационной установки для высококачественного осветления сусла.

Выполнены соответствующие продуктовые расчеты и разработана схема теххимического и микробиологического контроля производства. Экологическая часть предусматривает способы переработки отходов винодельческого производства.

Выполнен раздел «Инженерные системы и энергетическое хозяйство предприятия», в котором были посчитаны потребности электроэнергии, холода, воды и пара, необходимые для обеспечения нормального функционирования цеха в течение винодельческого сезона.

Выполнен раздел «Охрана труда», в котором четко описана структура управления охраной труда на предприятии и задачи, которые должны выполняться ежедневно для обеспечения комфортной и безопасной работы

Спроектирован цех производства белых сухих виноматериалов, представлены его план и разрез.

**Ключевые слова:** Рислинг, Совиньон блан, белые сухие сортовые виноматериалы, процесс брожения, «тиоловые» дрожжи, аромат, гудронный тон.

## ANNOTATION

Graduation work is devoted to the technology of white dry varietal wine Riesling and Sauvignon Blanc using "fat" yeast to emphasize the aroma of these varieties. The requirements for white dry table wines, Riesling and Sauvignon blanc grapes and auxiliary raw materials used in production are presented in the paper.

Choice of yeast, namely the "thiol" strain of IOC B 2000, which influence the formation and emphasis of varietal features of wine, is justified.

The choice of auxiliary raw materials used in the production of white wine materials is also substantiated: potassium metabisulfite; tannin preparation; gelatin; food for yeast.

The basic-technological and apparatus-technological schemes are given, which provide for the processing of grapes by the white method with the use of a roller crusher-comb separator, cooling of the must, use of a flotation unit for high-quality clarification of the wort.

Relevant product calculations have been performed and a scheme of technochemical and microbiological control of production has been developed. The ecological part provides methods of processing waste from wine production.

The section "Engineering systems and energy management of the enterprise" was made, which took into account the needs of electricity, cold, water and steam needed to ensure the proper functioning of the shop during the wine season.

The section "Labor protection" is executed in which the structure of management of labor protection at the enterprise and tasks which have to be executed daily for maintenance of comfortable and safe work is accurately described.

The shop of production of white dry wine materials is designed, its plan and section are presented.

**Key words:** Riesling, Sauvignon Blanc, white dry varietal wine materials, fermentation process, "thiol" yeast, aroma, tar tone.

## ЗМІСТ

### АНОТАЦІЯ

|                                                                                                                             |    |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| ЗМІСТ.....                                                                                                                  | 6  |
| ВСТУП.....                                                                                                                  | 7  |
| 1. СТРУКТУРА ПІДПРИЄМСТВА ТА РЕЖИМИ ЙОГО РОБОТИ.....                                                                        | 8  |
| 2. ВИБІР І ОБҐРУНТУВАННЯ СПОСОБІВ ТА РЕЖИМІВ ВИРОБНИЦТВА БІЛИХ СУХИХ СОРТОВИХ ВІНОМАТЕРІАЛІВ РИСЛІНГ ТА СОВІНЬЙОН БЛАН..... | 10 |
| 2.1. Обґрунтування асортименту проектованої продукції.....                                                                  | 10 |
| 2.2. Принципова технологічна схема виробництва.....                                                                         | 11 |
| 2.3. Аналіз і обґрунтуванням способів та режимів.....                                                                       | 12 |
| 2.4. Опис апаратурно-технологічної схеми.....                                                                               | 24 |
| 3. ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОЕКТОВАНОЇ ПРОДУКЦІЇ, СИРОВИНИ, ОСНОВНИХ І ДОПОМІЖНИХ МАТЕРІАЛІВ.....                                   | 25 |
| 3.1. Характеристика проектованої продукції.....                                                                             | 25 |
| 3.2. Характеристика сировини.....                                                                                           | 27 |
| 3.3. Характеристика основних і допоміжних матеріалів.....                                                                   | 29 |
| 4. ТЕХНОЛОГІЧНІ РОЗРАХУНКИ.....                                                                                             | 31 |
| 4.1. Вихідні дані до технологічних розрахунків.....                                                                         | 31 |
| 4.2. Продуктові розрахунки.....                                                                                             | 32 |
| 4.3. Розрахунки витрат основних і допоміжних матеріалів.....                                                                | 36 |
| 5. РОЗРАХУНКИ ТА ПІДБІР ТЕХНОЛОГІЧНОГО ОБЛАДНАННЯ...39                                                                      |    |
| 6. РОЗРАХУНКИ ПЛОЩ СКЛАДСЬКИХ ПРИМІЩЕНЬ.....                                                                                | 43 |
| 7. ТЕХНОХІМІЧНИЙ І МІКРОБІОЛОГІЧНИЙ КОНТРОЛЬ ВИРОБНИЦТВА ТА ЙОГО МЕТРОЛОГІЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ.....                             | 44 |
| 8. ЗАХОДИ ЩОДО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ УМОВ ПРОМСАНІТАРІЇ.....                                                                         | 49 |
| 9. ІНЖЕНЕРНІ СИСТЕМИ ТА ЕНЕРГЕТИЧНЕ ГОСПОДАРСТВО...52                                                                       |    |
| 9.1. Водопостачання та водовідведення.....                                                                                  | 52 |
| 9.2. Розрахунки витрат пари.....                                                                                            | 54 |
| 9.3. Розрахунки витрат холоду.....                                                                                          | 55 |
| 9.4. Розрахунки витрат електроенергії.....                                                                                  | 56 |
| 10. ЗАХОДИ ЩОДО ЕНЕРГО- ТА РЕСУРСОЗБЕРЕЖЕННЯ.....                                                                           | 58 |
| 11. БУДІВЕЛЬНА ЧАСТИНА .....                                                                                                | 61 |
| 12. ЕКОЛОГІЧНА ЧАСТИНА .....                                                                                                | 64 |
| 13. ОХОРОНА ПРАЦІ .....                                                                                                     | 67 |
| ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ .....                                                                                                     | 72 |
| СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ.....                                                                                         | 73 |

|              |      |                 |        |      |                                                                                                                                                                                              |  |      |         |
|--------------|------|-----------------|--------|------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|------|---------|
|              |      |                 |        |      | Проект цеху переробки винограду для виробництва білих сухих сортних виноматеріалів Рислінг та Совінйон блан з використанням «тіолових» рас дріжджів потужністю 1,3 тис. т винограду за сезон |  |      |         |
| Змн.         | Лист | № докум.        | Підпис | Дата |                                                                                                                                                                                              |  |      |         |
| Розроб.      |      | Гаркавенко М.О. |        |      |                                                                                                                                                                                              |  |      |         |
| Консультант  |      |                 |        |      |                                                                                                                                                                                              |  |      |         |
| Консультант  |      |                 |        |      |                                                                                                                                                                                              |  |      |         |
| Керівник     |      | Білько М.В.     |        |      |                                                                                                                                                                                              |  |      |         |
| Зав. кафедри |      | Куц А.М.        |        |      |                                                                                                                                                                                              |  |      |         |
|              |      |                 |        |      | Літ.                                                                                                                                                                                         |  | Арк. | Акрюшів |
|              |      |                 |        |      |                                                                                                                                                                                              |  | 6    | 74      |
|              |      |                 |        |      | ЗМІСТ                                                                                                                                                                                        |  |      |         |
|              |      |                 |        |      | Кафедра БПБВ, 2020                                                                                                                                                                           |  |      |         |

## ВСТУП

Традиційно вважається, що виноград – південна культура, тому, чим більше тепла і світла отримують ягоди, тим кращим буде вино. Але знамените вино Рислінг роблять з винограду, якому зайве тепло протипоказане. На батьківщині цього сорту, в Німеччині, погодні умови досить суворі, вижити там можуть лише морозостійкі невибагливі лози. Рислінг, поряд з Шардоне і Совіньйон блан, входить в трійку кращих білих вин світу. Справжні знавці цінують його за незвичайну свіжість. Виноматеріалам із сорту Совіньйон блан притаманні легкі квіткові аромати та специфічний терпко-кислуватий присмак.

Метою та завданням кваліфікаційної роботи є проектування цеху виробництва високоякісних білих сухих сортових виноматеріалів Рислінг та Совіньйон блан. Для підкреслення квіткових ароматів вина у кваліфікаційній роботі запропоновано та доведено доречність використання «тіолових» рас дріжджів, а саме активовані сухі дріжджі ІОС В 2000. Дріжджові клітини під час процесу бродіння синтезують низку естерів, вищих спиртів та альдегідів, які у своїй сукупності підкреслюють квіткові аромати у готовому продукті.

Також, особливу увагу приділено вибору обладнання для виробництва білих сухих сортових виноматеріалів, обґрунтуванню технологічних режимів переробки винограду для забезпечення максимально ефективного технологічного процесу при мінімальних енерго- та ресурсовитратах.

Пояснювальна записка складається з 74 сторінок формату А4. Графічна частина складається з 3 аркушів формату А 1 та 1 аркуша демонстраційного плакату формату А 1.

|      |      |          |        |      |              |       |
|------|------|----------|--------|------|--------------|-------|
|      |      |          |        |      | <b>ВСТУП</b> | Арк.. |
|      |      |          |        |      |              |       |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |              |       |



# 1 СТРУКТУРА ПІДПРИЄМСТВА ТА РЕЖИМИ ЙОГО РОБОТИ

## 1.1 Структура підприємства

У даній кваліфікаційній роботі заплановано проект цеху з виробництва білих сухих сортових виноматеріалів Рислінг та Совіньйон блан, який входить до складу підприємства первинного виноробства. Відділення цеху передбачає виконання наступних технологічних операцій:

- приймання та переробка винограду;
- охолодження м'язги;
- пресування охолодженої м'язги;
- освітлення виноградного суслу;
- бродіння та доброджування суслу;
- егалізація;
- зберігання виноматеріалів.

На території цеху передбачено розміщення матеріального складу для зберігання оклеювальних матеріалів, таніну, АСД, живлення для дріжджів, метабісульфіту Калію.

До допоміжних цехів відносяться:

- інструментальний;
- модельний;
- ремонтний;
- енергетичний;
- транспортний.

До адміністративних підрозділів та ділянок цеху відносяться:

- кабінет начальника цеху;
- два санвузли (чоловічий та жіночий);
- дві роздягальні (чоловіча та жіноча).

Вода на технологічні та технічні потреби постачається з власних артезіанських свердловин. Постачання електроенергії здійснюється централізовано. Відділення обробки холодом забезпечує холодильно-компресорна установка. Опалення здійснюється за рахунок власної котельні підприємства.

## 1.2 Режими роботи цеху

Згідно «Кодексу законів про працю України» [11] нормальна тривалість робочого часу працівників не може перевищувати 40 годин на тиждень. [11]

Даною кваліфікаційною роботою передбачено режим роботи цеху у три зміни (адже є технологічна стадія бродіння виноградного суслу, яка потребує постійного контролю): перша зміна з 7:00 до 16:00, друга – з 16:00 до 1:00 та третя – з 1:00 до 7:00.

Кількість робочих днів за місяць і за рік, а також кількість робочих змін за добу наведена в табл. 1.1.

|      |      |          |        |      |                                                         |       |
|------|------|----------|--------|------|---------------------------------------------------------|-------|
|      |      |          |        |      | <b>СТРУКТУРА ПІДПРИЄМСТВА ТА РЕЖИМИ<br/>ЙОГО РОБОТИ</b> | Арк.. |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |                                                         |       |

*Таблиця 1.1 – Режим роботи цеху за місяць і рік*

| Назва цеху                                            | Кількість днів роботи за сезон | Кількість днів роботи за рік | Кількість робочих змін за добу                          |
|-------------------------------------------------------|--------------------------------|------------------------------|---------------------------------------------------------|
| Цех з виробництва білих сухих сортових виноматеріалів | 10                             | 250                          | Під час сезону виробництва – 3;<br>решта часу – 1 зміна |

Режими роботи цеху наведені у таблиці 1.2.

*Таблиця 1.2 – Режими роботи проектованого цеху*

| Цех або відділення             | Початок зміни, год | Кінець зміни, год | Перерва, год                        | Тривалість зміни, год |
|--------------------------------|--------------------|-------------------|-------------------------------------|-----------------------|
| Керівництво підприємства       | 7 <sup>00</sup>    | 16 <sup>00</sup>  | 12 <sup>00</sup> – 13 <sup>00</sup> | 8                     |
| Основні цехи та допоміжні цехи |                    |                   |                                     |                       |
| 1 зміна                        | 7 <sup>00</sup>    | 16 <sup>00</sup>  | 12 <sup>00</sup> – 13 <sup>00</sup> | 8                     |
| 2 зміна                        | 16 <sup>00</sup>   | 1 <sup>00</sup>   | 20 <sup>00</sup> – 21 <sup>00</sup> | 8                     |
| 3 зміна                        | 1 <sup>00</sup>    | 7 <sup>00</sup>   |                                     | 6                     |

|      |      |          |        |      |                                                         |       |
|------|------|----------|--------|------|---------------------------------------------------------|-------|
|      |      |          |        |      | <b>СТРУКТУРА ПІДПРИЄМСТВА ТА РЕЖИМИ<br/>ЙОГО РОБОТИ</b> | Арк.. |
|      |      |          |        |      |                                                         |       |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |                                                         |       |

## **2 ВИБІР І ОБГРУНТУВАННЯ СПОСОБІВ ТА РЕЖИМІВ ВИРОБНИЦТВА БІЛИХ СУХИХ СОРТОВИХ ВІНОМАТЕРІАЛІВ РИСЛІНГ ТА СОВІНЬЙОН БЛАН**

### **2.1. Обґрунтування асортименту проекрованої продукції**

Асортиментом проекрованої продукції у даній кваліфікаційній роботі є білі сухі сортові виноматеріали Рислінг та Совіньйон блан з винограду однойменних сортів. Сортіві виноматеріали найбільш розповсюджені та мають неабиякі переваги: добре виражену індивідуальність, чистоту смаку та яскравий сортовий аромат.

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

Асортимент проекрованої продукції наведено у табл. 2.1.

*Таблиця 2.1 – Асортимент проекрованої продукції*

| <i>Найменування продукції</i>                                                    | <i>Відсоток від загальної кількості, %</i> | <i>Сезонне виробництво, дал</i> |
|----------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------|---------------------------------|
| Білі сухі сортові виноматеріали Рислінг та Совіньйон блан в тому числі з сортів: | 100                                        | 78 790,4                        |
| Рислінг                                                                          | 50                                         | 39 395,2                        |
| Совіньйон блан                                                                   | 50                                         | 39 395,2                        |

|      |      |          |        |      |                                                                  |       |
|------|------|----------|--------|------|------------------------------------------------------------------|-------|
|      |      |          |        |      | <b>ВИБІР І ОБГРУНТУВАННЯ СПОСОБІВ ТА<br/>РЕЖИМІВ ВИРОБНИЦТВА</b> | Арк.. |
|      |      |          |        |      |                                                                  |       |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |                                                                  |       |

## 2.2 Принципова технологічна схема виробництва білих сухих сортових виноматеріалів Рислінг та Совіньйон блан

Принципова технологічна схема виробництва білих сухих сортових виноматеріалів Рислінг та Совіньйон блан наведена на рис. 2.1.

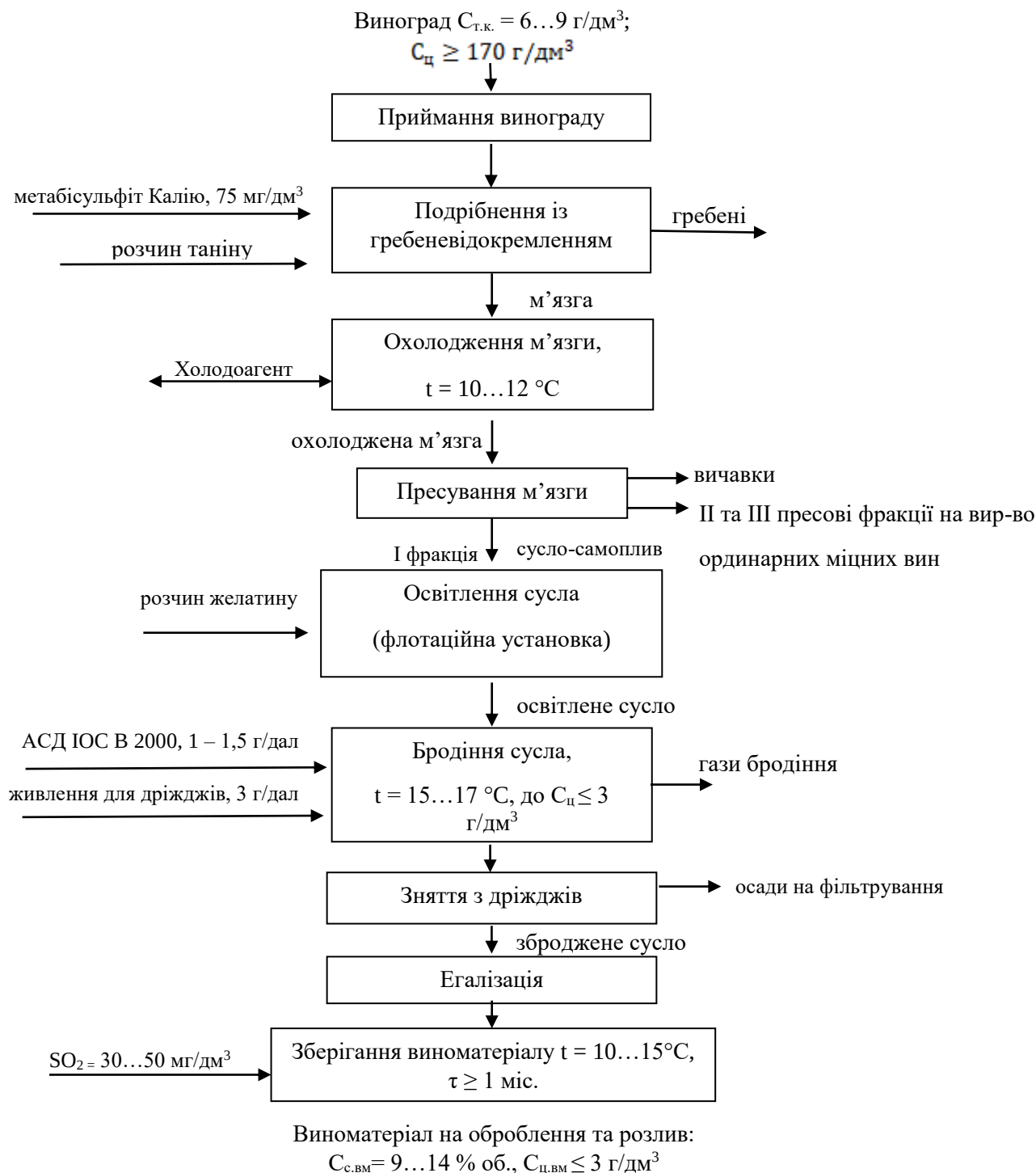


Рисунок 2.1 – Принципова технологічна схема виробництва білих сухих сортових виноматеріалів Рислінг та Совіньйон блан

|      |      |          |        |      |                                                  |     |
|------|------|----------|--------|------|--------------------------------------------------|-----|
|      |      |          |        |      | <b>ВИБІР І ОБҐРУНТУВАННЯ СПОСОБІВ ТА РЕЖИМІВ</b> | Арк |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |                                                  |     |

## 2.3 Аналіз і обґрунтування способів та режимів

У даній кваліфікаційній роботі передбачено виробництво білих сортових сухих виноматеріалів, технологія яких передбачає переробку винограду за білим способом, охолодження м'язги до температури 10...12 градусів за Цельсієм, використання розчину таніну на етапі отримання суслу, використання для освітлення суслу флотаційної установки та «тіолових» дріжджів раси ІОС В 2000 для його зброджування. Ці технологічні прийоми будуть сприяти підкресленню сортових особливостей виноматеріалів та направлені на отримання високоякісної конкурентоспроможної продукції.

