

**Міністерство освіти і науки України**

**Одеський національний технологічний університет**

ННІ Навчально-науковий інститут готельно-ресторанного і туристичного і  
бізнесу та енології ім. О.О.Преображенського

Кафедра Технологія вина та сенсорного аналізу

Ступінь вищої освіти Бакалавр

Спеціальність 181 (G 13) "Харчові технології"

Освітня програма "Технології продуктів бродіння, напоїв та виноробства"



## **КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА БАКАЛАВРА**

**на тему: "Реконструкція винзаводу ТОВ "Бурнас Вайнері" з поліпшенням якості десертних вин"**

**Здобувач:** \_\_\_\_\_ Кравченко А.О.

**Керівники:** \_\_\_\_\_ доцент Василик О.В.

\_\_\_\_\_ доцент Манолі Т.А.

**Консультант:** \_\_\_\_\_ проф. Самофатова В.А.

**Кваліфікаційна робота допускається до захисту**

Рішення кафедри ТВтаСА від 01.06.2026, протокол № 14.

Завідувачка кафедри ТВ та СА \_\_\_\_\_ Оксана ТКАЧЕНКО

Одеса 2026 р.

## ОДЕСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

|                      |                                                                                                                   |
|----------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| НП                   | Навчально-науковий інститут готельно-ресторанного і туристичного і бізнесу та енології ім. О.О.Прес-ображенського |
| Кафедра              | Технології вина та сенсорного аналізу                                                                             |
| Ступінь вищої освіти | Бакалавр                                                                                                          |
| Спеціальність        | 181 (G13) Харчові технології                                                                                      |
| Освітня програма     | Технології продуктів бродіння, напоїв та виноробства                                                              |

ЗАТВЕРДЖУЮ

Зав. кафедри ТВтаСА

Оксана ТКАЧЕНКО

"\_\_\_" \_\_\_\_\_ 2026р.

### ЗАВДАННЯ НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ ЗДОБУВАЧА

Кравченко Анастасія Олегівна

1. Тема роботи "Реконструкція винзаводу ТОВ "Бурнас Вайнері" з поліпшенням якості десертних вин".

Затверджена наказом ОНТУ від 10.04.2024 р. наказ № 637-03 від 19.11.2025

2. Термін здачі здобувачем закінченої роботи 20.06.2026 р.

3. Вихідні дані роботи: **Виноматеріали для ігристих вин – 10 %; білі столові сухі сортові ординарні вина 30 %, червоні столові сухі ординарні вина – 30 %, білі десертні вина – 15 %, червоні десертні вина – 15 %.** Загальний обсяг переробки винограду 4800 т на рік.

4. Перелік питань, що потрібно розробити: Розділ 1. Стан проблеми та перспективи її вирішення 1.1 Характеристика підприємства. 1.2 Стан і шляхи вирішення поставленої проблеми 1.3 Мета і завдання проекту 1.4 Техніко-технологічне обґрунтування вирішення поставленої проблеми. Розділ 2. Техніко-економічне обґрунтування. 2.1. Аналіз сировинних ресурсів регіону. 2.3. Порівняння з передовими підприємствами галузі. 2.4. Обґрунтування доцільності реконструкції. Розділ 3 Технологічна частина. 3.1 Опис сортів винограду. Агроекологічне обґрунтування вибору сортів винограду. 3.2 Технологічні схеми виробництва виноматеріалів. 3.3 Розрахунок продуктів переробки винограду на виноматеріали. 3.4 Розрахунок допоміжних матеріалів. 3.5. Графік переробки винограду. 3.6. Підбір, розрахунок і розташування технологічного обладнання. 3.7 Аналіз

**небезпечних чинників і критичні контрольні точки (НАССР). Розділ 4 Характеристика технологічних об'єктів та комунікацій генерального плану підприємства. 4.1 Опис генерального плану підприємства. 4.2 Опис архітектурно-будівельної частини підприємства. Розділ 5 Охорона праці та навколишнього середовища. Розділ 6 Техніко-економічні розрахунки. Висновки та пропозиції. Перелік використаних джерел.**

5. Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов'язкових креслень): 1 лист - Ген. план винзаводу М 1:500. 2 лист – Цех переробки винограду. План. М 1:100. 3 лист – Цех витримки виноматеріалів План. М 1:100. 4 лист –Апаратурно-технологічна схема виробництва виноматеріалів.

6. Консультанти по роботі, із зазначенням розділів роботи, що стосуються їх

| Розділ                     | Консультант     | Підпис, дата   |                  |
|----------------------------|-----------------|----------------|------------------|
|                            |                 | Завдання видав | Завдання прийняв |
| Техніко-економічна частина | Самофатова В.А. |                |                  |

7. Дата видачі завдання 23.02.2026.

Керівник \_\_\_\_\_ доц. Василик О.В.

Керівник \_\_\_\_\_ доц. Манолі Т.А.

Завдання прийняв до виконання \_\_\_\_\_ Кравченко А.О.  
підпис

## КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

| №   | Назва етапів кваліфікаційної роботи                                       | Термін виконання етапів роботи | Примітка |
|-----|---------------------------------------------------------------------------|--------------------------------|----------|
| 1.  | Вступ, аналітичний огляд літературних і патентних джерел                  | 1.03                           | виконано |
| 2.  | Програма, об'єкт та програма досліджень                                   | 10.03                          | виконано |
| 3.  | Вибір технологічних схем, розрахунків продуктів та допоміжних матеріалів. | 20.04                          | виконано |
| 4.  | Графік переробки винограду.                                               | 05.05                          | виконано |
| 5.  | Підбір технологічного обладнання.                                         | 10.05                          | виконано |
| 6.  | Складання розділів записки з охорони праці                                | 05.05                          | виконано |
| 7.  | Техніко-економічні розрахунки                                             | 15.05                          | виконано |
| 8.  | Кінцеве оформлення графічної частини.                                     | 20.05                          | виконано |
| 9.  | Завершення оформлення розрахунково-пояснювальної записки.                 | 25.05                          | виконано |
| 10. | Здача роботи на кафедрі.                                                  | 29.05                          | виконано |

Здобувач-дипломник \_\_\_\_\_ Кравченко А.О.

Керівник \_\_\_\_\_ доц. Васирик О.В

Керівник \_\_\_\_\_ доц. Манолі Т.А.

*Несу відповідальність за ідентичність електронного та друкованого варіантів кваліфікаційної роботи, даю згоду на обробку персональних даних та не заперечую проти розміщення кваліфікаційної роботи на офіційних web-ресурсах ОНТУ.*

*Підтверджую, що в кваліфікаційній роботі відсутні порушення норм академічної доброчесності.*

Здобувач-дипломник Кравченко А.О.\_\_\_\_\_

Підпис

## **АНОТАЦІЯ**

### **на кваліфікаційну роботу**

на тему: **"Реконструкція винзаводу ТОВ "Бурнас Вайнері" з поліпшенням якості десертних вин"**

**Автор:** Кравченко А.О.

**Керівник:** к.т.н., доц. кафедри ТВтаСА Василик О.В.,

к.т.н., доц. кафедри ТВтаСА Манолі Т.А.