### 2.3.1 Характеристика та приймання винограду

Виноград, будучи основною сировиною для виробництва білих сухих сортових виноматеріалів, відіграє вирішальну роль у створенні продукції високої якості. Отже, виробництво білих сухих вин та виноматеріалів нерозривно пов'язано з сировинною базою – виноградарством.

Рислінг – білий сорт технічного винограду німецького походження, який використовується при виробництві однойменного вина. Синонімічними сортами є: Білий Рислінг (Weisser Riesling), Рейнський Рислінг (Rheinriesling), Рислінг Йоханнісберг (Johannisberg Riesling) та Йоханнісбергер (Johannisberger). Сухий Рислінг отримують із ледь дозрілих ягід, зібраних у вересні-жовтні. Завдяки високому вмісту кислоти Рислінг продовжує «дозрівати» навіть у пляшці. Для того, щоб набути нових, більш благородних смакових якостей, йому потрібно від 10 до 15 років. Смак і аромат вина багато в чому залежать від терруару (регіону) і тривалості витримки. Молодий Рислінг пахне геранню, зеленими яблуками, грушами, персиками та лимоном. У більш зрілому напої з'являються нотки родзинок, кураги, паленої хлібної скоринки. Старе вино набуває аромату меду, воску, кремнію. Добре витриманий ельзаський Рислінг може виділяти специфічний запах гасу або горілої гуми. Особливо це властиво вину з тих районів, де виноградні ягоди досягають надто швидко.

Завдяки здатності цього вина довго жити в льосі, а також відображати особливості терруару, зберігаючи складну сортову індивідуальність, Рислінг завоював собі славу одного з найбільш розпосюджених білих сортів для виноробства. Проте, географія його обробки набагато скромніша, ніж у таких відомих всім сортів, як Шардоне, Мерло та Каберне Совіньйон.

Совіньйон блан – промисловий сорт винограду, використовується для приготування білого вина. Батьківщиною цієї ягоди вважається долина Луари у Франції – рекорсмен по вирощуванню даного сорту. Цей сорт винограду характеризується вираженим квітковим ароматом, який яскраво відчувається при споживанні вина.

Надаючи великого значення сорту винограду у виробництві білих столових вин, слід пам'ятати, що він є важливим, але не єдиним фактором у створенні продукції високої якості. Значення сорту, як зазначалося, слід розглядати в тісному зв'язку з ґрунтово - кліматичними умовами його культивування.

|      |      |          |        |      |                                                  |     |
|------|------|----------|--------|------|--------------------------------------------------|-----|
|      |      |          |        |      | <b>ВИБІР І ОБҐРУНТУВАННЯ СПОСОБІВ ТА РЕЖИМІВ</b> | Арк |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |                                                  |     |

На якість винограду в основному впливають такі елементи ґрунту, як азот, калій, вапно, фосфор, магній, залізо, кремнезем, марганець, сірка. Від забезпеченості виноградного куща азотом залежить урожай, формування грон, забарвлення ягід. Надлишковий вміст у ґрунті азоту та органічних речовин негативно впливає на смакові переваги одержуваних виноматеріалів: вони важче освітлюються, легше піддаються захворюванням, повільніше дозрівають. При культивуванні винограду на ґрунтах, багатих вапном, одержувані виноматеріали зазвичай відрізняються гармонійністю смаку, ніжністю букета і підвищеною піноутворюючою здатністю. За результатами ряду досліджень, якщо в ґрунті в помірній кількості міститься магній, то він доповнює позитивну дію вапна. Фосфор, як і вапно, впливає на накопичення у винограді цукру і сприяє поліпшенню смакових якостей виноматеріалів. Кремнезем позитивно впливає на смак і аромат вина.

Якість білих сухих виноматеріалів в значній мірі залежить також від погодних умов, при яких проводиться збирання врожаю. Як відомо, після рясних опадів через кореневу систему виноградного куща в ягоди надходить зайва кількість вологи, що викликає розрідження виноградного соку. При цьому вміст цукру у винограді може знижуватися на 1 % і навіть більше. Якщо після дощу встановиться гарна погода, то попередній (нормальний) вміст цукру в ягоді відновлюється зазвичай через 1-2 дні. У разі тривалих дощів водний розчин, що надходить під напором кореневої системи, може викликати розрив шкірки ягід, в результаті чого починається загнивання винограду, яке при швидко прогресує при теплій погоді. Всі ці факти негативно відображаються на якості виноматеріалів і їх необхідно враховувати як при призначенні строків збирання врожаю, так і під час його переробки.

Для отримання білих сухих виноматеріалів високої якості недостатньо виростити та зібрати хороший урожай, його необхідно ще й вміло переробити. Суворе дотримання технологічного режиму переробки – запорука отримання високоякісних виноматеріалів.

У даній кваліфікаційній роботі для приготування білих сухих сортових виноматеріалів Рислінг та Совіньйон блан використовують виноград однойменних сортів. Збір винограду на переробку проводиться при масовій концентрації цукрів ягід не менше 170 г/дм<sup>3</sup> і титрованій кислотності 6...9 г/дм<sup>3</sup>. При таких кондиціях сировини виноматеріал виходить повним, з гармонійним смаком, добре вираженим ароматом та, що не менш важливо, досить стійким до захворювань. Технологічна та увологічна характеристика обраних сортів винограду наведена у табл. 2.2, 2.3, 2.4.

|      |      |          |        |      |                                                  |     |
|------|------|----------|--------|------|--------------------------------------------------|-----|
|      |      |          |        |      | <b>ВИБІР І ОБҐРУНТУВАННЯ СПОСОБІВ ТА РЕЖИМІВ</b> | Арк |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |                                                  |     |

Таблиця 2.2 – Технологічна характеристика винограду

| Назва сорту винограду | Період дозрівання | Масова коцентрація, г/дм <sup>3</sup> |                   | Напрямок використання                                 |
|-----------------------|-------------------|---------------------------------------|-------------------|-------------------------------------------------------|
|                       |                   | цукрів                                | титрованих кислот |                                                       |
| Рислінг               | Пізній            | 170 - 180                             | 9,0 - 11          | Столові, десертні та купажні шампанські виноматеріали |
| Совіньйон блан        | Пізній            | 180 - 230                             | 6,5 - 11          | Столові, шампанські виноматеріали                     |

Таблиця 2.3 – Увологічна характеристика грона винограду

| Назва показника  |               | Сорт винограду |                |
|------------------|---------------|----------------|----------------|
|                  |               | Рислінг        | Совіньйон блан |
| Форма            |               | циліндрична    | циліндрична    |
| Маса, г          |               | 80 - 100       | 80-130         |
| Розмір, см       | Довжина       | 8-14           | 10-13          |
|                  | Ширина        | 6-8            | 6-10           |
| Механічний склад | Сік           | 75-80          | 77,8           |
|                  | Гребені       | 3,9            | 4              |
|                  | Сухий залишок | 17-20          | 18,2           |

Таблиця 2.4 — Увологічна характеристика ягоди винограду

| Назва показника  | Сорт винограду                           |                               |
|------------------|------------------------------------------|-------------------------------|
|                  | Рислінг                                  | Совіньйон блан                |
| Форма            | округла                                  | округла                       |
| Колір ягоди      | зеленувато - біла з золотистим відтінком | білий з зеленуватим відтінком |
| Шкірка           | тонка, але міцна                         | товста, щільна                |
| М'якоть          | соковита                                 | соковита                      |
| Сік              | безбарвний                               | безбарвний                    |
| Маса 100 ягід, г | 120-140                                  | 130                           |

Виноград на переробку збирають у міру його дозрівання, дотримуючись графіка і правил знімання, а також транспортування врожаю. При транспортуванні винограду ягоди не повинні розчавлюватися, щоб передбачити

|      |      |          |        |      |                                                  |     |
|------|------|----------|--------|------|--------------------------------------------------|-----|
|      |      |          |        |      | <b>ВИБІР І ОБґРУНТУВАННЯ СПОСОБІВ ТА РЕЖИМІВ</b> | Арк |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |                                                  |     |

окислення, передчасного заброджування та інфікування суслу. Тому висота шару винограду не повинна перевищувати 60 см; не допускається ущільнення винограду. При перекладанні, перевезенні та вивантаженні винограду часткове пошкодження ягід відбувається неминуче. Сік, що вичавлюється, є сприятливим середовищем для розвитку бактерій, особливо оцтових. Крім того, на поверхні змочених соком ягід швидко розвивається цвіль, внаслідок чого виноград втрачає цукор і набуває неприємного затхлого присмаку, що передається вину.

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

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

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

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

Однак, з огляду на вимоги великого підприємства, оснащеного агрегатами машин, які переробляють 30 і більше тонн винограду за годину, необхідно погодитися з тим, що рекомендований порядок транспортування винограду на переробку необхідно змінити. Звичайно, немає необхідності відмовлятися від

|      |      |          |        |      |                                                  |     |
|------|------|----------|--------|------|--------------------------------------------------|-----|
|      |      |          |        |      | <b>ВИБІР І ОБҀРУНТУВАННЯ СПОСОБІВ ТА РЕЖИМІВ</b> | Арк |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |                                                  |     |



його переваг при виготовленні марочних вин, які зазвичай виготовляються на підприємствах у менших об'ємах. Для великих же виробництв, які виробляють переважно ординарні столові вина, треба визнати цілком допустимим використання самоскидів для доставки винограду на переробку, з урахуванням вимог санітарії та гігієни. Застосування шнеків і елеваторів для транспортування винограду від бункера до дробарки вимагає великої обережності, щоб уникнути збагачення суслу різноманітними металевими з'єднаннями.

У даній кваліфікаційній роботі виноград, що відповідає сорту, і задовольняє кондиціям, приймають на переробку і вивантажують із транспортних засобів за допомогою талів електричних типу ТЕЗ-512М в бункер-живильник фірми ВБШ-20, звідки він рівномірно подається на подрібнення з гребеневідокремленням.

### *2.3.2 Подрібнення із гребеневідокремленням.*

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

Якість білих столових виноматеріалів обумовлюється вже на перших етапах переробки винограду – у процесі його подрібнення і отримання суслу, так як тверді частини виноградного грона привносять у середовище речовини, що викликають інтенсивні окисно-відновні процеси, що негативно впливають на якість продукції. У м'якоті і шкірці виноградної ягоди містяться активні окислювальні ферменти, у зв'язку з чим роздавлений виноград (м'язга) поглинає значну кількість кисню. У суслі також є окиснювальні ферменти, але вони менш активні, ніж ферменти, адсорбовані на м'якоті і шкірці, тому сусло значно менше поглинає кисень, ніж тверді частинки розчавленого винограду. Кількість цих речовин залежить від ступеня подрібнення винограду, а отже, від технологічного устаткування, яке застосовується для його переробки.

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

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

При переробці винограду на білі сортові виноматеріали подрібнення і пресування проводять в якомога коротший термін, щоб максимально зменшити контакт суслу з киснем повітря і твердими частинами виноградного грона (гребенями, шкіркою ягід, насінням) і, тим самим, уникнути значного його збагачення окисними ферментами, а також фенольними і барвними речовинами, так як це призводить до зниження якості продукції: погіршується забарвлення, ароматичні та смакові властивості виноматеріалів. У зв'язку з тим, що

|      |      |          |        |      |                                                  |     |
|------|------|----------|--------|------|--------------------------------------------------|-----|
|      |      |          |        |      | <b>ВИБІР І ОБҀРУНТУВАННЯ СПОСОБІВ ТА РЕЖИМІВ</b> | Арк |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |                                                  |     |

ферментативні окиснювальні процеси протікають у суслі з моменту роздавлювання винограду до початку інтенсивного бродіння, технологічною інструкцією при виробництві білих столових виноматеріалів передбачено якомога швидше переробити виноградні грона (протягом 90 хвилин разом із гребеневідокремленням).

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

У даній кваліфікаційній роботі для подрібнення винограду та відділення гребенів запропоновано використання гребеневідокремлювача-дробарки VINICOLE PERA, так як при її використанні подрібнення виноградних ягід відбувається в найменш інтенсивному механічному режимі, що дозволяє запобігти сильного порушення клітинної структури ягід і виключити надмірний перехід у сусло зі шкірки екстрактивних речовин, особливо фенольної природи, які погіршують типовість і якість вина.

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

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

У м'язгу із дозаторів подається розчин метабісульфіту калію, який використовується для сульфитації м'язги. Він забезпечує мікробіологічну стійкість (антибактеріальна дія) виноградного сусла та має антиоксидантну дію. Також паралельно із іншого дозатора поступає розчин таніну фірми SUBLIWHITE, який діє як антиоксидант та як інгібітор окисних ферментів, таким чином, сприяє збереженню аромату майбутнього виноматеріалу. Зберігає жовто-зелені відтінки кольору. А також зберігає свіжі, квіткові, ягідні ноти та не дозволяє з'являтися рослинним тонам, які пов'язані з сортовими особливостями винограду.

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

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

### 2.3.3 Відділення сусла-самопливу і пресування м'язги.

Вище було зазначено, що для відділення сусла, що залишається у м'яззі, що стекла, застосовують процес пресування, тобто всебічне стиснення м'язги за

|      |      |          |        |      |                                                  |     |
|------|------|----------|--------|------|--------------------------------------------------|-----|
|      |      |          |        |      | <b>ВИБІР І ОБґРУНТУВАННЯ СПОСОБІВ ТА РЕЖИМІВ</b> | Арк |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |                                                  |     |

рахунок зовнішнього тиску, створюваного в спеціальних механічних пристроях – пресах.

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

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

У даній кваліфікаційній роботі для пресування м'язги було обрано пневматичний мембранний прес. Виноградна м'язга перекачується в пневматичний мембранний прес BUCHER XPLUS 50 INERTYS 2 для відбору суслу-самопливу в кількості 50 дал з 1 т винограду й пресування м'язги. Пневматичний мембранний прес BUCHER XPLUS 50 INERTYS 2 має важливі технологічні вдосконалення та переваги:

- a) у традиційних пресів, з боковим розміщенням мембрани, тільки 50% поверхні барабана перфоровано. В нових пресах компанії BUCHER VASLIN барабан перфорований по всій поверхні (360°), що подвоює поверхню відділення сусла;
- b) преси компанії BUCHER VASLIN оснащені мембраною, виготовленою з нетоксичної матерії, та закріпленою на лопатних опорах. Опори з мембраною змонтовані на валу перфорованого барабану, виготовленого з нержавіючої сталі;
- c) під час циклу пресування ця мембрана, заповнена повітрям, не займає простору від однієї половини барабану до другої, як це відбувається в інших пресах, а розміщується по всій його внутрішній поверхні.

*Відмінні якості нових пресів моделі PE компанії BUCHER VASLIN:*

- поверхня відділення сусла вдвічі перевищує поверхню інших пресів таких же розмірів;
- вже в процесі завантаження преса відбувається стікання сусла, що дозволяє збільшити об'єм м'язги, що завантажуються в прес протягом одного циклу;
- однакові обсяги завантаження преса при осьовій подачі і подачі через люк (у пресах із боковим розташуванням мембрани обсяг завантаження через люк менший, ніж при осьовій подачі);
- м'язга розподіляється рівномірним шаром невеликої товщини по всій поверхні барабана, і відділення сусла відбувається також по всій поверхні в 360° (у традиційних пресах пресований шар має велику товщину і розподіляється нерівномірно).

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

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

|      |      |          |        |      |                                                  |     |
|------|------|----------|--------|------|--------------------------------------------------|-----|
|      |      |          |        |      | <b>ВИБІР І ОБҐРУНТУВАННЯ СПОСОБІВ ТА РЕЖИМІВ</b> | Арк |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |                                                  |     |

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

#### 2.3.4 Освітлення сусла.

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

Зазвичай, процес освітлення виноградного сусла проводиться за рахунок його відстоювання у ємностях з нержавіючої сталі і триває від 12 до 24 годин. У цей час до сусла додають освітлюючі речовини: риб'ячий клей, желатин харчовий, бентоніт та ін. Недоліком такого способу освітлення є його тривалість.