**Освітній ступінь:** бакалавр

**Спеціальність:** 181 (G13) "Харчові технології"

**Освітня програма:** Технології продуктів бродіння, напоїв та виноробства

**Кафедра:** Технології вина та сенсорного аналізу

**Актуальність теми.** В умовах повномасштабної війни, втрати частини сировинних територій та посилення конкуренції з боку імпортової продукції перед виноробними підприємствами України гостро постає завдання підвищення якості та виходу в преміальні сегменти ринку. Традиційна витримка в дубових бочках є дорогою для масового виробництва, тому впровадження економічно ефективних інноваційних технологій (альтернативні препарати дубу в поєднанні з контрольованою мікрооксигенацією) є нагальною потребою.

**Мета проекту** – техніко-економічне обґрунтування та розроблення проектно-технологічних рішень щодо реконструкції винзаводу ТОВ «Бурнас Вайнері» з акцентом на поліпшення якості десертних вин шляхом впровадження контрольованого охолодження мезги для мускатних сортів та витримки виноматеріалів на альтернативних препаратах дубу з мікрооксигенацією.

**Практичне значення отриманих результатів.** У роботі детально опрацьовано технологічні схеми виробництва всіх типів виноматеріалів, передбачених асортиментом заводу (ігристі, білі та червоні столові сухі, білі та червоні десертні), з акцентом на інноваційний метод витримки десертних вин. Виконано продуктовий розрахунок, підібрано сучасне обладнання. Розроблено план НАССР, заходи з охорони праці та навколишнього середовища. Техніко-економічне обґрунтування показало, що реалізація проекту дасть змогу збільшити чистий прибуток підприємства на 6,9 млн грн, підвищити рентабельність продукції з 59,3 % до 67,9 % та окупити капітальні вкладення (6,2 млн грн) менш ніж за рік.

**Структура роботи.** Кваліфікаційна робота складається зі вступу, семи розділів, висновків, списку використаних джерел та додатків.

**Обсяг роботи.** Пояснювальна записка містить 125 сторінок друкованого тексту, 51 таблиця, 5 рисунків, 11 літературних джерел. Графічна частина складається з 4 аркушів креслень формату А1.

**Висновок.** Запропонований проект реконструкції є технічно обґрунтованим та економічно доцільним. Впровадження охолодження мезги й технології витримки на альтернативному дубі з мікрооксигенацією дозволить ТОВ «Бурнас Вайнері» випускати конкурентоспроможні десертні вина преміальної якості, зміцнити позиції на ринку та зробити внесок у розвиток виноробної галузі України.

## **ABSTRACT** **of the qualification work**

on the topic: "**Reconstruction of the Burnas Vainery LLC Winery with Improvement of Dessert Wine Quality**"

**Author:** A.O. Kravchenko

**Supervisors:** O.V. Vasylyk, PhD in Engineering, Associate Professor of the Department of Wine Technology and Sensory Analysis

T.A. Manoli, PhD in Engineering, Associate Professor of the Department of Wine Technology and Sensory Analysis

**Degree:** Bachelor

**Specialty:** 181 (G13) "Food Technologies"

**Educational Programme:** Technologies of Fermentation Products, Beverages and Winemaking

**Department:** Wine Technology and Sensory Analysis

**Relevance of the topic.** In the context of a full-scale war, the loss of some raw material territories, and increasing competition from imported products, Ukrainian wineries are facing the urgent task of improving quality and entering the premium market segments. Traditional aging in oak barrels is expensive for mass production; therefore, the introduction of cost-effective innovative technologies (alternative oak products combined with controlled micro-oxygenation) is a pressing need.

**Project aim** – feasibility study and development of design and technological solutions for the reconstruction of the Burnas Vainery LLC winery, with a focus on improving the quality of dessert wines by implementing controlled must cooling for Muscat varieties and aging wine materials on alternative oak products with micro-oxygenation.

**Practical significance of the results obtained.** The work elaborates in detail the technological schemes for producing all types of wine materials stipulated by the plant's assortment (sparkling, white and red dry table wines, white and red dessert wines), with an emphasis on the innovative method of aging dessert wines. A product calculation has been carried out and modern equipment has been selected. An HACCP plan, occupational safety and environmental protection measures have been developed. The feasibility study has shown that the project implementation will allow the enterprise to increase its net profit by UAH 6.9 million, raise product profitability from 59.3% to 67.9%, and recover the capital investments (UAH 6.2 million) in less than a year.

**Structure of the work.** The qualification work consists of an introduction, seven chapters, conclusions, a list of references, and appendices.

**Scope of work.** The explanatory note contains 125 pages of printed text, 51 tables, 5 figures, and 11 references. The graphic part consists of 4 sheets of A1 format drawings.

**Conclusion.** The proposed reconstruction project is technically substantiated and economically feasible. The introduction of must cooling and aging technology on alternative oak with micro-oxygenation will enable Burnas Vainery LLC to produce competitive dessert wines of premium quality, strengthen its market position, and contribute to the development of the wine industry of Ukraine.

## ЗМІСТ

|                                                                                                              |    |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Вступ.....                                                                                                   | 5  |
| Розділ 1. Стан проблеми та перспективи її вирішення .....                                                    | 9  |
| 1.1 Характеристика підприємства .....                                                                        | 9  |
| 1.2. Обґрунтування необхідності реконструкції: виклики та можливості .....                                   | 10 |
| 1.3. Напрямки удосконалення та розширення асортименту .....                                                  | 11 |
| 1.4. Техніко-технологічні способи вирішення проблеми: синергія альтернативного дубу та мікрооксигенації..... | 12 |
| Розділ 2. Техніко-економічне обґрунтування реконструкції винзаводу ТОВ "Бурнас Вайнері" .....                | 13 |
| 2.1. Аналіз сировинних ресурсів регіону .....                                                                | 13 |
| 2.2. Аналіз ринку вина України: тенденції та перспективи для десертних вин .....                             | 14 |
| 2.3. Порівняльний аналіз технологічного рівня з передовими підприємствами галузі .....                       | 15 |
| 2.4. Обґрунтування доцільності та очікувані результати реконструкції.....                                    | 17 |
| Розділ 3 Технологічна частина .....                                                                          | 19 |
| 3.1. Опис сортів винограду. Агроекологічне обґрунтування вибору сортів винограду.....                        | 19 |
| 3.1.1. Характеристика сорту винограду Совіньйон Білий .....                                                  | 19 |
| 3.1.2. Характеристика сорту винограду Мускат білий.....                                                      | 21 |
| 3.1.3. Характеристика сорту винограду Піно Нуар .....                                                        | 24 |
| 3.1.4. Характеристика сорту винограду Каберне Совіньйон .....                                                | 27 |
| 3.1.5. Вимоги до якості винограду. ....                                                                      | 30 |
| 3.2 Технологічні схеми виробництва виноматеріалів .....                                                      | 32 |
| 3.2.1 Виробництво виноматеріалів для білих ігристих вин .....                                                | 32 |
| 3.2.2 Виробництво виноматеріалів для білих столових вин .....                                                | 37 |

|                 |             |                       |               |             |                                                                                   |                                         |             |                |
|-----------------|-------------|-----------------------|---------------|-------------|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------|-------------|----------------|
|                 |             |                       |               |             | <i>КРБ.ТВмаса.1.637-03.3.9</i>                                                    |                                         |             |                |
|                 |             |                       |               |             |                                                                                   |                                         |             |                |
| <b>Зм.</b>      | <b>Арк.</b> | <b>№ докум.</b>       | <b>Підпис</b> | <b>Дата</b> | "Реконструкція винзаводу ТОВ "Бурнас Вайнері" з поліпшенням якості десертних вин" | <b>Стадія</b>                           | <b>Арк.</b> | <b>Аркушів</b> |
| <b>Розробив</b> |             | <i>Кравченко А.О.</i> |               |             |                                                                                   |                                         |             |                |
| <b>Керівник</b> |             | <i>Василик О.В.</i>   |               |             |                                                                                   |                                         | 2           | 123            |
|                 |             | <i>Манолі Т.А.</i>    |               |             |                                                                                   | ОНТУ,<br>Кафедра ТВмаса<br>гр. ТВНз-41а |             |                |
| Зав. кафедри    |             | <i>Ткаченко О.Б.</i>  |               |             |                                                                                   |                                         |             |                |

|                                                                                                           |     |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| 3.2.3. Виробництво виноматеріалів для червоних столових вин.....                                          | 38  |
| 3.2.4 Виробництво виноматеріалів для білих десертних вин. ....                                            | 41  |
| 3.2.5. Виробництво червоних десертних виноматеріалів .....                                                | 47  |
| 3.2.6. Виробництво міцних ординарних виноматеріалів (з пресових фракцій)<br>.....                         | 51  |
| 3.2.7. Утилізація вторинної сировини виноробства .....                                                    | 52  |
| 3.3 Розрахунок продуктів переробки винограду на виноматеріали .....                                       | 54  |
| 3.3.1. Розрахунок продуктів при виробництві білих ігристих виноматеріалів.<br>.....                       | 54  |
| 3.3.2. Розрахунок продуктів при виробництві столових білих виноматеріалів<br>.....                        | 58  |
| 3.3.3. Розрахунок продуктів при виробництві столових червоних ординарних<br>виноматеріалів.....           | 62  |
| 3.3.4. Розрахунок продуктів при виробництві десертних білих виноматеріалів<br>.....                       | 66  |
| 3.3.5 Розрахунок продуктів при виробництві десертних червоних<br>виноматеріалів.....                      | 71  |
| 3.3.6. Розрахунок продуктів при виробництві міцних купажних<br>виноматеріалів (із пресових фракцій). .... | 76  |
| 3.3.7. Зведена таблиця розрахунку продуктів переробки винограду на<br>виноматеріали.....                  | 80  |
| 3.4 Розрахунок допоміжних матеріалів.....                                                                 | 87  |
| 3.5. Графік переробки винограду .....                                                                     | 91  |
| 3.6. Підбір, розрахунок і розташування технологічного обладнання .....                                    | 93  |
| 4. Аналіз небезпечних чинників і критичні контрольні точки (НАССР).....                                   | 98  |
| 4.1. Межі застосування плану НАССР.....                                                                   | 98  |
| 4.2. Опис продукту .....                                                                                  | 98  |
| 4.3. Блок-схема технологічного процесу з визначенням критичних<br>контрольних точок .....                 | 99  |
| 4.4. Аналіз небезпечних чинників .....                                                                    | 101 |

|                                                                                                    |     |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| 4.5. Обґрунтування критичних меж .....                                                             | 103 |
| 4.6. Процедури моніторингу критичних контрольних точок .....                                       | 103 |
| 4.7. План коригувальних дій.....                                                                   | 104 |
| 4.8. Верифікація та документування .....                                                           | 105 |
| Розділ 5 Характеристика технологічних об'єктів та комунікацій генерального плану підприємства..... | 107 |
| 5.1 Основні технологічні об'єкти .....                                                             | 107 |
| 5.2 Складські зони.....                                                                            | 108 |
| 5.3 Лабораторний комплекс.....                                                                     | 109 |
| 5.4 Допоміжні об'єкти.....                                                                         | 109 |
| 5.5 Інженерні комунікації .....                                                                    | 110 |
| Розділ 6 Охорона праці та навколишнього середовища .....                                           | 112 |
| 6.1. Охорона праці.....                                                                            | 112 |
| 6.1.1. Аналіз потенційно шкідливих та небезпечних виробничих факторів.                             | 112 |
| 6.1.2. Заходи щодо зменшення впливу шкідливих факторів та створення комфортних умов праці .....    | 114 |
| 6.2. Охорона навколишнього середовища .....                                                        | 114 |
| 6.2.1. Ідентифікація екологічних аспектів та оцінка їх значимості.....                             | 114 |
| 6.2.2. Заходи щодо зниження негативного впливу на довкілля.....                                    | 115 |
| Розділ 7 Техніко-економічні розрахунки.....                                                        | 117 |
| 7.1. Вихідні дані та методика розрахунку.....                                                      | 117 |
| 7.2. Розрахунок капітальних вкладень .....                                                         | 118 |
| 7.3. Виробнича програма до та після реконструкції .....                                            | 118 |
| 7.4. Розрахунок собівартості продукції.....                                                        | 118 |
| 7.5. Розрахунок прибутку та рентабельності.....                                                    | 119 |
| 7.6. Розрахунок строку окупності інвестицій .....                                                  | 121 |
| 7.7. Порівняльна таблиця техніко-економічних показників.....                                       | 121 |
| ВИСНОВКИ ТА ПРОПОЗИЦІЇ.....                                                                        | 122 |
| Перелік використаних джерел.....                                                                   | 124 |

## Вступ

Виноградарство та виноробство є однією з найважливіших і стратегічно значущих галузей агропромислового комплексу України, що має глибокі історичні корені та значний економічний потенціал. Сучасний стан галузі характеризується складними трансформаційними процесами, спрямованими на її відновлення, адаптацію до викликів воєнного часу та інтеграцію до європейського економічного простору. В умовах триваючої збройної агресії росії проти України, яка спричинила руйнування інфраструктури, порушення логістичних ланцюгів та втрату значної частини виноградників на тимчасово окупованих територіях, першочерговими стають завдання відбудови та модернізації виноробних потужностей. Попри безпрецедентні труднощі, галузь демонструє стійкість, про що свідчить зростання кількості малих виноробних підприємств на 70% за час повномасштабної війни та активний вихід українських виробників на міжнародні ринки під брендом "Wines of Ukraine" [1].