Тому для пришвидшення процесу освітлення сусла у даній кваліфікаційній роботі він проходить за допомогою флотаційної установки «VELO S.P.A.». Використання флотації дає можливість дуже швидкого освітлення сусла, перш ніж його піддадуть процесам ферментації.

Сусло, яке надходить з лінії віджиму, відразу ж обробляється за допомогою пектолітичного ферменту для зниження в'язкості, розламуючи його складну колоїдну сітчасту структуру. Час, необхідний для дії ферменту, залежить від його дози, температури і кількості твердих речовин в суслі. У системах флотації Della Toffola, зображену на рис. 2.2 гарантується безперервне додавання активних речовин, таких як бентоніт, желатин або силікатний золь. У даній роботі до виноградного сусла додають розчин харчового желатину. Потім рідину насичують азотом або стисненим повітрям, і крихітні бульбашки, які швидко утворюються, захоплюють за собою всі тверді речовини, що містяться в суслі, до поверхні ємності. Флотатори дозволяють відокремлювати осад від сусла в більш короткий термін, таким чином, підвищуючи вміст ароматичних сполук майбутнього вина, тому що воно зброджується в абсолютній чистоті, завдяки значному зниженню рівня поліфенолів та інших речовин, які з часом можуть зробити його нестабільним.



Рис. 2.2 Флотаційна установка Della Toffola

|      |      |          |        |      |                                                  |     |
|------|------|----------|--------|------|--------------------------------------------------|-----|
|      |      |          |        |      | <b>ВИБІР І ОБҐРУНТУВАННЯ СПОСОБІВ ТА РЕЖИМІВ</b> | Арк |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |                                                  |     |

*Флотатор* – це машина для освітлення виноградного сусла під час його перекачування, що використовує тільки одну ємність. Машина має надкомпактний дизайн і встановлена на зручному візку для забезпечення ефективної та економічно вигідної флотації. Ця модель флотатора дуже гнучка, тому що як тільки рідина насичується під час перекачування сусла, береться проба для аналізу якості продукції: якщо цього все ще недостатньо, перекачування і насичення може тривати стільки, скільки потрібно для набуття суслом необхідних показників якості.

Таким чином, при використанні флотаційної установки процес освітлення виноградного сусла проходить набагато швидше та ефективніше: всього за 20 хвилин можна досягти необхідного ступеня очистки  $C_{з.ч.} = 10...40 \text{ г/дм}^3$ .

### 2.3.5 Бродіння сусла та доброджування виноматеріалів.

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

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

Темою даної кваліфікаційної роботи передбачено використання «тіолових» дріжджів. АСД штаму ІОС В 2000 особливо рекомендуються для отримання білих ароматичних вин, полегшують ольфактивний тон сортів винограду, бідних на вміст біодоступних попередників ароматів. Штам, таким чином, поєднує ноти складних ефірів та істотно проявляє сортові аромати, створюючи інтенсивний букет, що відрізняється фруктовими тонами і свіжістю.

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

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

Ці меркаптани походять від сортових попередників ароматів, з яких

|      |      |          |        |      |                                                  |     |
|------|------|----------|--------|------|--------------------------------------------------|-----|
|      |      |          |        |      | <b>ВИБІР І ОБґРУНТУВАННЯ СПОСОБІВ ТА РЕЖИМІВ</b> | Арк |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |                                                  |     |

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

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

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

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

Температура бродіння не повинна перевищувати 15...18 °С, що сприяє отриманню вин, що відрізняються свіжим і чистим сортовим ароматом та гармонійним смаком. При такій температурі в результаті бродіння зменшуються втрати суслу, ефірних масел винограду і ароматичних речовин бродіння, зменшується концентрація летких кислот і азотистих речовин.

Дріжджові розводки готують шляхом поступового нарощування біомаси активних клітин чистої культури в кількості, достатній для зброджування усього суслу, що поступає на бродіння. Схема реактивації АСД наведена на рис. 2.3.

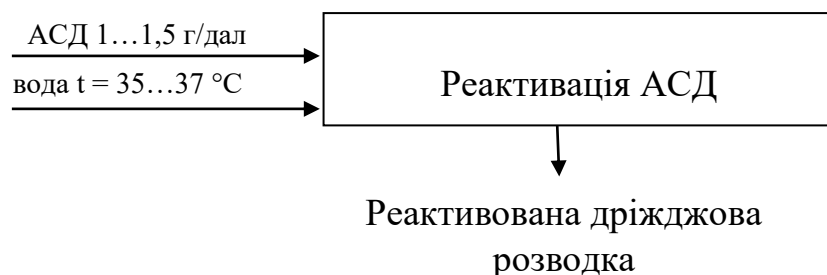


Рисунок 2.3 - Схема реактивації АСД

Заброджування суслу на ЧКД володіє певними перевагами: процес протікає плавно; гарантується заброджування на дріжджах, властивості яких відомі; об'ємна частка спирту підвищується на 0,5...1% порівняно з мимовільним заброджуванням; вина швидко освітлюються, менш схильні до хвороб, відрізняються типовим сортовим ароматом і чистим гармонійним смаком.

|      |      |          |        |      |                                                  |     |
|------|------|----------|--------|------|--------------------------------------------------|-----|
|      |      |          |        |      | <b>ВИБІР І ОБҐРУНТУВАННЯ СПОСОБІВ ТА РЕЖИМІВ</b> | Арк |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |                                                  |     |

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

### *2.3.6 Відділення виноматеріалів від дріжджових осадів (переливка).*

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

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

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

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

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

|      |      |          |        |      |                                                  |     |
|------|------|----------|--------|------|--------------------------------------------------|-----|
|      |      |          |        |      | <b>ВИБІР І ОБҐРУНТУВАННЯ СПОСОБІВ ТА РЕЖИМІВ</b> | Арк |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |                                                  |     |

утворюються фосфати заліза та інші речовини різної природи і структури, які випадають в осад.

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

Після закінчення процесу відстоювання освітлене сусло знімають з осаду (декантують) і перекачують в ємності для подальшого бродіння. Рідку гущу, отриману при освітленні, для ущільнення фільтрують через вакуумний фільтр. У якості фільтруючого шару використовують *перліт*. Фільтр працює у циклічному режимі до наступного циклу. Застосування таких фільтрів дозволяє:

- швидко фільтрувати густі осад, не допускаючи їх накопичення;
- практично уникнути втрат сусла при фільтрації;
- суттєво зекономити на ємкісному обладнанні і виробничих площах.

Практично сухі осад з ножа падають на стрічковий конвеєр і відводяться в бункер для утилізації, а сусло, відокремлене на вакуумному фільтрі, приєднується до освітленого сусла.

#### 2.3.7 Егалізація.

**Егалізація** – змішування виноматеріалів одного і того ж сорту, типу і року врожаю з метою отримання великої однорідної партії виноматеріалів і поліпшення і вирівнювання їх складу по певним показникам: кислотності, об'ємної долі спирту, екстрактивності, кольору і т. д.

**2.3.8 Зберігання і відвантаження виноматеріалів.** Зберігається виноматеріал чотири місяці. Перед відвантаженням виноматеріал сульфітується метабісульфітом Калію з розрахунку 30...40 мг/дм<sup>3</sup>.

Під час зберігання виноматеріалів ємності систематично доливають: не рідше одного разу на тиждень. Доливання вина проводиться з метою виключення можливості виникнення над вином вільного простору, заповненого повітрям, який може викликати небажані зміни – окислення вина і розвитку аеробних мікроорганізмів у верхніх його шарах. Для доливання використовують, як правило, той самий виноматеріал, що і доливають; *не можна* доливати витримані виноматеріали більш молодими, щоб не порушувати вже сталу в них фізико-хімічну рівновагу і не збагачувати їх небажаною мікрофлорою. При відправці виноматеріали перекачують в автомобільні цистерни і відправляють на заводи вторинного виноробства. Виноматеріали відправляються не раніше ніж через місяць після зняття з осаду дріжджів.

|      |      |          |        |      |                                                  |     |
|------|------|----------|--------|------|--------------------------------------------------|-----|
|      |      |          |        |      | <b>ВИБІР І ОБҐРУНТУВАННЯ СПОСОБІВ ТА РЕЖИМІВ</b> | Арк |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |                                                  |     |



## 2.4 Опис апаратурно-технологічної схеми

Виноград, який прибув на завод автотранспортом, розвантажують за допомогою автомобілерозвантажувача (1) у бункер-живильник (2), звідки грона по похилій площині потрапляють у дробарку-гребеневідокремлювач (3), куди подається розчин метабісульфіту калію із дозатора (5) та розчин таніну із дозатора (4). У дробарці спочатку відбувається відділення гребенів, які за допомогою стрічкового транспортера (6) транспортуються за межі цеху і надходять на утилізацію; відбувається м'яке подрібнення виноградних ягід.

Подрібнена м'язга перекачується насосом (11) через теплообмінник типу «труба в трубі» (7), де вона охолоджується до  $t = 10...12\text{ }^{\circ}\text{C}$ . Потім охолоджена м'язга за допомогою відцентрового насосу (9) перекачується у пневматичний мембранний прес (8), де спочатку відбувається відділення суслу-самопливу у кількості 50 дал/т, а потім пресування, під час якого I фракція у кількості 15 дал/т відбирається для виробництва білих сухих сортових виноматеріалів Рислінг та Совінйон блан, а II та III – надходять на виробництво ординарних сухих кріплених білих виноматеріалів.

Сусло-самоплив та сусло I пресової фракції у кількості 65 дал/т насосом (9) перекачується на освітлення, яке відбувається за допомогою флотаційної установки (10), у яку безперервно подається розчин харчового желатину (який готується у ємності для желатину та подається з дозатора), та сусло насичується стисненим повітрям. Освітлене сусло насосом (9) перекачується у апарат бродильний нержавіючий (12), куди із реактора для АСД (13) подається дріжджова розводка з дозатора. У реактор (13) подається живлення для дріжджів із дозатора (14).

Після завершення процесу бродіння проводять першу і другу переливку для зняття збродженого суслу з дріжджів та забезпечення відповідного кисневого режиму. Зброджене сусло насосом (9) перекачують у ємності для освітлення (15). Гущові осадки насосом надходять до вакуум-фільтра (16), звідки практично сухі осадки надходять на утилізацію стрічковим транспортером (6), а відфільтроване зброджене сусло за допомогою насосу – до основної частини. Освітлений виноматеріал насосом (9) перекачується в егалізатор (17). До виноматеріалу із дозатора (5) поступає розчин метабісульфіту калію.

Після егалізації виноматеріал насосом (9) відправляється у ємність для зберігання (18), а звідти насосом – на подальшу обробку та розлив.

|      |      |          |        |      |                                                  |     |
|------|------|----------|--------|------|--------------------------------------------------|-----|
|      |      |          |        |      | <b>ВИБІР І ОБҐРУНТУВАННЯ СПОСОБІВ ТА РЕЖИМІВ</b> | Арк |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |                                                  |     |

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

#### 3.1 Характеристика проекрованої продукції

Показники якості білих столових виноматеріалів за ДСТУ 7209:2011 «Виноматеріали необроблені. Загальні технічні умови» [6] наведені у табл. 3.1 та органолептична характеристика у табл. 3.2, а вміст токсичних елементів у табл. 3.3.

Таблиця 3.1 – Показники якості білих столових сухих виноматеріалів згідно ДСТУ 7209:2011 «Виноматеріали необроблені. Загальні технічні умови» [6]

| Найменування                | Фізико-хімічні показники               |                                               |                                                                                    |                                                      |                                                               |                                                                     |
|-----------------------------|----------------------------------------|-----------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|
|                             | Об'ємна частка етилового спирту, % об. | Масова концентрація цукрів, г/дм <sup>3</sup> | Масова концентрація титрованих кислот (у перерахунку на оцтову), г/дм <sup>3</sup> | Масова концентрація летких кислот, г/дм <sup>3</sup> | Масова концентрація приведенного екстракту, г/дм <sup>3</sup> | Масова концентрація загальної сірчистої кислоти, мг/дм <sup>3</sup> |
| Білий столовий виноматеріал | 9,0...14,0                             | не більше 3                                   | 5 - 7                                                                              | 1,2                                                  | не менше 15                                                   | не більше 200                                                       |

Таблиця 3.2 – Органолептична характеристика білих столових сухих виноматеріалів [6]

| Найменування                | Органолептична характеристика                    |                                                                      |                             |
|-----------------------------|--------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|-----------------------------|
|                             | Прозорість                                       | Забарвлення                                                          | Смак                        |
| Білий столовий виноматеріал | Прозоре з блиском, без осаду і сторонніх домішок | Від світло-солом'яного із зеленуватим відтінком до світло-золотавого | Свіжий, м'який, гармонійний |

|      |      |          |        |      |                                          |     |
|------|------|----------|--------|------|------------------------------------------|-----|
|      |      |          |        |      | ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОЕКТОВАНОЇ<br>ПРОДУКЦІЇ | Арк |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |                                          |     |

Таблиця 3.3 – Вміст токсичних елементів у виноматеріалах необроблених

| Назва показника                 | Допустимі рівні,<br>мг/кг, не більше | Методи контролю                                  |
|---------------------------------|--------------------------------------|--------------------------------------------------|
| Вміст важких металів:<br>Свинцю | 0,300                                | Згідно з ДСТУ 4112.35 або ГОСТ 26932             |
| Кадмію                          | 0,00                                 | Згідно з ДСТУ 4112.32 або ГОСТ 26933             |
| Ртуті                           | 0,005                                | Згідно з ГОСТ 26927                              |
| Цинку                           | 10,000                               | Згідно з ДСТУ 4112.34 або ГОСТ 26934             |
| Заліза                          | 15,000                               | Згідно з ДСТУ 4112.30 або ГОСТ 26928, ГОСТ 13195 |
| Міді                            | 5,000                                | Згідно з ДСТУ 4112.31 або ГОСТ 26931             |
| Вміст миш'яку                   | 0,200                                | Згідно з ГОСТ 26930                              |

|      |      |          |        |      |                                          |     |
|------|------|----------|--------|------|------------------------------------------|-----|
|      |      |          |        |      | ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОЕКТОВАНОЇ<br>ПРОДУКЦІЇ | Арк |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |                                          |     |

### 3.2 Характеристика сировини

Білі сухі сортові виноматеріали Рислінг та Совіньйон блан виробляють із винограду однойменних сортів. Вимоги до сортів винограду базуються на особливостях тих типів і марок вина, для приготування яких вони можуть бути використані.

Даною роботою передбачено виготовлення сортових виноматеріалів із винограду сортів Рислінг та Совіньйон блан. Вимоги до якості виноградної ягоди викладені у ДСТУ 2366:2009 «Виноград свіжий технічний. Технічні умови». [4] Органолептичні та фізико-хімічні показники наведені у таблиці 3.4.

Таблиця 3.4 — Органолептичні та фізико-хімічні показники винограду згідно ДСТУ 2366:2009 [4]

| 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 домішкою листків і пагонів виноградної рослини |
| Смак і аромат                                                                                                                  | Характерні для винограду цього ампелографічного сорту, без сторонніх запаху і смаку |                                                                                                                      |
| Мінімальна масова концентрація цукрів, г/дм <sup>3</sup> :<br>при виробництві виноматеріалів для білих столових вин, не менше: | 170                                                                                 |                                                                                                                      |
| Допустимі відхилення                                                                                                           |                                                                                     |                                                                                                                      |
| 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<br>(при збиранні ягід без гребенів)                                                                               |

|      |      |          |        |      |                                                  |     |
|------|------|----------|--------|------|--------------------------------------------------|-----|
|      |      |          |        |      | <b>ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОЕКТОВАНОЇ<br/>ПРОДУКЦІЇ</b> | Арк |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |                                                  |     |

Продовження табл. 3.4

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

|      |      |          |        |      |                                                  |     |
|------|------|----------|--------|------|--------------------------------------------------|-----|
|      |      |          |        |      | <b>ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОЕКТОВАНОЇ<br/>ПРОДУКЦІЇ</b> | Арк |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |                                                  |     |

### 3.3 Характеристика основних і допоміжних матеріалів

#### Активовані сухі дріжджі

До основної сировини при виробництві вина та виноматеріалів відносяться активовані сухі дріжджі ІОС В 2000, які були внесені до реєстру санітарно-епідеміологічних висновків України у 2012 р. Характеристика АСД наведено у таблиці 3.5.