Одним із визначальних векторів розвитку виноградарсько-виноробної галузі є приведення національного законодавства у відповідність до європейських норм. Важливим етапом на цьому шляху стало набуття чинності 1 січня 2026 року нового Закону України "Про виноград, вино та продукти виноградарства" [2]. Цей нормативно-правовий акт гармонізує українське законодавство з вимогами ЄС, запроваджує захист географічних зазначень, створює єдиний державний Виноградарсько-виноробний реєстр та оновлює вимоги до якості й маркування виноробної продукції, що сприятиме зміцненню конкурентних позицій українських вин на внутрішньому та зовнішньому ринках. Зазначені законодавчі зміни створюють сприятливе нормативне підґрунтя для реконструкції та технологічного переоснащення підприємств, що є особливо актуальним для підприємств середньої потужності, до яких належить ТОВ "Бурнас Вайнері".

Практичною проблемою, що потребує вирішення у даному дипломному проєкті, є обґрунтування доцільності та розроблення проєктно-технологічних

рішень щодо реконструкції винзаводу ТОВ "Бурнас Вайнері" з акцентом на поліпшення якості десертних вин.

Актуальність цієї проблеми зумовлена зростаючим попитом споживачів на високоякісні десертні вина, зокрема й в контексті розвитку винного туризму та популяризації локальних продуктів з унікальними органолептичними характеристиками. Прогнозованими техніко-економічними наслідками реалізації проекту стануть: підвищення виробничої потужності підприємства, збільшення обсягів випуску готової продукції, зниження собівартості одиниці продукції за рахунок впровадження енергоефективного обладнання та оптимізації технологічних процесів, а також зростання рентабельності виробництва. Соціальними наслідками стануть створення додаткових робочих місць, підвищення кваліфікації персоналу та популяризація виноробної культури в Одеському регіоні, що є одним із центрів українського виноробства.

Об'єктом проектування є винзавод ТОВ "Бурнас Вайнері", розташований на півдні Одеської області в селі Базар'янка Білгород-Дністровського району. Підприємство має багату історію, що сягає кінця XIX століття, і використовує виноград, вирощений на власних виноградниках в екологічно чистій зоні Національного природного парку "Тузловські лимани" [3]. Територія належить до українського Причорномор'я — одного з найсприятливіших регіонів для розвитку виноградарства завдяки близькості моря, високій сумі активних температур і тривалому сонячному періоду, що створює унікальні умови для досягнення високої цукристості винограду.

Науково-теоретичним підґрунтям для проектування слугують дослідження, що проводяться на кафедрі технології вина та сенсорного аналізу Одеського національного технологічного університету. Кафедра має багаторічний досвід розроблення технологій столових, міцних і десертних вин, зокрема мускатних, мадери та хересу, які успішно впроваджувалися на підприємствах галузі.

Сучасний стан науки і техніки у первинному виноробстві відзначається активним впровадженням делікатних методів переробки винограду, що

дозволяють максимально зберегти сортовий аромат і мінімізувати окиснення суслу. Серед найбільш поширених досягнень — використання пневматичних мембранних пресів, які забезпечують м'яке пресування без руйнування кісточок, зменшення контакту з киснем та отримання суслу високої якості, а також предферментаційна холодна мацерація, що сприяє інтенсивнішому вилученню ароматичних речовин із твердих частин винограду. Для контролю температури бродіння дедалі частіше застосовуються виніфікатори з нержавіючої сталі, обладнані сорочками охолодження або занурювальними регістрами, що дозволяє точно регулювати тепловий режим і запобігати небажаним мікробіологічним процесам.

Передові підприємства активно впроваджують системи автоматизованого моніторингу основних параметрів бродіння (температура, густина, рН) та використовують інертні гази на всіх етапах технологічного процесу для запобігання окисненню. Для виробництва білих десертних вин доцільним є застосування ферментації при знижених температурах (14-16 °С) з використанням селекціонованих рас дріжджів і подальшою зупинкою бродіння спиртуванням для збереження природної солодкості.

Водночас, особливої уваги в контексті поліпшення якості десертних вин заслуговує впровадження інноваційних підходів до їх витримки. Традиційна витримка в дубових бочках, хоча й залишається стандартом для преміальних вин, пов'язана з високими капітальними та експлуатаційними витратами, що обмежує її застосування для масового виробництва. У відповідь на ці виклики у сучасному виноробстві набули широкого поширення альтернативні препарати деревини дубу — дубова стружка, планки, кубики, спіралі та екстракти, які дозволяють досягати бажаних смакових характеристик за суттєво нижчої вартості. Ці препарати збагачують вино леткими сполуками (ваніліном, лактонами, фенолами), підвищують антиоксидантну активність і стабільність кольору. Проте відсутність мікрооксигенації, яка природно відбувається крізь пори дубової бочки, обмежує складність смаку порівняно з традиційною витримкою [4,5].

Саме тому ключовим технологічним прийомом, покладеним в основу вдосконалення технології в даному проекті, є поєднання альтернативних препаратів деревини дубу з контрольованою мікрооксигенацією. Численними науковими дослідженнями, зокрема проведеними на базі Одеського національного технологічного університету, доведено, що такий комплексний підхід дозволяє отримувати вина, які практично неможливо відрізнити від вин, що пройшли традиційну витримку в дубових бочках. Контрольована мікрооксигенація – це техніка дозованого введення кисню у вино, що інтенсифікує процеси полімеризації фенольних сполук, стабілізує колір, покращує текстуру та сприяє гармонійній інтеграції дубових ароматів, запобігаючи появі надмірної терпкості. Синергія цих двох технологічних прийомів відкриває нові можливості для створення якісних десертних вин із прогнозованими органолептичними характеристиками при одночасній оптимізації виробничих витрат та підвищенні екологічної сталості підприємства [4].

У даному проекті передбачено застосування прогресивних видів технологічного обладнання та передових технологічних схем. Зокрема, для первинної переробки винограду будуть використані пневматичні мембранні преси, що забезпечують отримання високоякісного сусла для десертних вин; для контрольованого бродіння — вініфікатори з нержавіючої сталі з терморегуляцією; для освітлення та стабілізації виноматеріалів — сучасні флотаційні установки та мембранні фільтри. Центральне місце в удосконаленій технологічній схемі посідає впровадження системи контрольованої мікрооксигенації, що дозволить точно регулювати окисно-відновні процеси під час витримки десертних вин на альтернативних препаратах дубу. Запропоновані рішення спрямовані на підвищення якості готової продукції, енергоефективності виробничих процесів та екологічної безпеки підприємства.

## **Розділ 1. Стан проблеми та перспективи її вирішення**

### **1.1 Характеристика підприємства**

Товариство з обмеженою відповідальністю "Бурнас Вайнері" — це унікальне виноробне підприємство, розташоване на півдні Одеської області в селі Базар'янка Білгород-Дністровського району. Історія виноробства на цих землях сягає кінця XIX століття, коли перші виноградні лози були висаджені німецькими колоністами. Сучасне підприємство, зареєстроване у 2023 році, є спадкоємцем цих багатовікових традицій. Незважаючи на відносно молодий вік як юридичної особи, воно швидко завоювало репутацію одного з провідних виробників вина в регіоні, що підтверджується його активною присутністю на ринку та представленістю в роздрібних мережах і спеціалізованих магазинах.

Ключовою конкурентною перевагою "Бурнас Вайнері" є його унікальний теруар, який визначає характер і потенціал майбутніх вин. Виноградники підприємства, що займають значну площу, розташовані в безпосередній близькості до Чорного моря та солоного лиману Бурнас, який є частиною Національного природного парку "Тузловські лимани".

Ця територія, визнана з 1996 року Рамсарським водно-болотним угіддям міжнародного значення, є однією з найбільш екологічно чистих зон України. Унікальний мікроклімат формується під впливом кількох факторів:

- близькість Чорного моря: пом'якшує зимові температури, зменшуючи ризик вимерзання лози, та подовжує вегетаційний період;
- солоні лимани: створюють особливий мікроклімат з підвищеною вологістю та специфічним мінеральним складом повітря, що може впливати на формування унікальних ароматичних профілів у винах;
- висока сума активних температур: забезпечує стабільне та повне визрівання винограду, сприяючи накопиченню цукрів і формуванню багатого фенольного комплексу.

Саме ці фактори створюють ідеальні передумови для отримання винограду з високою цукристістю та насиченим сортовим ароматом, що є критично важливим для виробництва як столових, так і десертних вин.

Підприємство культивує широкий спектр як червоних, так і білих сортів винограду, що створює міцну сировинну базу для диверсифікації виробництва. Серед них:

- червоні сорти: Каберне-Совіньйон, Сапераві, Мерло, Бастардо, Одеський чорний;
- білі сорти: Совіньйон зелений, Аліготе, Сухолиманський білий, Шардоне, Мускат.

Така різноманітність дозволяє підприємству виробляти вина різних стилів — від легких білих сухих до насичених червоних та ароматних десертних.

Підприємство активно використовує сучасні формати пакування, зокрема "bag-in-box", що свідчить про його орієнтацію на різні сегменти ринку — від HoReCa (готелі, ресторани, кафе) до кінцевого споживача. Такий підхід забезпечує економічну ефективність і зручність для великих заходів.

## **1.2. Обґрунтування необхідності реконструкції: виклики та можливості**

Незважаючи на потужний потенціал, існує низка проблем, які обґрунтовують необхідність реконструкції:

Екологічні виклики: Гострою проблемою є забруднення навколишнього середовища. Зафіксовано факти потрапляння неочищених промислових та побутових стоків підприємства у лиман Бурнас через непрацюючі очисні споруди. Це не лише завдає шкоди унікальній екосистемі, а й створює значні репутаційні ризики та загрожує санкціями з боку контролюючих органів. Реконструкція повинна першочергово передбачати модернізацію очисних споруд.

Структура асортименту: Згідно із завданням, значну частку в асортименті займають столові сухі ординарні вина (60%) — висококонкурентний сегмент із невеликою маржинальністю. Для підвищення рентабельності

необхідно збільшити випуск продукції з вищою доданою вартістю, зокрема десертних лікерних вин.

Технологічна обмеженість: Виробництво преміальних витриманих десертних вин потребує специфічного обладнання, якого на підприємстві немає. Класична витримка в дубових бочках є надто дорогою для масового продукту. Впровадження альтернативних препаратів дубу (тріска, планки, кубики) — економічно вигідніший шлях, проте, як зазначають дослідники, відсутність природної мікрооксигенації обмежує складність смаку такої продукції.

### **1.3. Напрямки удосконалення та розширення асортименту**

Головною метою реконструкції є поліпшення якості десертних вин для переходу в більш преміальний сегмент та підвищення рентабельності.

Вдосконалення асортименту. Проектом передбачено збереження виробництва білих та червоних десертних вин (по 15%), але з переведенням їх у категорію що по якості буде рівнятися до якісних витриманих. Акцент буде зроблено на виробництво десертних лікерних вин типу "Кагор" — традиційного кріпленого червоного вина, відомого насиченим кольором, солодким смаком і характерною ароматикою, яке користується стабільним попитом на ринку.

Технічне переоснащення. Передбачається встановлення сучасного обладнання - система контрольованої мікрооксигенації: Це ключовий елемент, який компенсує відсутність природного "дихання" вина крізь пори бочки. Мікрооксигенація — це контрольоване насичення вина киснем у дуже малих дозах, що сприяє полімеризації фенольних сполук, стабілізує колір, покращує текстуру та гармонійно інтегрує дубові аромати.

Для делікатної переробки винограду та отримання високоякісного суслу з мінімальним руйнуванням твердих часток ягоди будуть використані наявні на підприємстві пневматичні преси періодичної дії. Для бродіння використовуються виніфікатори з нержавіючої сталі з терморегуляцією для точного контролю температури бродіння, що є критичним для збереження сортового аромату та керування процесом екстракції.

#### **1.4. Техніко-технологічні способи вирішення проблеми: синергія альтернативного дубу та мікрооксигенації**

В основу проекту покладено принцип технологічної синергії — поєднання альтернативних препаратів деревини дубу з контрольованою мікрооксигенацією. Це рішення дозволяє подолати обмеження обох методів, якщо їх застосовувати окремо.

Сутність методу полягає в тому, що подрібнена дубова деревина (тріска, планки, кубики) забезпечує швидке та економічно ефективне насичення вина леткими сполуками (ваніліном, лактонами, фенолами), підвищує антиоксидантну активність і стабільність кольору. Одночасне дозоване введення мікродоз кисню імітує окисно-відновні процеси, що відбуваються в дубовій бочці, пом'якшує таніни, стабілізує колір та сприяє гармонійній інтеграції дубових ароматів, запобігаючи появі грубої терпкості.