Таблиця 3.5 – Характеристика штаму АСД

| <b>Штам АСД</b> | <b>Країна виробник</b> | <b>Характеристика</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|-----------------|------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ІОС В 2000      | Франція                | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Вид <i>Saccharomyces Cerevisiae</i>;</li> <li>• Спиртостійкість середня (до 14 % об.);</li> <li>• Потреба в азоті: низька;</li> <li>• Забезпечують рівномірне зброджування при температурі 12...24 °С;</li> <li>• Латентна фаза: коротка;</li> <li>• Швидкість зброджування: помірна;</li> <li>• Утворення гліцерину: помірне;</li> <li>• Накопичення летких кислот: незначне;</li> <li>• Виділення SO<sub>2</sub>: середнє;</li> <li>• Клітини, здатні до регенерації: &gt;10 млрд. кл./г</li> </ul> |

#### Метабісульфіт калію

Основна характеристика метабісульфіту калію наведена у таблиці 3.6

Таблиця 3.6 – Характеристика метабісульфіту калію

| <b>Назва допоміжного матеріалу</b> | <b>Класифікація</b> | <b>Основні показники якості або характеристика</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|------------------------------------|---------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Метабісульфіт калію                | Для виноробства     | <ul style="list-style-type: none"> <li>• білі або безбарвні сипучі кристали, кристалічний порошок або гранули, зазвичай із запахом діоксиду сірки;</li> <li>• рН 3,5–4,5 (5% водного розчину);</li> <li>• щільність (установлена) — 1,2–1,5 г/см<sup>3</sup>;</li> <li>• розкладається при температурі &gt;150 °С;</li> <li>• розчинний у воді 1:2,2;</li> <li>• практично нерозчинний в етанолі (96%).</li> </ul> |

|      |      |          |        |      |                                              |     |
|------|------|----------|--------|------|----------------------------------------------|-----|
|      |      |          |        |      | <b>ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОЕКТОВАНОЇ ПРОДУКЦІЇ</b> | Арк |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |                                              |     |

### *Танін*

Основна характеристика таніну наведена у таблиці 3.7

Таблиця 3.7 – Характеристика таніну

| <i>Назва допоміжного матеріалу</i> | <i>Класифікація</i> | <i>Основні показники якості або характеристика</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|------------------------------------|---------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Танін<br>SUBLIWHITE                | Для<br>виноробства  | <ul style="list-style-type: none"><li>• Аморфний порошок світло-жовтого чи буро-жовтого кольору.</li><li>• Масова частка таніну, % від маси препарату, не менше 80;</li><li>• домішки елаготаніну – немає;</li><li>• мутність водного розчину препарату таніну масовою концентрацією 100 г/дм<sup>3</sup>, ф. о., не більше 10;</li><li>• масова частка гідроксильних груп, % від маси препарату таніну, 15-20</li></ul> |

### *Желатин*

Желатин повинен відповідати вимогам, наведеним у ГОСТ 11293-89 (змінено 01.07.2008 р.) «Желатин. Технические условия». Всі допоміжні матеріали зберігаються в оригінальній упаковці та спеціально відведеному сухому приміщенні, без доступу прямих сонячних променів та сторонніх запахів.

|      |      |          |        |      |                                                  |     |
|------|------|----------|--------|------|--------------------------------------------------|-----|
|      |      |          |        |      | <b>ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОЕКТОВАНОЇ<br/>ПРОДУКЦІЇ</b> | Арк |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |                                                  |     |

## 4. ТЕХНОЛОГІЧНІ РОЗРАХУНКИ

### 4.1 Вихідні дані до технологічних розрахунків

для виробництва білих сухих сортових виноматеріалів Рислінг та Совіньйон блан за сезон переробляють 1,3 тис. т свіжого винограду цукристістю 178 г/дм<sup>3</sup> і титрованою кислотністю 8 г/дм<sup>3</sup>. Для отримання виноматеріалу з 1 т винограду відбирають 65 дал сусла-самопливу і сусла першого тиску густиною 1,077 кг/дм<sup>3</sup>. Розміри втрат і відходів наведено у табл. 4.1 «Вихідні дані для продуктового розрахунку». Розрахунки виконують на 1 т винограду.

Таблиця 4.1 – Вихідні дані до технологічних розрахунків

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



## 4.2 Продуктові розрахунки

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

де – густина сусла, кг/дм<sup>3</sup>;

Маса м'язги, що йде на пресування:

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

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

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

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

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

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

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

Маса пресового сусла

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

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

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

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

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

Загальна маса сусла:

|      |      |          |        |      |                         |     |
|------|------|----------|--------|------|-------------------------|-----|
|      |      |          |        |      | ТЕХНОЛОГІЧНІ РОЗРАХУНКИ | Арк |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |                         |     |

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

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

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

маса втрат:

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

Кількість освітленого сусла, що надійшла на декантацію:

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

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

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

Об'єм втрат з відходами розраховують за формулою:

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

Маса втрат з відходами під час зняття з осадів:

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

Кількість сусла, що надійшла на бродіння:

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

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

7. Бродіння.

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

- об'єм втрат під час бродіння

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

- маса втрат під час бродіння

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

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

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

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

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

|      |      |          |        |      |                                |     |
|------|------|----------|--------|------|--------------------------------|-----|
|      |      |          |        |      | <b>ТЕХНОЛОГІЧНІ РОЗРАХУНКИ</b> | Арк |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |                                |     |

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

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

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

Тоді втрати за рахунок контракції становлять:

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

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

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

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

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

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

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

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

8. Витримування на дріжджах. Втрати під час витримування на дріжджах ( $P_{\text{др}}$ ) становлять 0,06 %:

- об'єм втрат:

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

- маса втрат:

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

Кількість виноматеріалу, що надходить на декантацію:

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

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

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

- об'єм втрат

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

- маса втрат

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

Кількість виноматеріалу, що надійшла на егалізацію:

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

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

|      |      |          |        |      |                                |     |
|------|------|----------|--------|------|--------------------------------|-----|
|      |      |          |        |      | <b>ТЕХНОЛОГІЧНІ РОЗРАХУНКИ</b> | Арк |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |                                |     |

10.Егалізація. Під час егалізації втрати ( $P_{ег}$ ) становлять 0,06 %:

- об'єм втрат

$$V_{ег} = \frac{P_{ег} V_{вм.е}}{100} = \frac{0,06 \times 607,47}{100} = 0,36 \text{ дм}^3;$$

- маса втрат

$$G_{ег} = \frac{P_{ег} G_{вм.е}}{100} = \frac{0,06 \times 609,55}{100} = 0,36 \text{ кг};$$

Кількість виноматеріалу, що надійшла на зберігання:

$$V_{вм.з} = V_{вм.е} - V_{ег} = 607,47 - 0,36 = 607,11 \text{ дм}^3;$$

$$G_{вм.з} = G_{вм.е} - G_{ег} = 609,55 - 0,36 = 609,19 \text{ кг}.$$

11.Зберігання. Під час зберігання втрати ( $P_{зб}$ ) становлять 0,11 %:

- об'єм втрат

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

- маса втрат

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

Кількість виноматеріалу на відправлення:

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

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

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

- об'єм втрат

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

- маса втрат

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

Кількість виноматеріалу, що вийшла з 1000 кг винограду:

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

$$G_{вм} = G_{вм.в} - G_{впр} = 608,52 - 0,36 = 608,16 \text{ кг};$$

Результати розрахунків продуктів на 1 т винограду узагальнені в табл.

4.2.

|      |      |          |        |      |                                |     |
|------|------|----------|--------|------|--------------------------------|-----|
|      |      |          |        |      | <b>ТЕХНОЛОГІЧНІ РОЗРАХУНКИ</b> | Арк |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |                                |     |

### 4.3 Розрахунки витрат основних і допоміжних матеріалів

При виробництві білих сухих сортових виноматеріалів Рислінг та Совіньйон блан передбачено використання таких допоміжних матеріалів: желатину — для освітлення виноматеріалів і стабілізації приготовлених з них вин, метабісульфіту калію — для запобігання розвитку сторонньої мікрофлори, розчину таніну, який забезпечує майбутню білкову стабільність вина та живлення для дріжджів для покращення функціонування життєдіяльності дріжджів. До основних матеріалів відносяться активовані сухі дріжджі (АСД).

1. На кожен 1 кг виноматеріалу витрата желатину становить 10 г. Отже, для обробки 608,16 кг виноматеріалу необхідно:

$$G_{\text{жел}} = \frac{10 \times 608,16}{1000} = 6,08 \text{ кг желатину,}$$

де 1000 — коефіцієнт перерахунку грамів у кілограми.

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

$$G_{\text{Мет.К}} = \frac{0,12 \times 1000}{1000} = 0,12 \text{ кг метабісульфіту Калію,}$$

де 1000 — коефіцієнт перерахунку грамів у кілограми.

3. На кожен 1 дм<sup>3</sup> освітленого виноградного сусла витрата живлення для дріжджів складає 0,3 г:

$$G_{\text{др.п.}} = \frac{0,3 \times 649,61}{1000} = 0,2 \text{ кг}$$

де 1000 — коефіцієнт перерахунку грамів у кілограми.

4. На кожен 1 кг винограду витрата препарату з таніном становить 0,15 г. Тоді для переробки 1000 кг витрата становитиме:

$$G_{\text{т}} = \frac{0,15 \times 1000}{1000} = 0,15 \text{ кг препарату з таніном,}$$

де 1000 — коефіцієнт перерахунку грамів у кілограми.

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

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

|      |      |          |        |      |                         |     |
|------|------|----------|--------|------|-------------------------|-----|
|      |      |          |        |      | ТЕХНОЛОГІЧНІ РОЗРАХУНКИ | Арк |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |                         |     |

#### 4.4 Результати розрахунку продуктів

Результати розрахунку продуктів узагальнені у табл. 4.2.

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

| Приход    |        |                 | Витрата                      |        |                 |               |                 |
|-----------|--------|-----------------|------------------------------|--------|-----------------|---------------|-----------------|
| Сировина  | на 1 т | на 1 т          | Продукт                      | на 1 т | на 1 т          | на 1,3 тис. т | на 1,3 тис. т   |
|           | кг     | дм <sup>3</sup> |                              | кг     | дм <sup>3</sup> | кг            | дм <sup>3</sup> |
| Виноград  | 1000   | -               | Виноматеріал                 | 608,16 | 606,08          | 790 608       | 787 904         |
| Сусло     | -      | 650             | Сусло пресове                | 69,28  |                 | 90 064        | -               |
|           |        |                 | Відходи:                     |        |                 |               |                 |
|           |        |                 | вичавки                      | 189,00 | -               | 245 700       | -               |
|           |        |                 | гущові осади                 | 5,6    | 5,2             | 7 280         | 6 760           |
|           |        |                 | дріжджова гуща               | 27,39  | 27,29           | 35 607        | 35 477          |
|           |        |                 | гребені                      | 33,0   | -               | 42 900        | -               |
|           |        |                 | Втрати:                      |        |                 |               |                 |
|           |        |                 | подрібнення                  | 5      | -               |               | -               |
|           |        |                 | відділення сусла – самопливу | 2,79   | -               | 3 627         | -               |
|           |        |                 | пресування                   | 0,88   | -               | 1 144         |                 |
|           |        |                 | відстоювання                 | 0,42   | 0,39            | 546           | 507             |
|           |        |                 | бродіння                     | 4,16   | 3,87            | 5 408         | 5 031           |
|           |        |                 | витримування на дріжджах     | 0,38   | 0,38            | 494           | 494             |
|           |        |                 | втрати із СО <sub>2</sub>    | 52,55  | -               | 68 315        | -               |
|           |        |                 | егалізація                   | 0,36   | 0,36            | 468           | 468             |
|           |        |                 | зберігання                   | 0,67   | 0,66            | 871           | 858             |
|           |        |                 | відправлення                 | 0,36   | 0,36            | 468           | 468             |
|           |        |                 | контракція                   | -      | 5,4             | -             | 7 020           |
| Усього... | 1000   | 650             | Усього...                    | 1000   | 650             | 1 300 т       | 845 000         |

|      |      |          |        |      |                         |  |     |
|------|------|----------|--------|------|-------------------------|--|-----|
|      |      |          |        |      | ТЕХНОЛОГІЧНІ РОЗРАХУНКИ |  | Арк |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |                         |  |     |

Витрати основних та допоміжних матеріалів при виробництві білих сухих сортових виноматеріалів Рислінг та Совіньйон блан наведені у табл. 4.3

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

| Назва матеріалу         | Витрата, кг/т | Витрата кг/1,3 тис. т |
|-------------------------|---------------|-----------------------|
| активовані сухі дріжджі | 0,1           | 130                   |
| метабісульфіт Калію     | 0,12          | 156                   |
| танін                   | 0,15          | 195                   |
| желатин                 | 6,08          | 7 904                 |
| живлення для дріжджів   | 0,2           | 260                   |

|      |      |          |        |      |                                |     |
|------|------|----------|--------|------|--------------------------------|-----|
|      |      |          |        |      | <b>ТЕХНОЛОГІЧНІ РОЗРАХУНКИ</b> | Арк |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |                                |     |



## 5 РОЗРАХУНКИ ТА ПІДБІР ТЕХНОЛОГІЧНОГО ОБЛАДНАННЯ

*Дані для розрахунків обладнання:*

Потужність цеху переробки винограду – 1,3 тис. т винограду за сезон.

Середня тривалість сезону виноробства – 10 діб.

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

*Розрахунок і підбір обладнання*

Кількість винограду, що подається на переробку за 1 добу:

$$1\,300 \div 10 = 130 \text{ т, а за годину складе } 130 \div 10 = 13 \text{ т.}$$

Необхідна кількість дробарок-гребеневідокремлювачів VINICOLE Pera  $N_d$  для переробки 13 т винограду за добу складає 1 шт, адже продуктивність даного виду дробарок складає 30 т винограду за годину.

$$X = 13 \times 1/30 = 0,43 \text{ (приймаємо, 1 шт)}$$

У збірник м'язги із дозаторів подаються розчин таніну та метабісульфіту Калію. Приймаємо, що необхідна кількість дозаторів для розчину таніну складає 1 шт; для метабісульфіту Калію – 1 шт.

Відокремлені гребені стрічковим транспортером BERHARD SRL видаляються за межі цеху і надходять на утилізацію. У даному цеху переробки винограду встановлюємо 1 стрічковий транспортер.

Гвинтовий насос Vinicole Pera у кількості 1 шт. перекачує м'язгу до теплообмінника типу «труба в трубі» для охолодження. Потужності насосу (до 12 т/год) вистачає і на перекачування охолодженої мезги до мембранного пневматичного пресу.

Для відділення сусла від м'язги обираємо пневматичний мембранний прес BUCHER XPlus 50 INERTYS моделі SPC-20, потужністю 5 т/год.

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

При тривалості сезону переробки винограду 10 діб на переробку буде поступати  $1\,300 \div 10 = 130$  т винограду на добу.

Кількість м'язги для пресування на добу складатиме

$$130 \times 0,4207 = 54,7 \approx 55 \text{ т.}$$

Потрібна кількість пневматичних мембранних пресів безперервної дії:

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

Після пресування сусло за допомогою мобільного центробіжного насосу SM 65-50-160/5,5 надходить на освітлення, яке відбувається за допомогою флотаційної установки фірми VELLA (для заданої потужності цеху необхідна 1 шт.). До флотаційної установки за допомогою вбудованого насосу безперервно подається розчин желатину із ємності (приймаємо, що необхідна кількість – 1 шт.) та стиснене повітря.

Після процесу флотації освітлене сусло центробіжним насосом подається у резервуари для бродіння.

|      |      |          |        |      |                                                           |     |
|------|------|----------|--------|------|-----------------------------------------------------------|-----|
|      |      |          |        |      | <b>РОЗРАХУНКИ ТА ПІДБІР ТЕХНОЛОГІЧНОГО<br/>ОБЛАДНАННЯ</b> | Арк |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |                                                           |     |



При розрахунку кількості бродильних резервуарів враховується тривалість періоду бродіння (5 діб) і коефіцієнт заповнення резервуарів – 0,85.

Потрібна кількість бродильних резервуарів розраховується за формулою:

$$Q_1 = 1\,300 \times 65 = 84\,500 \text{ дал.}$$

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

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

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

Дріжджовий осад за допомогою того ж насоса надходить до вакуум-фільтра фірми Della Toffola потужності одного вакуум-фільтра вистачає для фільтрування зазначеної кількості дріжджового осаду), тому приймаємо, що для виробництва білих виноматеріалів необхідно встановити 1 вакуум-фільтр. Після цього за допомогою аналогічного центробіжного насоса відфільтроване сусло подається у егалізатор. Для цього необхідно встановити дві ємкості з нержавіючої сталі. Під час егалізації до виноматеріалу додають розчин метабісульфіту Калію, що поступає із дозатора. Коли виноматеріал піддали егалізації, його тим самим центробіжним насосом перекачують у ємкість для зберігання виноматеріалу

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

У табл. 5.1 наведено характеристику технологічного та допоміжного обладнання.

|      |      |          |        |      |                                                           |     |
|------|------|----------|--------|------|-----------------------------------------------------------|-----|
|      |      |          |        |      | <b>РОЗРАХУНКИ ТА ПІДБІР ТЕХНОЛОГІЧНОГО<br/>ОБЛАДНАННЯ</b> | Арк |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |                                                           |     |

Таблиця 5.1 - Характеристика технологічного та допоміжного обладнання

| № з/п | Номер позиції на АТС | Назва, тип (марка) обладнання         | Кількість | Технічна характеристика                                                                               | Потужність електро-двигуна, кВт | Тривалість роботи двигуна, год/добу | Примітка               |
|-------|----------------------|---------------------------------------|-----------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|-------------------------------------|------------------------|
| 1     | 2                    | 3                                     | 4         | 5                                                                                                     | 6                               | 7                                   | 8                      |
| 1     | 2                    | Бункер – живильник Т1-ВБШ-20-01       | 1         | Потужність 20 т/год, місткість не менше 6 м <sup>3</sup> , розміри, мм: 4300×3000×2145; маса – 400 кг | 6                               | 10                                  | Тбіліське ДСКБмаш      |
| 2     | 3                    | Дробарка – гребеневі-докремювач F30C  | 1         | Потужність 30 т/год, розміри, мм: 2350×1000×1156; маса – 480 кг                                       | 3                               | 10                                  | Vinicole Pera, Франція |
| 3     | 11                   | Гвинтовий насос PHN-400               | 1         | Потужність 12 т/год, розміри, мм: 2350×1000×1156; маса – 160 кг                                       | 5,5                             | 10                                  | Vinicole Pera, Франція |
| 4     | 7                    | Теплообмінник типу «труба в трубі»    | 1         | Розміри, мм: 1200×1500×300;                                                                           | -                               | 10                                  | Della Toffolla, Італія |
| 5     | 8                    | Пневматичний мембранний прес SPC - 20 | 2         | Потужність 5 т/год, розміри, мм: 5025×1960×1900; маса – 2400 кг                                       | 5,95                            | 10                                  | Bucher, Франція        |
| 6     | 4                    | Транспортер стрічковий                | 2         | Розміри, мм: 1820×805×800; маса – 580 кг                                                              | 1,5                             | 10                                  | -                      |
| 7     | 9                    | Насос центробіжний SM-65-60-160       | 3         | Потужність 100 дал/год, розміри, мм: 1150×700×900; маса – 100 кг                                      | 3                               | 10                                  | -                      |
| 8     | 4                    | Дозатор для розчину таніну            | 1         | Розміри, мм: 800×800×1000; маса – 90 кг                                                               | -                               | -                                   | Україна                |

|      |      |          |        |      |                                                           |     |
|------|------|----------|--------|------|-----------------------------------------------------------|-----|
|      |      |          |        |      | <b>РОЗРАХУНКИ ТА ПІДБІР ТЕХНОЛОГІЧНОГО<br/>ОБЛАДНАННЯ</b> | Арк |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |                                                           |     |