## **Розділ 2. Техніко-економічне обґрунтування реконструкції винзаводу ТОВ "Бурнас Вайнері"**

### **2.1. Аналіз сировинних ресурсів регіону**

Одеська область є безумовним лідером виноградарства України, концентруючи левову частку національного виробництва винограду. Станом на 2023 рік площа плодоносних виноградників в області становила 20,1 тис. га, що складало 69,3 % від загальноукраїнського показника. Загальна ж площа виноградних насаджень в області сягала 38,95 тис. га. За підсумками збиральної кампанії 2023 року врожай в Одеській області було зібрано на площі 12 827 га, валовий збір становив 31 183 тис. тонн за врожайності 44,8 ц/га. Це дозволяє регіону виробляти 60 % усього українського вина.

Варто зазначити, що галузь пройшла через період значного скорочення: із середини 80-х років площі виноградників в Україні зменшилися з приблизно 200 тис. га до 44 тис. га на сьогодні. Основними причинами стали економічні трансформації, російська окупація Криму (де площі виноградників були співставні з Одеською областю), а також військова агресія, що призвела до втрати контролю над господарствами Приазов'я. Однак, незважаючи на ці виклики, виноградно-виноробна галузь залишається життєздатною, на ринок виходять нові виробники, з'являються нові марки вин [6].

Структура технічних сортів винограду в Одеській області є сприятливою для реалізації цього проекту. Технічні сорти займають понад 90 % виноградників області. Провідними є Аліготе – 16,2 %, Каберне Совіньйон – 13,1 %, Ркацители – 7,4 %. У розрізі України за обсягами переробки у 2024 році лідирували: Аліготе (16,3 %), Шардоне (12,6 %), Каберне Совіньйон (8,6 %), Мускат (6,2 %), Сапераві (5 %), Одеський чорний (3,4 %). Примітно, що всі ці сорти – за винятком, можливо, Ркацители – культивуються на виноградниках ТОВ "Бурнас Вайнері", що створює надійну власну сировинну базу для реалізації проекту.

Природно-кліматичні умови Одеської області є одними з найсприятливіших в Україні для виноградарства. Територія належить до українського Причорномор'я, яке характеризується:

- високою сумою активних температур (3200–3500 °С), що забезпечує стабільне визрівання винограду;
- помірною кількістю опадів (350–450 мм на рік), що сприяє концентрації цукрів та ароматичних речовин;
- близькістю Чорного моря, яке пом'якшує зимові температури, зменшуючи ризик вимерзання лози, та подовжує вегетаційний період.

Ці фактори створюють ідеальні передумови для досягнення виноградом високої цукристості (22–26 % для десертних вин) і формування насиченого фенольного комплексу. Особливо це важливо для виробництва якісних десертних вин, де висока природна цукристість є критичною.

Таким чином, Одеська область має потужний, хоча й дещо скорочений, сировинний потенціал. Наявність власних виноградників у ТОВ "Бурнас Вайнері" площею понад 350 га, розташованих в унікальному мікрокліматі біля лиману Бурнас, у поєднанні з вирощуванням широкого спектру сортів (включаючи Каберне-Совіньйон, Сапераві, Мерло, Бастардо, Одеський чорний, Мускат) повністю забезпечує сировиною проектну потужність заводу в 4800 тонн на рік.

## **2.2. Аналіз ринку вина України: тенденції та перспективи для десертних вин**

Ринок вина України продемонстрував значну стійкість після шоку 2022 року, коли виробництво вина впало до 55 млн літрів. У 2023 році ринок почав поживавлюватися завдяки збільшенню виробництва та експортно-імпортних операцій, зокрема з країн Європи. Темп приросту імпорту з Італії та Іспанії збільшився на понад 30%, з Франції – на понад 50%, а з Німеччини – на понад 70% [7]. Це свідчить про зростаючу конкуренцію з боку імпоротної продукції, що вимагає від українських виробників постійного підвищення якості.

У 2023 році в Україні спостерігалось значне зростання попиту на білі вина. Це пов'язують з трендом на здоровий спосіб життя, оскільки біле вино сприймається як менш "важке". Водночас, споживачі виявляють більшу схильність до імпортованих вин, асоціюючи їх з високою якістю та надійністю.

За роки війни в Україні відкрилось близько 70 нових виноробних підприємств завдяки спрощенню ліцензування. Це призводить до насичення ринку, особливо в сегменті столових вин, що робить диверсифікацію у бік десертних вин ще більш актуальною.

На тлі зростаючої конкуренції імпорту в сегменті сухих столових вин, а також втрати українськими виробниками доступу до сировини з Південного берега Криму (який традиційно був зоною для виробництва десертних вин світового рівня), на ринку утворилася незаповнена ніша якісних вітчизняних десертних вин. Підприємства материкової України, зокрема Одеської області, мають потенціал для того, щоб зайняти цю нішу, пропонуючи продукт з оптимальним співвідношенням "ціна-якість". Це є потужним ринковим сигналом для ТОВ "Бурнас Вайнері".

### **2.3. Порівняльний аналіз технологічного рівня з передовими підприємствами галузі**

Критерії для порівняння. Аналіз проводився за такими ключовими технологічними критеріями: тип використовуваного пресового обладнання, наявність систем терморегуляції бродіння, методи витримки (бочки, альтернативний дуб, нейтральні ємності), наявність систем мікрооксигенації, ступінь автоматизації моніторингу, використання інертних газів та стан очисних споруд.

Характеристика лідерів галузі. Лідерами у впровадженні інновацій є як великі виробники (ТОВ "ПТК Шабо", ТОВ "Коблево"), так і невеликі виноробні – Beykush Winery, Kolonist Winery, Villa Tinta. Їх об'єднує комплексний підхід до якості на всіх етапах – від переробки винограду до фінального розливу.

Таблиця 2.1 - Порівняльна таблиця ТОВ "Бурнас Вайнері" з іншими підприємствами галузі

| Критерій / Показник | ТОВ "Бурнас Вайнері" (поточний стан)     | Передові підприємства (еталонний рівень)                   | Статус відповідності / Необхідні заходи |
|---------------------|------------------------------------------|------------------------------------------------------------|-----------------------------------------|
| Первинна переробка  | Сучасне італійське/французьке обладнання | Пневматичні мембранні преси                                | Відповідає                              |
| Бродіння            | Частково терморегульовані ємності        | Повністю терморегульовані вініфікатори з нержавіючої сталі | Потребує модернізації (дооснащення)     |
| Витримка            | Нейтральні ємності                       | Бочки, альтернативний дуб + мікрооксигенація               | Потребує впровадження                   |
| Мікрооксигенація    | Відсутня                                 | Системи контрольованої мікрооксигенації                    | Потребує впровадження                   |
| Моніторинг          | Базовий контроль                         | Автоматизований моніторинг температури, рН, густини        | Потребує впровадження                   |
| Інертні гази        | Застосовуються частково                  | Застосування на всіх етапах                                | Потребує впровадження                   |

Сильні сторони: Підприємство вже оснащено сучасним обладнанням для первинної переробки винограду від відомих світових виробників. Це міцний фундамент, який не потребує значних змін.