Продовження табл. 5.1

| 1  | 2  | 3                                      | 4 | 5                                                        | 6   | 7                  | 8                      |
|----|----|----------------------------------------|---|----------------------------------------------------------|-----|--------------------|------------------------|
| 9  | 5  | Дозатор для метабісульфіту К           | 2 | Розміри, мм: 800×800×1000; маса – 90 кг                  | -   | -                  | Україна                |
| 10 | 10 | Флотаційна установка PFB - 300         | 1 | Потужність 30 м³/год розміри, мм: 1290×600×1115;         | 0,4 | 8                  | VELO, Італія           |
| 11 | -  | Ємність для желатину                   | 1 | Розміри, мм: 800×800×1000; маса – 90 кг                  | -   | -                  | Україна                |
| 12 | 12 | Резервуар для бродіння                 | 7 | Об'єм – 4000 дал, розміри, мм: 3500×4120; маса – 3400 кг | -   | -                  | Франція                |
| 13 | 15 | Резервуар для освітлення               | 5 | Об'єм – 4000 дал, розміри, мм: 3500×4120; маса – 3400 кг | -   | -                  | Франція                |
| 14 | 16 | Вакуум – фільтр FVE 2,5                | 1 | Розміри, мм: 2100×1400×1650; маса – 420 кг               | 6,5 | Не регламентується | Della Toffolla, Італія |
| 15 | 17 | Егалізатор                             | 2 | Об'єм – 4000 дал, розміри, мм: 3500×4120; маса – 3400 кг | -   | -                  | Франція                |
| 16 | 18 | Резервуар для зберігання виноматеріалу | 7 | Об'єм – 4000 дал, розміри, мм: 3500×4120; маса – 3400 кг | -   | -                  | Франція                |
| 17 | 13 | Реактор АСД                            | 1 | Розміри, мм: 800×800×1000; маса – 90 кг                  | -   | -                  | Україна                |
| 18 | 14 | Дозатор живлення для дріжджів          | 1 | Розміри, мм: 800×800×1000; маса – 90 кг                  | -   | -                  | Україна                |

|      |      |          |        |      |                                                           |     |
|------|------|----------|--------|------|-----------------------------------------------------------|-----|
|      |      |          |        |      | <b>РОЗРАХУНКИ ТА ПІДБІР ТЕХНОЛОГІЧНОГО<br/>ОБЛАДНАННЯ</b> | Арк |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |                                                           |     |

## 6 РОЗРАХУНОК ПЛОЩ СКЛАДСЬКИХ ПРИМІЩЕНЬ

Площі складських приміщень визначають за кількістю і характером вантажів, розміщених в них та за нормами розміщення вантажів.

Загальна формула для визначання площі складів  $F$  має наступний вигляд

$$F = \frac{P_{\text{ср}} P Z_{\text{ср}} K}{100 B_c} \text{ м}^2,$$

де  $P_{\text{ср}}$  — середньодобове надходження вантажів на склад, т, (кг, шт.);  $P$  — середньодобовий залишок вантажів з урахуванням середньодобового випуску вантажів зі складу, %;  $Z_{\text{ср}}$  — середня тривалість зберігання вантажів на складі, діб;  $K$  — коефіцієнт нерівномірності надходження вантажів на склад;  $B_c$  — навантаження на 1 м<sup>2</sup> підлоги складу, т (кг) або шт.

Норми навантаження на 1 м<sup>2</sup> встановлюють залежно від характеру вантажів, характеру укладки, висоти штабелів, допустимих навантажень на перекриття, характеру транспортних операцій у складі та нормативних умов зберігання вантажів. У цеху для переробки винограду використовуються наступні основні та допоміжні матеріали: активовані сухі дріжджі, танін, метабісульфіт Калію та живлення для дріжджів. Враховуючи той факт, що тривалість роботи цеху становить 10 діб, доцільним було б побудувати три складських приміщення: один — для зберігання желатину; другий — для АСД та живлення для дріжджів; третій — для таніну та метабісульфіту Калію.

Так як кількість винограду, що переробляють, на добу становить 130 т, необхідна кількість желатину згідно продуктового розрахунку становитиме — 790,4 кг (0,8 т). Його поставляють на підприємство автомобільним транспортом, в мішках по 50 кг і зберігається на піддонах в штабелях. Норма запасу становить 10 діб. Навантаження на 1 м<sup>2</sup> площі складає 1,5 — 1,8 т. Коефіцієнт використання площі — 0,5. Тоді площа складу для зберігання желатину повинна бути:

$$F = \frac{0,8 \times 10}{1,7 \times 0,5} = 9,4 \text{ м}^2.$$

Кількість АСД та живлення для дріжджів, що використовується під час сезону виробництва, складає згідно продуктового розрахунку 390 кг (0,4 т). Тому, доцільною є одноразова поставка цих матеріалів на підприємство. Навантаження на 1 м<sup>2</sup> площі складає 1,5 — 1,8 т. Коефіцієнт використання площі — 0,5. Тоді площа складу для зберігання желатину повинна бути:

$$F = \frac{0,4 \times 1}{1,5 \times 0,5} = 0,5 \text{ м}^2.$$

Кількість таніну та метабісульфіту Калію, що використовується під час сезону виробництва, складає згідно продуктового розрахунку 351 кг (0,35 т). Тому, доцільною є одноразова поставка цих матеріалів на підприємство. Навантаження на 1 м<sup>2</sup> площі складає 1,5 — 1,8 т. Коефіцієнт використання площі — 0,5. Тоді площа складу для зберігання желатину повинна бути:

$$F = \frac{0,35 \times 1}{1,5 \times 0,5} = 0,5 \text{ м}^2.$$

|      |      |          |        |      |                                                 |     |
|------|------|----------|--------|------|-------------------------------------------------|-----|
|      |      |          |        |      | <b>РОЗРАХУНОК ПЛОЩ СКЛАДСЬКИХ<br/>ПРИМІЩЕНЬ</b> | Арк |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |                                                 |     |

## 7 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.

*Метрологічне забезпечення* – встановлення та застосування метрологічних правил та норм; розробка, виготовлення та використання відповідних технічних засобів, які необхідні для досягнення встановленої точності вимірювань. Об'єктом МО є всі стадії життєвого циклу продукції. При розробці МО необхідно використовувати системний підхід, суть якого полягає в розгляді зазначеного забезпечення як сукупності взаємопов'язаних процесів, об'єднаних однією метою - досягненням необхідної якості вимірювань. Метрологічне забезпечення підприємства наведено у табл. 7.1.

|      |      |          |        |      |                                                                  |     |
|------|------|----------|--------|------|------------------------------------------------------------------|-----|
|      |      |          |        |      | <b>ТЕХНОХІМІЧНИЙ І МІКРОБІОЛОГІЧНИЙ<br/>КОНТРОЛЬ ВИРОБНИЦТВА</b> | Арк |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |                                                                  |     |

Таблиця 7.1 – Метрологічне забезпечення підприємства

| № | Стадія технологічного параметру, що потребує контролю               | Найменування засобу вимірювання       | Межі вимірювання | Клас точності, допустимі похибки |
|---|---------------------------------------------------------------------|---------------------------------------|------------------|----------------------------------|
| 1 | Визначення температури в ємкостях                                   | Біметалевий термометр                 | 0...+2500 °С     | 1,0                              |
| 2 | Визначення вмісту сухих речовин і цукрів у суслі; суслі, що бродить | Рефрактометр промисловий автоматичний | 0...25 %         | ±0,5                             |
| 3 | Визначення об'ємної частки спирту                                   | Ареометр промисловий АСП-Т            | 0...60 %         | 1,0                              |
| 4 | Визначення вмісту загального екстракту                              | Рефрактометр для цукру НТ119          | 0...90 %         | ±1                               |

Відбір проб білих сухих виноматеріалів здійснюють згідно ГОСТ 14137-74 «Вина, виноматеріали, коньяки й коньячні спирти. Правила приймання й методи відбору проб», перевірку якості готової продукції – у відповідності з вимогами ДСТУ 7209:2011. Схема контролю технологічного процесу повинні відповідати даним, що наведені у табл. 7.1 [15]

Таблиця 7.2 – Схема технохімічного і мікробіологічного контролю технологічних процесів виробництва білих сухих сортових виноматеріалів  
Рислінг та Совіньон блан з використанням «тілових» рас дріжджів

| Об'єкт контролю         | Місце відбору проби         | Контрольований показник                                      | Метод контролю          | Норма або технологічний показник | Періодичність відбору проби |
|-------------------------|-----------------------------|--------------------------------------------------------------|-------------------------|----------------------------------|-----------------------------|
| 1                       | 2                           | 3                                                            | 4                       | 5                                | 6                           |
| Середня проба винограду | Приймальний пункт винзаводу | Стан зрілості: масова концентрація цукрів, г/дм <sup>3</sup> | Рефрактометричний метод | 170...200                        | Кожна партія                |
|                         |                             | Титрована кислотність, г/дм <sup>3</sup>                     | Титрування              | 6...10                           |                             |
|                         | Приймальний пункт винзаводу | Масова частка пошкоджених, сухих та розчавлених ягід, %      | Сортування              | Не більше 10                     | Кожна партія                |
|                         | Приймальний пункт винзаводу | Масова частка домішок інших ампелографічних сортів, %        | Сортування              | Не більше 15                     | Кожна партія                |

|      |      |          |        |      |                                                                  |     |
|------|------|----------|--------|------|------------------------------------------------------------------|-----|
|      |      |          |        |      | <b>ТЕХНОХІМІЧНИЙ І МІКРОБІОЛОГІЧНИЙ<br/>КОНТРОЛЬ ВИРОБНИЦТВА</b> | Арк |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |                                                                  |     |

Продовження табл. 7.2

| 1                 | 2                           | 3                                                                                                                    | 4                                                        | 5                                                                               | 6                            |
|-------------------|-----------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------|------------------------------|
|                   | Приймальний пункт винзаводу | Масова частка органічних домішок, %                                                                                  | Сортування                                               | Ручний збір $\leq 0,5$<br>Машинний збір $\leq 1,0$                              | Кожна партія                 |
|                   | Приймальний пункт винзаводу | Масова частка токсичних елементів, мг/кг, не більше                                                                  | Спектрометр                                              | Свинець 0,3<br>Кадмій 0,03<br>Миш'як 0,2<br>Ртуть 0,05<br>Мідь 5,0<br>Цинк 10,0 | Кожна партія                 |
| Сусло-самоплив    | Ємність для відстоювання    | Масова концентрація цукрів, г/дм <sup>3</sup> , не менше<br>Масова концентрація сірчистої кислоти, г/дм <sup>3</sup> | Ареометричний, рефрактометричний<br><br>Титрування       | 170<br><br>100                                                                  | Кожен день<br><br>Кожен день |
|                   |                             | Масова концентрація титрованих кислот, г/дм <sup>3</sup>                                                             | Титрування                                               | 5...7                                                                           | Кожен день                   |
|                   |                             | Масова конц. сірчистої кислоти, мг/дм <sup>3</sup> , не більше                                                       | Метод прямого титрування                                 | 20...30                                                                         | Середня проба за зміну       |
| АСД               | Дріжджанка                  | Стан дріжджових клітин<br>Кількість живих дріжджових клітин, млн кл/см <sup>3</sup>                                  | Мікроскопіювання                                         | Активний<br><br>100 – 150                                                       | Кожна партія                 |
| Сусло, що бродить | Бродильний апарат           | Мікробіологічний стан<br>Масова концентрація цукрів, г/дм <sup>3</sup><br>Температура, °C                            | Мікроскопіювання<br>Ареометричний метод<br><br>Термометр | Фактичне значення<br>Фактичне значення<br><br>14...16                           | Двічі на день                |

Продовження табл. 7.2

| 1                                           | 2                                    | 3                                                                                                                                                                                                            | 4                                                                                                            | 5                                                           | 6                      |
|---------------------------------------------|--------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|------------------------|
| Виноматеріал після бродіння на відстоюванні | Відстійний апарат                    | Масова концентрація цукрів, г/дм <sup>3</sup><br><br>Об'ємна частка спирту, % об.<br><br>Масова концентрація титрованих кислот, г/дм <sup>3</sup><br><br>Масова концентрація етких кислот, г/дм <sup>3</sup> | Рефрактометричний метод<br><br>Ареометричний метод<br><br>Метод нейтралізації<br><br>Перегонка водяною парою | Не більше 3<br><br>9...14<br><br>5...7<br><br>не більше 1,2 | Кожна партія           |
| Виноматеріали                               | Ємкість для зберігання виноматеріалу | Об'ємна частка етилового спирту, %                                                                                                                                                                           | Перегонка, ареометричний метод                                                                               | 9,0-14,0                                                    | Середня проба за зміну |
|                                             |                                      | Масова концентрація цукрів, у перерахунку на інвертний, г/дм <sup>3</sup>                                                                                                                                    | За методом Бертрана                                                                                          | не більше 3                                                 | Середня проба за зміну |
|                                             |                                      | Масова концентрація титрованих кислот, у перерахунку на винну кислоту, г/дм <sup>3</sup>                                                                                                                     | Титрування розчином лугу із застосуванням індикатора                                                         | 5...7                                                       | Середня проба за зміну |
|                                             |                                      | Масова концентрація летких кислот, у перерахунку на оцтову кислоту, г/дм <sup>3</sup> , не більше                                                                                                            | Метод відгонки                                                                                               | 1,2                                                         | Середня проба за зміну |



Закінчення табл. 7.2

| 1 | 2 | 3                                                                                                                                                                                                                      | 4                                                                                                                                                                                                     | 5             | 6                      |
|---|---|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|------------------------|
|   |   | Масова концентрація сірчистої кислоти, мг/дм <sup>3</sup> , не більше:<br><br>– загальної<br><br>– вільної<br><br>Органолептичні показники:<br><br>-прозорість<br><br><br><br>-аромат<br><br><br><br><br><br><br>-смак | Методом окислення йодом<br><br><br><br>Прозоре з блиском, без осаду і сторонніх домішок<br><br>Від світло-солом'яного з зеленуватим відтінком до світло-золотавого<br><br>Свіжий, м'який, гармонійний | 200<br><br>20 | Середня проба за зміну |

|      |      |          |        |      |                                                                  |     |
|------|------|----------|--------|------|------------------------------------------------------------------|-----|
|      |      |          |        |      | <b>ТЕХНОХІМІЧНИЙ І МІКРОБІОЛОГІЧНИЙ<br/>КОНТРОЛЬ ВИРОБНИЦТВА</b> | Арк |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |                                                                  |     |

## 8 ЗАХОДИ ЩОДО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ УМОВ ПРОМСАНІТАРІЇ

Промислова санітарія являє собою систему організаційних, гігієнічних та санітарно-технічних заходів і засобів, що запобігають вплив на працюючих шкідливих виробничих факторів. Вимоги промислової санітарії враховуються при проектуванні, будівництві та експлуатації будівель і приміщень для підприємств вогнетривкої промисловості. Основні вимоги викладені в «Санітарних нормах проектування промислових підприємств». [19]

Метеорологічні умови виробничого середовища визначаються температурою повітря, його вологістю, швидкістю руху, а також ступенем випромінювання від нагрітих поверхонь вогнетривких виробів та технологічного обладнання.

Виноробні підприємства являються складним багатопрофільним харчовим виробництвом, заснованому на єдиному сировинному початку – винограді. Тому будувати їх на одній території з підприємствами інших галузей харчової промисловості категорично заборонено.

У виноробства є свої галузеві особливості:

- сезонність переробки винограду;
- реалізації готової продукції протягом року;
- тривалість технологічних процесів приготування, обробки і витримки різних типів вин і коньяків;
- несумісність на одній території різних виноробних виробництв – виноградних і плодово - ягідних вин, пляшкового і резервуарного способів приготування шампанського, ігристих і газованих вин; горілчаних виробів і коньяку.

Виноробне підприємство – це підприємство, що здійснює переробку винограду, виготовлення і розлив вина, виробництво коньяків і шампанського. Виноробні підприємства країни відповідно до їхньої виробничої спеціалізації можна поділити на 5 типів.

Заводи первинного виноробства проводять переробку винограду, з одержанням суслу, з наступним його зброджуванням і зберігання молодих виноматеріалів. Його виробнича потужність визначається в тоннах переробленого винограду за сезон:

- по одноразовій ємкості виробництв, тари, що призначається для розміщення одержуваних при цьому виноматеріалів;
- по продуктивності ліній переробки винограду. На виноробному підприємстві є комплексно-комплексно-механізовані й автоматизовані лінії переробки винограду продуктивністю 10, 20, 30 і 50 т/ч.

Готовою продукцією заводу первинного виноробства є:

- оброблені і скупажовані виноматеріали для виробництва столових, десертних і міцних вин;
- необроблені виноматеріали, призначені для виробництва шампанського і коньячних спиртів;
- виноградне сушло для виноградного соку і вакуум-сусла.

|      |      |          |        |      |                                                        |     |
|------|------|----------|--------|------|--------------------------------------------------------|-----|
|      |      |          |        |      | <b>ЗАХОДИ ЩОДО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ УМОВ<br/>ПРОМСАНІТАРІЇ</b> | Арк |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |                                                        |     |

На окремих заводах первинного виноробства проводиться переробка відходів виноробства (вичавок, виноградних і дріжджових осадів). Переробка відходів виноробства може проводитися і на спеціалізованих заводах, що дозволяють одержувати різноманітний асортимент продукції: спирт, винну кислоту, танін, фурфурол, кормове борошно, добрива. Виробнича потужність такого заводу визначається по обсягу перероблених за сезон виноградних вичавок (т), дріжджових і гущових осадів (тис. дал.).