Основні розриви: Головний технологічний розрив спостерігається на етапі витримки вина. Відсутність системи контрольованої мікрооксигенації не дозволяє ефективно використовувати альтернативні дубові матеріали для створення вин преміальної якості з прогнозованими характеристиками.

Висновок за результатами порівняння: Для досягнення рівня передових підприємств ТОВ "Бурнас Вайнері" потребує не повної заміни обладнання, а точкової, але глибокої модернізації окремих виробничих ділянок.

## 2.4. Обґрунтування доцільності та очікувані результати реконструкції

Головною метою реконструкції є забезпечення стабільного випуску високоякісних десертних вин, що відповідають новим законодавчим вимогам, з оптимізацією виробничих витрат та мінімізацією екологічного впливу.

В основу проекту покладено принцип технологічної синергії – поєднання альтернативних препаратів деревини дубу з контрольованою мікрооксигенацією. Дослідженнями, проведеними, зокрема, на базі Одеського національного технологічного університету, доведено, що використання дубових препаратів (сухий танін, рідкий екстракт, дубова тріска) у поєднанні з мікрооксигенацією дозволяє досягти результатів, співставних з традиційною бочковою витримкою. Схема мікрооксигенації з нелінійним додаванням кисню, адаптована до особливостей українських червоних вин, що моделює природні окисні процеси. Впровадження контрольованої мікрооксигенації у поєднанні з альтернативним дубом дозволить стабілізувати колір, пом'якшити таніни та збагатити аромат десертних вин, зробивши їх конкурентоспроможними. Економія на дорогій дубовій тарі (бочках) та значне скорочення часу витримки призведуть до зниження собівартості продукції, що робить преміальну якість доступнішою для масового споживача.

Удосконалення технологічного процесу дозволить підвищити виробничу потужність підприємства до проектного рівня. Збільшення частки продукції з вищою доданою вартістю (десертні вина) сприятиме зростанню загальної рентабельності підприємства. Проект створить нові робочі місця, вимагатиме підвищення кваліфікації персоналу та сприятиме популяризації культури споживання українських вин.

У межах реконструкції передбачається не просто збереження, а якісне вдосконалення виробництва десертних вин. Акцент буде зроблено на переведення їх у категорію якісних витриманих. Флагманським продуктом цієї лінійки стане десертне лікерне вино типу "Кагор". Це вино виробляється з червоних сортів винограду (Каберне-Совіньйон, Сапераві) шляхом термічної

обробки мезги, неповного зброджування та подальшого спиртування, що забезпечує його насичений колір, повний солодкий смак та характерну ароматику. Застосування до цього продукту обраної технології витримки на альтернативному дубі з мікрооксигенацією дозволить максимально ефективно досягти бажаних органолептичних характеристик, забезпечивши високу якість за розумної ціни.

## **Розділ 3 Технологічна частина**

### **3.1. Опис сортів винограду. Агроекологічне обґрунтування вибору сортів винограду.**

#### **3.1.1. Характеристика сорту винограду Совіньйон Білий**

Совіньйон Блан (Sauvignon Blanc) — це ароматний білий сорт винограду, підвид *Vitis vinifera*, один із так званих "великих винних сортів". Батьківщиною сорту вважається західна Франція — долина Луари або регіон Бордо. За однією з версій, назва сорту походить від французького слова "sauvage" — "дикий". Сорт належить до еколого-географічної групи західноєвропейських сортів.

Лоза Совіньйон Блан характеризується середньою або сильною силою росту, добре визріває. Коронка молодого пагона зеленувато-біла, густоопушена, з рожевими краями листя, вкритого білим павутинним опушенням. Однорічна визріла лоза має червонувато-буре забарвлення.

Лист середньої величини, округлий, глибокорозсічений, трьох- або п'ятилопатевий, лійчасто-жолобчастий. Верхні вирізи глибокі, закриті, з овально-яйцеподібним просвітом або відкриті, ліроподібні; нижні — дрібніші, відкриті або закриті. Черешкова виїмка відкрита, ліроподібна або закрита зі щілоноподібним просвітом. Кінцеві та крайові зубчики великі, трикутні, із заокругленою вершиною або куполоподібні. Нижня поверхня листа вкрита густим павутино-щетинним опушенням.

Квітка двостатева, з добре розвиненими тичинками та пестиком.

Гроно невелике або середньої величини (довжиною 10–13 см, шириною 6–10 см), циліндричне, іноді з лопаттю, дуже щільне. Ніжка грона коротка. Середня маса грона становить 75–120 г. За щільністю грона нагадують "кукурудзяний качан" зі скошеною основою.

Ягода дрібна або середньої величини (довжиною 15–17 мм, шириною 14–16 мм), округла або слабоовальна, часто деформована внаслідок щільного розташування в гроні. Забарвлення зеленувато-біле, на сонячному боці

набуває жовтувато-рожевої засмаги. Шкірка міцна, вкрита пруйном та темно-коричневими точками. М'якуш соковитий, гармонійного смаку, зі своєрідним сортовим ароматом та характерним присмаком пасльону. Середня маса 100 ягід — 130 г. У ягоді міститься 2–3 насінини.

Совіньйон Білий — сорт середнього терміну дозрівання. Вегетаційний період від розпускання бруньок до повної зрілості становить 130–135 днів. Час розпускання бруньок — середній [8].

Урожайність сорту варіюється залежно від умов вирощування, клону та агротехніки. В умовах Одеської області стабільна врожайність становить близько 95 ц/га, а максимальна може досягати 148 ц/га. За іншими даними, Совіньйон Білий характеризується низькою або середньою врожайністю, що компенсується високою якістю одержуваних виноматеріалів.

Накопичення цукру та титрована кислотність. Завдяки особливостям сорту та сприятливим кліматичним умовам Одеської області (висока сума активних температур, помірна кількість опадів), виноград накопичує достатню кількість цукрів при збереженні оптимальної кислотності. Цукристість соку ягід у стадії технічної зрілості зазвичай становить 18–22 г/100 см<sup>3</sup>, а титрована кислотність — 6–9 г/дм<sup>3</sup> у перерахунку на винну кислоту, що є оптимальним для виробництва високоякісних столових вин та виноматеріалів для ігристих вин.

Ароматичний профіль сорту формується за рахунок летких тіолів (4-меркапто-4-метилпентан-2-он та ін.), які надають винам характерні тони цитрусових, трав і тропічних фруктів.