Виноробні підприємства первинної переробки винограду повинні бути оснащені:

- обладнанням для приймання винограду;
- обладнанням для переробки винограду за «білим» і за «червоним» способами;
- обладнанням для освітлення сусла;
- бродильними ємкостями для сусла і настійно-екстракційними резервуарами для м'язги;
- обладнанням для термічної обробки м'язги, сусла і виноматеріалів;
- обладнанням для культивування необхідних у виробництві дріжджів і молочнокислих бактерій;
- обладнанням для переробки відходів виноробства;
- обладнанням для технологічного контролю виробничих процесів.

Перед початком кожного виноробного сезону технолог повинен проконтролювати підготовку всього обладнання та резервуарів з нержавіючої сталі. Догляд за внутрішньою поверхнею таких резервуарів не представляє труднощів. Для догляду проводять обробку гарячою водою, лугом і парою. Луг використовують у концентрації 2,5 %. Обробка проводиться з шлангів під тиском.

Догляд за зовнішньою частиною сталевих резервуарів стосується головним чином дотримання їх в чистоті і справності арматури: кранів, вентилів, манометрів, водомірних стекол та ін. Крім арматури, ретельного догляду вимагає також зовнішнє облицювання резервуарів. Особливу увагу тут слід звернути на попередження корозії. Резервуари, що застосовуються для термічної обробки вина, в тому числі акратофори, що служать для виробництва шампанського, мають сорочку, а зовні покриваються ізолюючими матеріалами, які вимагають постійного догляду і ремонту, адже з часом руйнуються.

При митті і стерилізації необхідно дотримуватися розроблених правил з техніки безпеки і промислової санітарії. Після виконання технологічної операції залишки виноматеріалу, вина, спирту, дріжджів і т. д. зазвичай змивають зі стінок резервуарів водопровідною водою і не сушать. Тому значну частину часу змочені водою внутрішні стінки апаратів і резервуарів знаходяться в атмосфері з високою вологістю. Особливо добре слід промивати кути, місця з'єднань люків, патрубків, клапани та ін., де можуть скупчуватися осадина вина, які в подальшому стають живильним середовищем для хвороботворних мікроорганізмів.

Після миття водою, перш ніж застосувати миючі та дезінфікуючі розчини

|      |      |          |        |      |                                                        |     |
|------|------|----------|--------|------|--------------------------------------------------------|-----|
|      |      |          |        |      | <b>ЗАХОДИ ЩОДО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ УМОВ<br/>ПРОМСАНІТАРІЇ</b> | Арк |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |                                                        |     |

(луги і кислоти), необхідно впевнитися, чи збереглися неушкодженими покриття на деталях арматури і стінках резервуарів. Якщо захисний шар на деталях арматури пошкоджений, то перед початком миття із застосуванням кислот або лугів деталі необхідно захистити. З метою видалення осадів на стінках резервуарів солей винної кислоти, танатів і клітин мікроорганізмів застосовують розчини лугів і кислот. Нерідко потрібна стерилізація ємкостей.

Для миття рекомендують застосовувати гумові, пінопластові або волосяні щітки. Після обробки обладнання миють водою. В процесі миття і після його завершення необхідно оглянути захисні покриття; при виявленні яких-небудь порушень шару повідомити про це виноробу або працівникам лабораторії.

У виноробстві як дезінфікуючі засоби використовують фізичні фактори і хімічні препарати для знищення хвороботворних мікроорганізмів, які розмножуються в ємкостях, обладнанні та побутових приміщеннях. До фізичних дезінфікуючих засобів відносяться пар, гаряче повітря, гарячу воду, прямі сонячні промені, кварцове, ІЧ- та УФ-опромінення та ін.

До хімічних дезінфікуючих засобів можна віднести багато антисептиків. У виноробстві в якості дезінфікуючих засобів найбільш часто використовують пар та гарячу воду, сірчистий ангідрид, сірчисту кислоту, рідше антиформін, дезмол, перманганат калію, формальдегід. Миття та дезінфекцію на винзаводах проводять згідно "Технологічної інструкції з санітарної обробки виноробних ємностей, устаткування, винопроводів та приміщень". За кордоном розпочато виробництво нових детергентів, одні з яких володіють тільки дезінфікуючими властивостями, наприклад, четвертинні амонієві сполуки, інші – одночасно миючими і дезінфікуючими властивостями, наприклад, амфолітом, йодоформом. Останні рекомендується застосовувати для обробки ліній розливу.

Контроль якості миття і дезінфекції здійснює лабораторія підприємства безпосередньо перед початком роботи. Санітарну обробку резервуарів слід проводити після кожного їх спорожнення. Миття резервуарів вручну повинен проводити спеціально виділений та навчений персонал. Спецодяг використовують тільки для миття танків. Мікробіологічний контроль вимитого обладнання, інвентарю, тари, цистерн проводиться лабораторією підприємства без попередження.

Мікробіологічний контроль чистоти оцінюють по кожній одиниці обладнання не менше одного разу в декаду. У разі виявлення бактерій групи кишкової палички або перевищення нормативів по загальній кількості бактерій у змивах з обладнання, лабораторія повинна віддати результати досліджень начальнику цеху з вказівкою про повторне миття і дезінфекцію обладнання.

Після повторної санітарної обробки необхідно знову взяти змиви на аналіз. В разі перевищення норми за наведеними вище мікробами у змивах одного і того ж обладнання адміністрація повинна зупинити роботу обладнання для проведення генерального прибирання та ретельного миття всього обладнання. Після генерального прибирання проводять мікробіологічне дослідження його якості.

|      |      |          |        |      |                                                        |     |
|------|------|----------|--------|------|--------------------------------------------------------|-----|
|      |      |          |        |      | <b>ЗАХОДИ ЩОДО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ УМОВ<br/>ПРОМСАНІТАРІЇ</b> | Арк |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |                                                        |     |

## 9. ІНЖЕНЕРНІ СИСТЕМИ ТА ЕНЕРГЕТИЧНЕ ГОСПОДАРСТВО

### 9.1 Водопостачання та водовідведення

Проект цеху для переробки винограду має власні артезіанські свердловини, які повністю забезпечують потреби підприємства у технічній та питній воді. Також на території підприємства, де розташований цех, є декілька ємностей об'ємом 1000 декалітрів, заповнених водою, які призначені для екстрених ситуацій (наприклад, перебої з електроенергією). Воду, в основному, використовують у технічних цілях (для миття обладнання, ящиків, поливу рослин на території, тощо).

Витрати води на підприємствах первинного виноробства складаються з витрати води на господарсько-побудові, технологічні потреби, а також витрати на потреби пожежогасіння. На підприємствах розраховують індивідуальну технологічну норму водоспоживання, яка визначається як сумарний об'єм води, що використовується на технологічні операції або процеси даного виробництва при виготовленні одиниці продукції.

Згідно з прийнятою технологією вода витрачається на охолодження м'язги перед пресуванням, охолодженням суслу після пресування, а також на мийку устаткування. Витрати води на охолодження м'язги при бродінні обчислюються за формулою:

$$G = Q / (t_{\text{Вп}} - t_{\text{Вк}}),$$

де  $t_{\text{Вп}}$  і  $t_{\text{Вк}}$  – початкова і кінцева температури холодної води.

Згідно із виконаними продуктовими розрахункам отримаємо:

$$G_1 = 1\,250\,600 / (18 - 1) = 73564.7 \text{ л, або } 74 \text{ м}^3/\text{сезон};$$

$$G_2 = 910\,065 / (18 - 1) = 53533.2 \text{ л, або } 54 \text{ м}^3/\text{сезон}.$$

Витрати води на господарсько-побутові потреби визначають за нормативами. Вони також можуть бути взяті в розмірі 5% витрат води на технологічні потреби. Розрахунки витрати води на миття устаткування приведені в таблиці 9.1.

|      |      |          |        |      |                                                          |     |
|------|------|----------|--------|------|----------------------------------------------------------|-----|
|      |      |          |        |      | <b>ІНЖЕНЕРНІ СИСТЕМИ ТА ЕНЕРГЕТИЧНЕ<br/>ГОСПОДАРСТВО</b> | Арк |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |                                                          |     |

Таблиця 9.1 – Витрати води на миття технологічного устаткування

| Найменування<br>об'єкту мийки | Один<br>иці<br>вимір<br>у | Кіль-<br>кість | Норма витрати<br>води в дм <sup>3</sup> на<br>одиницю виміру |         | Витрати води в дм <sup>3</sup> |                |
|-------------------------------|---------------------------|----------------|--------------------------------------------------------------|---------|--------------------------------|----------------|
|                               |                           |                | холодної                                                     | гарячої | холодно<br>ї                   | гарячої        |
| 1. Бункер -<br>живильник      | м <sup>3</sup>            | 1              | 200                                                          | 150     | 200                            | 150            |
| 2. Дробарка                   | шт                        | 1              | 800                                                          | 600     | 800                            | 600            |
| 3. Збірники                   | м <sup>3</sup>            | 0,5            | 200                                                          | 150     | 100                            | 75             |
| 4. Преси                      | шт                        | 1              | 800                                                          | 600     | 800                            | 600            |
| 5. Насоси                     | шт                        | 4              | 160                                                          | 160     | 640                            | 640            |
| 6. Фільтри                    | шт                        | 1              | 400                                                          | 300     | 400                            | 300            |
| 7. Транспортери               | пог.м                     | 68,8           | 2,0                                                          | 1,0     | 137,6                          | 68,8           |
| 8. Резервуари                 | дал                       | 28500          | 0,8                                                          | 0,6     | 22800                          | 17100          |
| 9. Кузови<br>автомобілів      | м <sup>3</sup>            | 3,6            | 1,5                                                          | 0,5     | 5,4                            | 1,8            |
| 10. Підлога                   | м <sup>2</sup>            | 1500           | 2                                                            |         | 3000                           |                |
| <u>РАЗОМ</u>                  |                           |                |                                                              |         | <u>28883</u>                   | <u>19535.6</u> |

|      |      |          |        |      |
|------|------|----------|--------|------|
|      |      |          |        |      |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |

**ІНЖЕНЕРНІ СИСТЕМИ ТА ЕНЕРГЕТИЧНЕ  
ГОСПОДАРСТВО**

Арк

Дані про параметри і витрату води приведені у таблиці 9.2.

Таблиця 9.2 – Зведені витрати води

| Технологічна операція | Характер забору води | Температура споживаної води, °С | Добова витрата води, м³ | Джерело водопостачання і добова потреба, м³ |             |               | Використовується повторно, м³/добу | Скидання стічних вод за категоріями, м³/добу |   |      |   | Режим викидів строків |
|-----------------------|----------------------|---------------------------------|-------------------------|---------------------------------------------|-------------|---------------|------------------------------------|----------------------------------------------|---|------|---|-----------------------|
|                       |                      |                                 |                         | Водопровід                                  | Свердловина | Оборотна вода |                                    | 1                                            | 2 | 3    | 4 |                       |
| Охолодження м'язи     | Безперервно          | 1                               | 7,4                     | –                                           | 7,4         | –             | 7,4                                | –                                            | – | –    | – | –                     |
| Охолодження сула      | Безперервно          | 1                               | 5,4                     | –                                           | 5,4         | –             | 5,4                                | –                                            | – | –    | – | –                     |
| Миття устаткування    | Періодично           | 18                              | 28,8                    | –                                           | –           | 28,8          | –                                  | –                                            | – | 28,8 | - | Періодично            |
|                       | Періодично           | 70                              | 19,5                    | -                                           | -           | 19,5          | -                                  | -                                            | - | 19,5 | - | Періодично            |

## 9.2 Розрахунки витрат пари

Згідно з прийнятою технологією пара витрачається на підігрівання води, а також на пропарювання резервуарів для приготування дріжджової розводки. Відповідно до становлених норм пара для пропарювання резервуарів витрачається в кількості 20 кг на 1 м³ ємності. Таким чином, витрата пари на пропарювання одного резервуару для дріжджової розводки (100 дм³) складе

$$B1' = 0,1 \cdot 20 = 2 \text{ кг/добу.}$$

З урахуванням 10 % - х втрат витрата пари складе:

$$B2 = 2 + 2 \cdot 10 / 100 = 2,2 \text{ кг/добу.}$$

Витрати пари на підігрівання води обчислюється за формулою:

$$B_1 = \frac{Q \times (t_k - t_n) \times c}{(S_n - S_k)},$$

|      |      |          |        |      |                                                      |  |     |
|------|------|----------|--------|------|------------------------------------------------------|--|-----|
|      |      |          |        |      | <b>ІНЖЕНЕРНІ СИСТЕМИ ТА ЕНЕРГЕТИЧНЕ ГОСПОДАРСТВО</b> |  | Арк |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |                                                      |  |     |

де  $Q$  — потрібна кількість гарячої води в добу;  $t_k$  — кінцева температура води;  $t_n$  — початкова температура води;  $c$  — теплоємність води Дж/кг;  $S_n$  — ентальпія пари, Дж;  $S_k$  — ентальпія конденсату, Дж.

$$B_1 = \frac{19535,6 \times (70 - 18) \times 4,19}{(2738,5 - 604,7)0,98} = 2035,5 \text{ кг,}$$

Зведені витрати пари наведені у табл. 9.3.

Таблиця 9.3 – Зведені витрати пари

| Технологічна операція              | Параметри пари |                 | Тривалість споживання протягом доби, год | Витрата пари, кг |         | Тривалість виділення конденсату протягом доби, год | Добова кількість конденсату кг |
|------------------------------------|----------------|-----------------|------------------------------------------|------------------|---------|----------------------------------------------------|--------------------------------|
|                                    | Тиск, мПа      | Температура, °C |                                          | добова           | годинна |                                                    |                                |
| 1                                  | 2              | 3               | 4                                        | 5                | 6       | 7                                                  | 8                              |
| 1. Пропарка дріжджових резервуарів | 0,2            | 133             | 1                                        | 2,2              | 2,2     | 2                                                  | 22                             |
| 2. Підігрів води                   | 0,2            | 133             | 2                                        | 102              | 51      | -                                                  | -                              |

### 9.3 Розрахунки витрат холоду

Постачання холоду на підприємстві – автономне. На території є дві холодильні машини, які здатні повністю забезпечити потреби підприємства у холоді.

Витрата холоду (на добу) на проведення технологічної операції розраховується за формулою:

$$Q = G \cdot c (t_{\text{дох}} - t_{\text{пох}}),$$

де  $G$  – маса продукту, що поступає на охолодження, кг;

$c$  – теплоємність, кДж/кг·К, 4,19;

$t_{\text{дох}}$ ,  $t_{\text{пох}}$  – температура продукту відповідно до та після охолодження, °C.

Таким чином, для охолодження всієї кількості м'язги, що знаходиться на подальшу переробку після подрібнення з гребеневідокремленням згідно розрахунку, необхідно кВт:

$$Q_1 = 1\,250\,600 \cdot 4,19 (15 - 10) = 26\,200\,070 \text{ кДж - затрати на холод;}$$

Для охолодження виноградного сусла, що надходить на відстоювання після пресування, необхідно кВт:

$$Q_2 = 910\,065 \cdot 4,19 (16 - 11) = 19\,065\,861,8 \text{ кДж - затрати на холод.}$$

Також, здійснюється охолодження сусла, що бродить. Але затрати на цей процес нерегламентовані, адже все залежить від кліматичних та погодних умов.

Витрати холоду розраховують для кожної відповідної технологічної операції. Розрахунок витрат холоду наведено в табл. 9.4.

|      |      |          |        |      |                                                      |     |
|------|------|----------|--------|------|------------------------------------------------------|-----|
|      |      |          |        |      | <b>ІНЖЕНЕРНІ СИСТЕМИ ТА ЕНЕРГЕТИЧНЕ ГОСПОДАРСТВО</b> | Арк |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |                                                      |     |



Таблиця 9.4 – Розрахунки витрати холоду

| Операція           | Кінцева температура охолоджувального агента, °C | Охолоджувальний агент та його температура, °C |             |                                               | Добова тривалість охолодження, год | Витрата холоду, кДж |             |
|--------------------|-------------------------------------------------|-----------------------------------------------|-------------|-----------------------------------------------|------------------------------------|---------------------|-------------|
|                    |                                                 | Охолоджена вода                               | Холодоагент | Холодоагент при безпосередньому випаровуванні |                                    | годинна             | добова      |
| Охолодження м'язги | 10                                              | 2                                             | -5          |                                               | 24                                 | 109 167             | 2 620 007   |
| Охолодження сусли  | 11                                              | 2                                             | -5          |                                               | 12                                 | 158 882,2           | 1 906 586,2 |
| <u>Разом</u>       |                                                 |                                               |             |                                               |                                    | 268 049,2           | 4 526 593,2 |

Витрати холоду для охолодження виробничих приміщень і складів й підтримання заданої температури знаходять за чинними нормами та подають у вигляді таблиці з урахуванням втрат у навколишнє середовище, які приймають у кількості 40% від загально технологічних потреб.

Загальна кількість:  $Q = 4\,526\,593,2 + 4\,526\,593,2 \cdot 0,40 = 6\,337\,230,48$  кДж.

#### 9.4 Розрахунки витрат електроенергії

Електропостачання централізоване, але за потреби на території підприємства розташовано електрогенератор. Теплозабезпечення здійснюється за допомогою котельні, де встановлено парові котли, які працюють на газу.

Розрахунок витрат електроенергії за добу проводимо за формулою:

$$В_d = \sum_{i=1}^z N_i \times t_i \times k_i \times K_v$$

де  $N$  – потужність привода, кВт;

$t$  – час роботи електродвигуна, год;

$k$  – кількість устаткування даного виду;  $z$  – загальна кількість устаткування.

Витрати електроенергії розраховуємо згідно з потужністю та тривалістю роботи всіх електродвигунів. Розрахунки витрат електроенергії за добу

|      |      |          |        |      |                                                      |     |
|------|------|----------|--------|------|------------------------------------------------------|-----|
|      |      |          |        |      | <b>ІНЖЕНЕРНІ СИСТЕМИ ТА ЕНЕРГЕТИЧНЕ ГОСПОДАРСТВО</b> | Арк |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |                                                      |     |

наведені в табл. 9.5. Норма витрат на електричне освітлення приміщень складає 0,21 кВт/год, тобто на добу – 5,04 кВт.

За результатами розрахунків таблиці бачимо, що витрата електроенергії на підприємстві на добу, кВт×год, становить 273,8. Максимальна ж погодинна витрата електроенергії (враховуючи нерівномірність споживання) приймаємо у розмірі 12% від добової. Таким чином, погодинна витрата електроенергії становитиме:

$$\frac{12 \times 273,8}{100} = 32,9 \text{ кВт}$$

Таблиця 9.5 – Розрахунки витрат електроенергії

| Найменування обладнання                 | Кількість обладнання, | Паспортна потужність електродвигуна, кВт |          | Коефіцієнт використання | Кількість одночасно працюючого обладнання, шт. | Кількість годин | Витрата електроенергії на добу, кВт×год. |
|-----------------------------------------|-----------------------|------------------------------------------|----------|-------------------------|------------------------------------------------|-----------------|------------------------------------------|
|                                         |                       | одного                                   | загальна |                         |                                                |                 |                                          |
| 1.Бункер – живильник Т1-ВБШ-20-01       | 1                     | 6                                        | 6        | 0,8                     | 1                                              | 10              | 48                                       |
| 2.Дробарка – гребеневідокремювач F30C   | 1                     | 3                                        | 3        | 0,8                     | 1                                              | 10              | 24                                       |
| 3.Гвинтовий насос PHN-400               | 1                     | 5,5                                      | 5,5      | 0,8                     | 1                                              | 10              | 44                                       |
| 4.Теплообмінник типу «труба в трубі»    | 1                     | -                                        | -        | 0,8                     | 1                                              | 10              |                                          |
| 5.Пневматичний мембранний прес SPC - 20 | 2                     | 5,95                                     | 11,9     | 0,8                     | 2                                              | 10              | 95,2                                     |
| 6.Транспортер стрічковий                | 2                     | 1,5                                      | 3        | 0,8                     | 1                                              | 10              | 12                                       |
| 7.Насос центробіжний SM-65-60-160       | 3                     | 3                                        | 9        | 0,8                     | 2                                              | 10              | 48                                       |
| 10.Флотаційна установка PFB - 300       | 1                     | 0,4                                      | 0,4      | 0,8                     | 1                                              | 8               | 2,56                                     |
| 14.Вакуум – фільтр FVE 2,5              | 1                     | 6,5                                      | 6,5      | 0,8                     | 1                                              | -               | -                                        |
| <i>Разом:</i>                           | 39                    |                                          | 45,3     |                         | 37                                             | 98              | 273,8                                    |

|      |      |          |        |      |                                                      |  |     |
|------|------|----------|--------|------|------------------------------------------------------|--|-----|
|      |      |          |        |      | <b>ІНЖЕНЕРНІ СИСТЕМИ ТА ЕНЕРГЕТИЧНЕ ГОСПОДАРСТВО</b> |  | Арк |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |                                                      |  |     |

## 10. ЗАХОДИ ЩОДО ЕНЕРГО- ТА РЕСУРСОЗБЕРЕЖЕННЯ

*Енергозбереження* – це процес раціонального використання енергетичних ресурсів і залучення в господарський обіг відновлюваних джерел енергії для забезпечення енергоефективності економічного розвитку країни; новий виток у технологічному розвитку, а також абсолютна необхідність при сучасних цінах на енергоносії і екологічних вимогах, що постійно оновлюються та посилюються.

*Ресурсозбереження* – це процес раціонального використання природних ресурсів та впровадження технологій безвідходного виробництва, що надає змогу зменшити кількість відходів та, як наслідок, зберегти грошові ресурси підприємства та природні ресурси планети.

Серед актуальних проблем сьогодення, що стоять перед сучасними підприємствами різних галузей промисловості України, можна виділити високу енергоємність виробничих процесів та іраціональність використання енерго- та природних ресурсів. Україна імпортує 75 % необхідного обсягу природного газу та 85 % сирової нафти і нафтопродуктів. Структура енергоресурсів такого типу економічно не вигідна. Вона породжує залежність економіки України від країн-експортерів нафти і газу та являє собою загрозу для її енергетичної безпеки. Підприємства виноробної галузі не є виключенням, адже під час первинної переробки винограду енерго- та ресурсовитрати досить значні, що видно із виконаних продуктових та енергетичних розрахунків.

Таким чином, задля зменшення витрат електроенергії можна використовувати відновні природні ресурси: променеву енергію сонця, вітрів, гідроенергетику, природну теплову енергію, тощо. Для проектного цеху переробки винограду було обрано встановити сонячні батареї, енергію яких підприємство буде використовувати для обігріву виробничих приміщень за потреби, адже сучасні сонячні батареї можуть акумулювати сонячну енергію та зберігати її досить довгий час. Тим самим, можна значно скоротити кількість споживаної електроенергії на виноробному підприємстві. Сонячні батареї представлені на малюнку 10.1.



Рисунок 10.1 – Сонячні батареї

|      |      |          |        |      |                                                     |     |
|------|------|----------|--------|------|-----------------------------------------------------|-----|
|      |      |          |        |      | <b>ЗАХОДИ ЩОДО ЕНЕРГО- ТА<br/>РЕСУРСОЗБЕРЕЖЕННЯ</b> | Арк |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |                                                     |     |

До того ж, спеціалісти радять великим підприємствам використовувати енергозберігаючі лампи для освітлення приміщень та, як показує практика виноробних підприємств, їх також можна встановлювати на вулиці для освітлення території вночі. Важливим плюсом є те, що такі лампочки є енергоефективними. Приклад цієї характеристики наведений на рис. 10.2.

*Енергоефективність* – це характеристика устаткування, технології, виробництва або системи у цілому, що свідчить про ступінь використання енергії на одиницю кінцевого продукту. Енергоефективність оцінюється як кількісними показниками (кількість використаної енергії у розрахунку на одиницю кінцевого продукту), так і якісними (низька, висока).

У цілому підвищення енергоефективності призводить до зниження витрат на енергоносії, підвищення рентабельності, покращення якості продукції, зростання конкурентоспроможності та вартості підприємства, а загалом – до створення позитивного іміджу промислового підприємства. При цьому процес раціонального енергоспоживання доцільно розглядати в межах функціонування системи енергетичного менеджменту підприємства.



*Рисунок 10.2 – Порівняльна характеристика енергозберігаючої лампи відносно звичайної*

Як відомо, виноробні підприємства виробляють не лише такий складний та популярний продукт, як вино, а й велику кількість не менш цінних відходів виробництва. На жаль, більшість виноробних підприємств відправляє відходи виробництва не на подальшу переробку, а на виробництво біогумусу або на кормові цілі. Але дана кваліфікаційна робота передбачає переробку відходів виноградних ягід. Так, наприклад, з 1 т винограду можна отримати 160 кг вичавок. У виноградному ж насінні, що міститься у цих вичавках, знаходиться основна частина фенольних сполук (до 60 % від загальної кількості), включаючи найбільш цінні мономерні та олігомерні форми. Фенольні сполуки, в свою чергу, проявляють Р-вітамінну активність, володіють антисклеротичною

|      |      |          |        |      |                                             |     |
|------|------|----------|--------|------|---------------------------------------------|-----|
|      |      |          |        |      | ЗАХОДИ ЩОДО ЕНЕРГО- ТА<br>РЕСУРСОЗБЕРЕЖЕННЯ | Арк |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |                                             |     |

дією, зміцнюють стінки кровоносних судин, а також пом'якшують руйнівну дію алкоголю.

Із усіх фенольних сполук, що містяться у виноградних вичавках, зазвичай екстрагують ті, які мають інтенсивне забарвлення – енобарвник, який використовують у харчовій промисловості, як натуральний барвник.

У гребенях у досить значній кількості міститься спирт разверотрол, який відіграє важливу роль для попередження серцево-судинних захворювань, перешкоджаючи закупорюванню кровоносних судин, окислення холестеролу та утворенню злоякісних пухлин.

Відділене від вичавок насіння сушать до вологості 11...12 %, а потім відправляють на заводи для отримання олії з виноградних кісточок. Виноградна олія являє собою комплекс ліпідів, основним компонентом якої є триацилгліцероли, також у складі містяться жирні кислоти: стеаринова, пальметинова, олеїнова та ліноленова. Речовини, що містяться в олії виноградної кісточки, позитивно позначаються на здоров'ї шкіри, стимулюють вироблення колагену та еластину (завдяки наявності ресвератрола та вітамінів А, С), які надають шкірі еластичність та пружність.

|      |      |          |        |      |                                                     |     |
|------|------|----------|--------|------|-----------------------------------------------------|-----|
|      |      |          |        |      | <b>ЗАХОДИ ЩОДО ЕНЕРГО- ТА<br/>РЕСУРСОЗБЕРЕЖЕННЯ</b> | Арк |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |                                                     |     |

## 11. БУДІВЕЛЬНА ЧАСТИНА

Компонування виробничого устаткування повинно проводитись відповідно до норм проектування, викладених в [18] для заводів первинного виноробства.

При компонуванні обладнання необхідно дотримуватися наступних норм та правил:

- розміщення обладнання за логікою технологічного процесу;
- ділянки технологічного процесу, на яких відбувається надмірне виділення тепла або холоду розміщують окремо;
- проходи і відстані для обслуговування повинні бути передбачені між обладнанням;
- відстань між окремими машинами (апаратами) не менш як 0,8 м, між лінією розриву і стіною – 1,4 м або більше;
- регламентована висота транспортера – 0,8 м;
- ширина основних проходів в місцях постійного перебування працюючих, а також між найбільш виступаючими частинами устаткування повинна бути не менше 1,5 м, між стіною і устаткуванням – 0,8 м та більше;
- проходи між стінами приміщень і машинами, а також між апаратами при необхідності кругового обслуговування мають бути шириною не менше 1,0 м;
- проходи між резервуарами складають не менше 0,3 м;
- при розміщенні прямокутних апаратів, які завдовжки понад 1 м уздовж стіни будівлі відстань між стінами і апаратом слід робити не менше 0,8 м;
- відстань від верху резервуарів, ємкостей до виступаючих частин устаткування – не менше 0,4 м;
- від підлоги до обладнання – не менше 0,4 м;
- від стелі до обладнання не менше 0,7-1 м.

Виробнича площа — та площа, що зайнята технологічним обладнанням, виробничим інвентарем, проїздами і проходами між обладнанням, , місцями для складання допоміжних матеріалів, відходів та ін.

Допоміжна — площа, що зайнята складами, залізничними коліями, головними і допоміжними ділянками (цехова лабораторія, інструментальна комора, ремонтна ділянка).

Площа обслуговуючих приміщень — кабінети начальника цеху, змінних технологів, майстрів, побутові приміщення: гардероб, душові, туалет.

Знаючи розміри обладнання можливо розрахувати необхідну для нього виробничу площу. Додаючи необхідні відстані на підходи до обладнання, на проходи, проїзди, сходи, визначають загальну необхідну площу для здійснення проектного технологічного процесу.

Для розрахунку виробничої площі необхідно знати величину питомої площі для кожної одиниці обладнання,  $m^2$ , та кількість обладнання. Розрахунок площ, які займає технологічне обладнання наведено в табл. 11. 1

|      |      |          |        |      |                           |     |
|------|------|----------|--------|------|---------------------------|-----|
|      |      |          |        |      | <b>БУДІВЕЛЬНА ЧАСТИНА</b> | Арк |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |                           |     |

Таблиця 11.1 – Розрохунок площ, які займає технологічне обладнання

| №                         | Найменування технологічного обладнання                                             | Габаритні розміри, мм |        |        | Площа одиниці обладнання, м <sup>2</sup> | Кількість обладнання, шт | Загальна площа, м <sup>2</sup> |
|---------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|--------|--------|------------------------------------------|--------------------------|--------------------------------|
|                           |                                                                                    | Довжина               | Ширина | Висота |                                          |                          |                                |
| 1                         | 2                                                                                  | 3                     | 4      | 5      | 6                                        | 7                        | 8                              |
| 1                         | Бункер-живильник Т1-ВБШ-20-01                                                      | 4300                  | 3000   | 2145   | 12,9                                     | 1                        | 12,9                           |
| 2                         | Дробарка-гребеневідокремювач F30C                                                  | 2350                  | 1000   | 1156   | 2,35                                     | 1                        | 2,35                           |
| 3                         | Гвинтовий насос PHN-400                                                            | 2350                  | 1000   | 1156   | 2,35                                     | 1                        | 2,35                           |
| 4,<br>5,<br>6,<br>7,<br>8 | Резервуари для р-ну таніну, метабісульфіту К, желатину, АСД, живлення для дріжджів | 800                   | 800    | 1000   | 0,64                                     | 5                        | 3,2                            |
| 9                         | Теплообмінник типу «труба в трубі»                                                 | 1200                  | 1500   | 300    | 1,8                                      | 1                        | 1,8                            |
| 10                        | Пневматичний мембранний прес SPC - 20                                              | 5025                  | 1960   | 1900   | 10                                       | 2                        | 20                             |
| 11                        | Транспортер стрічковий                                                             | 1820                  | 805    | 800    | 1,5                                      | 2                        | 3,0                            |
| 12                        | Насос центробіжний SM-65-60-160                                                    | 1150                  | 700    | 900    | 0,8                                      | 3                        | 2,4                            |
| 13                        | Флотаційна установка PFB-300                                                       | 1290                  | 600    | 1115   | 0,8                                      | 1                        | 0,8                            |
| 14                        | Резервуар для бродіння                                                             | 3500                  | 4120   | -      | 14,45                                    | 7                        | 101,15                         |
| 15                        | Резервуар для освітлення                                                           | 3500                  | 4120   | -      | 14,45                                    | 5                        | 72,25                          |

|      |      |          |        |      |
|------|------|----------|--------|------|
|      |      |          |        |      |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |

**БУДІВЕЛЬНА ЧАСТИНА**

Арк

| 1  | 2                                      | 3    | 4    | 5    | 6     | 7 | 8          |
|----|----------------------------------------|------|------|------|-------|---|------------|
| 16 | Вакуум-фільтр FVE 2,5                  | 2100 | 1400 | 1650 | 2,94  | 1 | 2,95       |
| 17 | Егалізатор                             | 3500 | 4120 | -    | 14,45 | 2 | 28,9       |
| 18 | Резервуар для зберігання виноматеріалу | 3500 | 4120 | -    | 14,45 | 7 | 101,1<br>5 |

Металеві каркаси для одноповерхових промислових будівель споруджують при великій висоті поверху (більше 18 м) або великих прогонах. В харчовій промисловості такі будівлі зустрічаються в цукровій галузі, консервних заводах, виноробному виробництві.

Основні вимоги до виробничих будівель викладені в СНиП 2.09.02-85.

При плануванні виробничих приміщень необхідно враховувати санітарну характеристику виробничих процесів, дотримуватись норм корисної площі для працюючих, а також нормативів площ для розташування обладнання і необхідної ширини проходів, що забезпечують безпечну роботу та зручне обслуговування обладнання.

Об'єм виробничих приміщень на кожного працівника згідно з санітарними нормами повинен складати не менше 15 м<sup>3</sup>, а площа приміщень – не менше 4,5 м<sup>2</sup>. Ширина основних проходів всередині цехів та діляниць повинна бути не менше 1,5 м, а ширина проїздів — 2,5 м.

У харчовій промисловості сітка колон для одноповерхових будівель приймається, м: 6×6; 6×12; 12×18; 12×24; 18×24 (перша цифра – крок колон, друга – проліт споруди). При будівництві багатоповерхових споруд приймається сітка колон 6×6 м, для останнього поверху вона може бути збільшена. [20]

Висота приміщення залежить від розмірів обладнання й особливостей даного виробництва і може бути, м: 3,6; 4,8; 6; 7,2; 8,4; 9,6; 10,8; 12 і т.д. Для багатоповерхових висота приміщень становить не менше 4,8 м. [20]



## 12. ЕКОЛОГІЧНА ЧАСТИНА

Питання екології та збереження навколишнього середовища наразі гостро стоїть перед усією планетою. А, отже, неминуче з ним стикаються і підприємства виноробної галузі. Ці питання відображені і в різноманітних законодавчих актах, і в Конституції нашої країни. Таким чином, законом забороняється вводити підприємство в експлуатацію, якщо там не побудовані відповідні очисні споруди.

Саме тому закон України зобов'язує всі підприємства здійснювати наукову розробку та впровадження безвідходних або маловідходних технологій на виробництві, вживати необхідні заходи щодо запобігання забруднення води (водних ресурсів країни) та повітряного середовища.

*Охорона навколишнього середовища* – це заходи, які забезпечують оптимальне функціонування фізичних, біологічних та хімічних параметрів природних і антропогенних систем, в яких відбувається побут, відпочинок та праця людей. Позитивне функціонування таких систем можливе тільки при умові повного залучення до природного кругообігу продуктів виробництва і життєдіяльності людей.

### 12.1 Характеристика відходів, стічних вод і викидів

При виробництві білих столових сухих виноматеріалів утворюються дріжджові осади, стічні води, виноградні вичавки, винний камінь, виноградні кісточки та гребені. Після обробки екологічно допустимими способами ці продукти можуть трансформуватися гетеротрофними організмами води і ґрунту, не спричиняючи негативного впливу на навколишнє середовище.

#### 1) Стічні води

Стічні води на підприємствах первинного виноробства утворюються в основному під час проведення прибирань приміщень, мийки обладнання.

Стічні води підприємств бродильної промисловості дозволяється скидати до міської каналізаційної системи, якщо вони відповідають наступним вимогам: температура – не вище 40 °С, рН – 6,5-8,8, завислі частки – не більше 258 мг/дм<sup>3</sup>; ХСК – не нормується, БСК<sub>11</sub> – не більше 80 мг О<sub>2</sub>/дм<sup>3</sup>; азот амонійний – фактичний; нітріти – не більше 45 мг/дм<sup>3</sup>; нітрати – не більше 3,3 мг/дм<sup>3</sup>; фосфати в перерахунку на Р<sub>2</sub>О<sub>5</sub> – не більше 7,9 мг/дм<sup>3</sup>; сульфати – не більше 500 мг/дм<sup>3</sup>; хлориди – не більше 350 мг/дм<sup>3</sup>; забарвленість – зникає при розбавленні водою 1:16.

Вище було зазначено, як саме можна використовувати відходи виноробних підприємств. Далі наведена розгорнута інформація щодо переробки виноградних вичавок, насіння та гребенів на цінні продукти харчової, фармацевтичної, парфумерної та ін. галузей.

З вичавок, дріжджів і насіння можна виробляти ще ряд цінних продуктів: танін (енотанін), виноградну олію та енантовий ефір. Танін міститься у вичавках, гребенях і насінні. Як правило, найбільше його в насінні (до 5,56%), тому воно і служить основною сировиною для його отримання. Просушене і розмелене насіння спочатку обробляють сірчанним ефіром для екстрагування олії, потім спиртом для видалення смолистих речовин, після чого чистий танін,

|      |      |          |        |      |                           |     |
|------|------|----------|--------|------|---------------------------|-----|
|      |      |          |        |      | <b>ЕКОЛОГІЧНА ЧАСТИНА</b> | Арк |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |                           |     |

що залишився, розчиняють у воді.

Енантовий ефір, інакше званий коньячним маслом, є продуктом бродіння, міститься у вичавках і дріжджах у дуже незначній кількості. Це цінна сировина для парфумерної промисловості. Можна отримати перегонкою паром з вінасса, що залишається після перегонки спирту з вичавки. Доцільніше для отримання енантового ефіру використовувати дріжджові осадки, адже в них його міститься більше. Вичавки і дріжджі самостійно або з додаванням висівок, сіна, соломи, люцерни є живильним кормом для худоби. Залишки після використання вичавки і дріжджів застосовуються як органічне добриво, яке рекомендується компостувати і застосовувати з додаванням мінеральних добрив.

Виноградні кісточки, крім виготовлення з них таніну та олії, використовуються при виробництві сурогату кави і як поживний корм для птиці.

## 12.2 Заходи щодо охорони навколишнього середовища

Одним із перспективних напрямів очистки стічних вод на виноробних підприємствах є анаеробні і аеробні способи очистки з використанням іммобілізованих мікроорганізмів. Принципова технологічна схема двостадійної очистки стічних вод наведена на рис. 12.2



Рисунок 12.1 – Принципова технологічна схема двостадійної очистки стічних вод

На стадії анаеробного зброджування (першій стадії очистки) утворюється біогаз. Біогаз, який утворився, в середньому містить 60-70 % метану, 30-35 % діоксиду вуглецю, 2-3 % азоту, 1-2 % водню і до 1 % кисню, сліди сірководню.

Теплота згоряння біогазу – біля 20-22 МДж/м<sup>3</sup>. 1 м<sup>3</sup> біогазу еквівалентний 0,6 м<sup>3</sup> природного газу, 0,7 дм<sup>3</sup> мазуту, 0,4 дм<sup>3</sup> бензину, 3,5 кг дерев'яних дров, 12 кг гнойових брикетів. При спалюванні 1 м<sup>3</sup> біогазу можливо отримати 2,5-3 кВт електроенергії або 4-5 кВт теплової енергії при одночасному використанні до 30 % біогазу на власні технологічні потреби установки. Після стиснення біогазу до 15...16 кПа можливе використання його для заправлення балонів з подальшим використанням у газових плитах, автомобілях, сільськогосподарських машинах і т.д.

На підприємствах виноробної промисловості біогаз можна використовувати: в системах опалення приміщень, для сушіння відходів виробництва, в генераторах для виробництва електроенергії, для підігріву води.

Метанове бродіння – анаеробний процес, що здійснюється складними мікробними асоціаціями в особливих апаратах – метантенках. Сучасні метантенки виготовляють з залізобетону, сталі, оснащені системами автоматичного управління, мають вигляд циліндричних резервуарів з конічним днищем і ковпаком для акумуляції біогазу.

Анаеробне зброджування концентрованих стічних вод потребує забезпечення оптимальної температури процесу 35...37 °С.

В процесі метангенеруючої обробки утворюється не лише біогаз, а й екологічно чисті тверді органічні добрива (активний мул). Такі добрива містять мінералізований азот у вигляді солей амонію, мінералізований фосфор, калій та інші необхідні для рослин макро- і мікроелементи, біологічно активні речовини та ін.

Друга, заключна стадія очистки стічних вод – аеробна, проводиться за допомогою повітря і мікроорганізмів, іммобілізованих на стаціонарних волокнистих носіях.

Біологічна очистка стічних вод проводиться в безперервному потоці, що підвищує продуктивність обладнання та дозволяє автоматизувати всі процеси. За основними показниками БПК і ХПК анаеробна очистка дозволяє зменшити забрудненість стічних вод на 98,2% та 99,8% відповідно

Розроблена технологія має великі переваги перед існуючими тому, що дозволяє очищати стічні води з будь-яким ступенем забрудненості, скоротити час очистки з 500 до 90 годин, зменшити капітальні затрати на будівництво очисних споруд, отримати додаткове паливо – біогаз та активний мул, як добриво для сільського господарства.

Перед вирішенням питання про способи утилізації відходів їх слід звільняти від залишків вина і переводити з пастоподібного в твердий стан шляхом термічної обробки або вакуумного сушіння.

Осад винного каменю є дуже цінною сировиною. Утворюється на стінках резервуарів при зброджуванні сусла, зберіганні вина, особливо при обробці їх холодом, в кількості 5 – 20 кг (в середньому 10 кг) на 1000 дал вина.

|      |      |          |        |      |                           |     |
|------|------|----------|--------|------|---------------------------|-----|
|      |      |          |        |      | <b>ЕКОЛОГІЧНА ЧАСТИНА</b> | Арк |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |                           |     |

### 13. ОХОРОНА ПРАЦІ

Правовою основою законодавства з охорони праці є Конституція України, Закони України: «Про охорону праці», «Про охорону здоров'я», «Про пожежну безпеку», «Про загальнообов'язкове державне соціальне страхування від нещасного випадку на виробництві та професійного захворювання, які спричинили втрату працездатності», а також «Кодекс законів про працю» України. Закони доповнюються державними, галузевими та міжгалузевими нормативними актами про охорону праці (стандартами, правилами, нормами, положеннями, інструкціями та ін. документами) [19].

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

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

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

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

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

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

Первинний інструктаж проводиться на робочому місці до початку роботи з новоприйнятим працівником або працівником, який буде виконувати нову для нього роботу; студентом, учнем або вихованцем перед роботою в майстернях, лабораторіях, дільницях. Первинний інструктаж проводиться індивідуально або з групою осіб загальної спеціальності за програмою, складеною з урахуванням вимог відповідних інструкцій з охорони праці, інших нормативних актів про охорону праці, технічної документації і орієнтовного переліку питань первинного інструктажу.

|      |      |          |        |      |                      |     |
|------|------|----------|--------|------|----------------------|-----|
|      |      |          |        |      | <b>ОХОРОНА ПРАЦІ</b> | Арк |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |                      |     |

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

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

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

Позаплановий інструктаж проводиться індивідуально або з групою працівників загальної спеціальності. Обсяг і зміст інструктажу визначається в кожному окремому випадку залежно від обставин, що викликали необхідність його проведення [16].

Цільовий інструктаж проводять з працівниками:

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

#### 1. Аналіз умов праці на об'єкті

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

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

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

Фільтрація здійснюється в умовах підвищеного тиску, але такому, що не

|      |      |          |        |      |                      |     |
|------|------|----------|--------|------|----------------------|-----|
|      |      |          |        |      | <b>ОХОРОНА ПРАЦІ</b> | Арк |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |                      |     |

перевищує допустимого. Його контролюють за манометром, встановленим на виході з фільтра. Сульфітація пов'язана з підвищенням в повітрі робочої зони концентрації небезпечно шкідливої речовини.

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

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

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

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

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

## 3. Мікроклімат виробничого приміщення

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

В табл. 13.1 наведені контрольовані показники для мікроклімату у закритому виробничому приміщенні [16].

*Таблиця 13.1 – Контрольовані показники мікроклімату в закритому виробничому приміщенні*

|      |      |          |        |      |                      |     |
|------|------|----------|--------|------|----------------------|-----|
|      |      |          |        |      | <b>ОХОРОНА ПРАЦІ</b> | Арк |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |                      |     |

| Професія         | Категорія робіт по важкості | Температура на робочому місці |             |               |             | Відносна вологість | Швидкість руху повітря, м/с |
|------------------|-----------------------------|-------------------------------|-------------|---------------|-------------|--------------------|-----------------------------|
|                  |                             | верхня границя                |             | нижня границя |             |                    |                             |
|                  |                             | постійних                     | непостійних | постійних     | непостійних |                    |                             |
| Оператор обробки | ІІ а                        | холодний період року          |             |               |             |                    |                             |
|                  |                             | 23                            | 24          | 17            | 15          | 75                 | ≥0,3                        |
|                  |                             | тепліший період року          |             |               |             |                    |                             |
|                  |                             | 27                            | 29          | 18            | 17          | 65(25°С)           | 0,2-0,4                     |

#### 4. Шум

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

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

#### 5. Вібрація

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

Гігієнічне нормування вібрації передбачає встановлення найбільш

#### 6. Освітлення

Правильно виконане раціональне освітлення має важливе значення для виконання всіх видів робіт. Раціональне освітлення є важливим чинником загальної культури виробництва. Стан освітлення виробничих приміщень відіграє важливу роль і для попередження виробничих травм [16].

Вимоги до раціонального освітлення:

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

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

Головними джерелами світла для виробничого освітлення є лампи розжарення й газорозрядні лампи різних типів. При виконанні різних операцій

|      |      |          |        |      |               |     |
|------|------|----------|--------|------|---------------|-----|
|      |      |          |        |      | ОХОРОНА ПРАЦІ | Арк |
|      |      |          |        |      |               |     |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |               |     |

потрібна неоднакова кількість освітлюючих пристроїв, норми яких наведені в таблиці 13.2.

*Таблиця 13.2 – Норми штучного освітлення робочих місць*

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

### 7. Випромінювання

Для цеху виробництва білих виноматеріалів має місце лише теплове випромінювання (обробка холодом), яке враховується при нормальному мікрокліматі.

### Висновки і пропозиції

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

Необхідно передбачити межі шумозаглушення і звукоізоляції.

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

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

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

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

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

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



## ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ

Кваліфікаційною роботою розглянута технологія виробництва білих сухих сортових виноматеріалів Рислінг та Совіньйон блан з використанням «тілових» рас дріжджів. В результаті розгляду існуючої технології виробництва було запропоновано використання новітніх перспективних та ефективних матеріалів та технологічних прийомів, а саме:

- обґрунтовано та підтверджено доречність використання активованих сухих дріжджів раси IOC В 2000, які мають позитивний вплив на формування та інтенсивність свіжих квіткових ароматів білих столових виноматеріалів; та, що не менш важливо, відмінно працюють із особливостями ароматів винограду обраних сортів;
- запропоновано використання суміші танінів нового покоління фірми SUBLIWHITE, яка була спеціально розроблена для освітлення, стабілізації та надання балансу білим столовим сортовим виноматеріалам;
- використання пневматичного мембранного пресу BUCHER XPLUS 50 INERTYS 2 для проведення швидкого та якісного процесу пресування, під час роботи якого не відбувається перетирання і окиснення м'язги, а за рахунок перфорованого по всій поверхні (360°) барабану подвоюється поверхня відділення сусла;
- використання флотаційної установки «VELO S.P.A.» фірми DellaToffola для процесу освітлення виноградного сусла, яка дозволяє у найкоротший термін (20 хв) провести освітлення та досягти необхідного ступеня його очистки  $C_{з.ч.} = 10...40 \text{ г/дм}^3$ .

Також, проведені технологічні розрахунки показали, що під час сезону переробки (1,3 тис. т. винограду) підприємство виробляє 78 790,4 дал білих сортових сухих виноматеріалів Рислінг та Совіньйон блан.

Було виконано підбір та розрахунки технологічного обладнання, необхідного для оптимальної роботи цеху, визначено його габаритні розміри. Проведений розрахунок витрат води, пари, холоду та електроенергії.

Запропоновано комплексний підхід до вирішення проблеми енерго- та ресурсозбереження, а саме: використання енергозберігаючих ламп, встановлення сонячних батарей на території підприємства, відправлення відходів виробництва (вичавок, гребенів, виноградних кісточок) на подальшу переробку для виготовлення цінних продуктів різних галузей промисловості.

Розглянуто основні питання щодо охорони праці робітників цеху, необхідність проведення відповідних інструктажів та постійного контролю за фізичним та психологічним станом людей, що працюють на підприємстві.

|      |      |          |        |      |                   |     |
|------|------|----------|--------|------|-------------------|-----|
|      |      |          |        |      | ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ | Арк |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |                   |     |

## СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. FERMIVIN. Когда История и Традиция объединяются с Современностью и Качеством : веб-сайт. <https://docplayer.ru/156816107-Fermivin-kogda-istoriya-i-tradiciya-obedinyayutsya-s-sovremennostyu-i-kachestvom.html> (дата звернення: 31.05.2020).
2. Валуйко Г.Г., Домарецький В.А., Загоруйко В.О. Технологія вина: підручник. Київ : Центр навчальної літератури, 2003. 592 с.
3. Вина. Загальні технічні умови: ДСТУ 4806:2007. [Чинний від 2007-05-07]. Київ : Держспоживстандарт України, 2008. 24 с. (Національний стандарт України).
4. Виноград свіжий технічний. Технічні умови. ДСТУ 2366:2009. [Чинний від 01-01-2010]. Київ : Держспоживстандарт України, 2010. 13 с. (Національний стандарт України).
5. Виноградов, В.А. Оборудование винодельческих заводов. Симферополь: Таврида т. № 2, 2002. 416 с.
6. Виноматеріали необроблені. Загальні технічні умови: ДСТУ 7209:2011. [Чинний від 05-07-2012]. Київ : Держспоживстандарт України, 2012. 21 с. (Національний стандарт України).
7. Влияние условий брожения на образование дрожжами тиоловых соединений с фруктовыми ароматами *Институт энологии Шампани* : веб-сайт. [https://ioc.eu.com/wp-content/uploads/2018/09/Environnement-fermenaire-partie-1-n04-13\\_s2.pdf](https://ioc.eu.com/wp-content/uploads/2018/09/Environnement-fermenaire-partie-1-n04-13_s2.pdf) (дата звернення: 25.04.2020)
8. Загоруйко В.О., Яланецький А.Я. Збірник технологічних інструкцій, правил і нормативних матеріалів з виноробної промисловості: Т. 1; Сімферополь: Таврида, 2014. 544 с.
9. Зайчик Ц.Р. Технологическое оборудование винодельческих предприятий Москва: ДеЛи, 2001. 521 с.
10. Інноваційні технології продуктів бродіння і виноробства: підручник. / С.В. Іванов та ін. // за ред. С.В. Іванова. Київ: НУХТ, 2012. 487 с.
11. Кодекс законів про працю України від 1 червня 1972 р. №322-VIII. Відомості Верховної Ради України. 2015. №50. с. 78.
12. Курсове і дипломне проектування: методичні рекомендації щодо складання принципів і апаратурно-технологічних схем та умовно-графічних зображень в апаратурно-графічних схемах для студентів денної і заочної форм навчання спеціальності «Технологія продуктів бродіння і виноробство» за ОКР «бакалавр», «спеціаліст», «магістр» / уклад. П. Л. Шиян та ін. Київ: НУХТ, 2012. 67 с. (№ 8116)
13. Методичні рекомендації до виконання «Архітектурно-будівельного розділу» дипломного проекту (роботи) для студентів 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 – К.: НУХТ, 2013. – 214 с.

|      |      |          |        |      |                          |     |
|------|------|----------|--------|------|--------------------------|-----|
|      |      |          |        |      | <b>ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ</b> | Арк |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |                          |     |

14. Методичні рекомендації до виконання дипломного проекту (роботи) / Юрчак В.Г. та ін. // уклад. Юрчак В.Г. Київ НУХТ, 2017. 45 с.
15. Методы технoхимического контроля в виноделии / под ред. В.Г. Гержиковой. Симферополь: Таврида, 2009. 304 с.
16. Основи охорони праці: підручник для студ. вищ. закл. освіти харч. пром-сті / М.П. Купчик; за ред. М.П.Купчика Київ : Основа, 2000. 416 с.
17. Проектування підприємств галузі з основами САПР: методичні рекомендації до виконання курсового проекту для студентів напряму підготовки 6.051701 «Харчові технології та інженерія» денної і заочної форм навчання / уклад. А.М. Куц та ін. Київ : НУХТ, 2015. 92 с.
18. Романова, З. М. Проектування підприємств галузі: конспект лекцій для студентів спеціальності 6.091700 «Технологія бродильних виробництв і виноробства» денної та заочної форм навчання/ З. М. Романова, М. В. Карпутіна. – К.: НУХТ, 2009. – 62 с.
19. Технологія вина і обладнання виноробних підприємств. Курсове проектування.: навч. / Ковалевський К.А. та ін. // за ред. Сльозко Г.Ф. Херсон ХНТУ, 2009. 368 с.
20. Технологія вина. Задачі і приклади: навч. посіб. / М.В. Білько, Н.Я. Гречко, А.М. Куц, І.М. Бабич. Київ: НУХТ, 2017. 290 с.
21. Шиян П.Л., Сосницький В.В. Алкогольні напої — досвід поколінь (технологія, обладнання, рецептури): монографія. Київ: Інтерсервіс, 2017. 336 с.

|      |      |          |        |      |                   |     |
|------|------|----------|--------|------|-------------------|-----|
|      |      |          |        |      | ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ | Арк |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |                   |     |