Совіньйон Білий має середню стійкість до основних грибкових хвороб. Сорт вражається оїдіумом та сірою гнилизною, а також схильний до чорної гнилі. Через високу щільність грон ризик ураження сірою гниллю є підвищеним. У регіонах укривного виноградарства потребує захисту на зимовий період.

Морозостійкість сорту — до –21 °С. Совіньйон Білий відносно добре пристосований до посушливих умов, однак для отримання високоякісного

врожаю потребує достатнього зрошування в період вегетації. Сорт чутливий до перевантаження кущів урожаєм, що негативно впливає на якість одержуваних виноматеріалів.

Співвідношення структурних елементів грона Совіньйон Білий у стадії технічної зрілості: ягоди (м'якоть, шкірка, насіння) 92–95%, гребні 5–8%.

У складі ягоди: м'якоть і сік — 80–85 %, шкірка — 8–12 %, насіння — 3–5 %. Таке співвідношення сприяє отриманню високоякісного суслу з помірним вмістом фенольних сполук, що є важливим для виробництва білих столових вин.

Совіньйон Білий — універсальний технічний сорт, який використовується для виготовлення широкого спектра вин — від сухих до десертних.

Кліматична відповідність. Одеська область із високою сумою активних температур, помірною кількістю опадів та близькістю Чорного моря створює сприятливі умови для вирощування сорту Совіньйон Блан. Сорт добре адаптований до посушливих умов регіону та здатен забезпечувати стабільну врожайність. В цих умовах сорт відповідає вимогам до сировини для виробництва виноматеріалів для ігристих вин та білих столових сухих ординарних вин.

### **3.1.2. Характеристика сорту винограду Мускат білий**

Мускат білий (Muscat Blanc à Petits Grains) — один із найдавніших і найблагородніших сортів винограду у світі. Імовірною батьківщиною сорту вважають Близький Схід — території сучасних Сирії, Єгипту або Аравійського півострова. Завдяки своїм винятковим ароматичним властивостям сорт поширився середземноморським регіоном ще за часів античності. Сьогодні Мускат білий культивується у Франції, Італії, Іспанії, Угорщині, Болгарії, Україні, Румунії, США та багатьох інших виноробних країнах. Сорт належить до еколого-географічної групи східних сортів винограду.

Кущі Мускату білого характеризуються середньою силою росту. Коронка і два верхні листки молодого пагона сильно опушені, верхівки їх сіро-

зелені з винно-червоним відтінком. Однорічний визрілий пагін світло-коричневий, на вузлах темніший.

Лист середньої величини, округлий, 3- або 5-лопатовий, глибокорозсічений, лійчастий. Верхні вирізи середньої глибини і глибокі, закриті, з яйцеподібним просвітом або відкриті, ліроподібні; нижні — середньої глибини і дрібні, відкриті, ліроподібні, іноді у вигляді вхідного кута. Черешкова виїмка закрита, із щілиноподібним просвітом або відкрита, ліроподібна. Характерною ознакою мускатних сортів є довгі вузькотрикутні зубці на кінцях лопатей та вузькотрикутні зубчики по краю листа. Опущення нижньої поверхні листа павутинисте і щетинисте (по жилках). Квітка двостатева.

Гроно середньої величини (довжиною 13–17 см, шириною 7–9 см), циліндричне або циліндро-конічне, часто з крилом, щільне. Середня маса грона становить 107–110 г, максимальна може досягати 450 г. Ягода середньої величини (діаметром 10–17 мм), округла, часто деформована внаслідок щільного розташування в гроні, зеленувато-біла з жовтуватим-золотистим відтінком, на сонячному боці з легкою засмагою. Шкірка середньої товщини, вкрита пруйном. М'якуш соковитий, ніжний, тане в роті, із сильним і приємним мускатним ароматом. У ягоді міститься 2–3 насінини.

Мускат білий — сорт ранньо-середнього терміну дозрівання. В умовах Одеси вегетаційний період від розпускання бруньок до технічної зрілості ягід становить 140 днів за суми активних температур близько 2900 °С. За іншими даними, вегетаційний період може тривати 140–145 днів.

Урожайність сорту середня — близько 100 ц/га за коефіцієнта плодоношення 1,1 та середньої маси грона 110 г. Сорт вирізняється стабільним плодоношенням, однак для отримання високоякісної сировини потребує ретельного нормування врожаю.

Мускат білий відзначається інтенсивним накопиченням цукрів при збереженні оптимальної кислотності, що робить його ідеальною сировиною для десертних вин. Цукристість соку ягід у стадії технічної зрілості зазвичай

становить 18,1–24,5 г/100 см<sup>3</sup>, а в сприятливі роки може досягати 25–30 г/100 см<sup>3</sup>. Титрована кислотність — 6–7 г/дм<sup>3</sup> у перерахунку на винну кислоту.

Особливу цінність сорту становить його унікальний ароматичний профіль, зумовлений високим вмістом ефірних олій та терпенових сполук (ліналоол, гераніол, нерол), які надають винам характерного мускатного аромату з тонами троянди, цитрусових та прянощів.

Мускат білий має середню стійкість до основних грибкових хвороб. Сорт сприйнятливий до мілдью, оїдіуму та сірої гнилі, що потребує своєчасного проведення захисних заходів. Морозостійкість сорту становить від –17 °С до –25 °С залежно від клону та умов вирощування. У регіонах із суворими зимами потребує укриття на зимовий період.

Сорт добре адаптований до спекотного та посушливого клімату, що робить його особливо придатним для вирощування в умовах Одеської області. Водночас він чутливий до перевантаження кущів урожаєм, що негативно впливає на якість одержуваних виноматеріалів.

Співвідношення структурних елементів грона Мускат білий у стадії технічної зрілості: сік 75,3 %; гребні 5,7%; шкірка, щільні частини м'якоті та насіння 19,0 %.

Таке співвідношення, зокрема висока частка соку (понад 75 %), сприяє отриманню високоякісного сусла з вираженим сортовим ароматом, що є важливим для виробництва десертних вин.

Мускат білий — універсальний технічний сорт, який використовується для виготовлення широкого спектра вин — десертних, ігристих, столових сухих та напівсухих.

Одеська область із високою сумою активних температур, помірною кількістю опадів та близькістю Чорного моря створює сприятливі умови для вирощування Мускату білого. Сорт добре адаптований до посушливих умов регіону та здатен забезпечувати стабільну врожайність за високої цукристості.

Десертні вина з Мускату білого користуються стабільним попитом на ринку України. Білі десертні вина ідеально поєднуються з різноманітними

десертами, сирами та фруктами. У сегменті десертних вин Мускат білий є одним із найбільш упізнаваних та затребуваних сортів.

Сорт забезпечує отримання виноматеріалів із прогнозованими характеристиками: високим вмістом цукрів (18–25 г/100 см<sup>3</sup>), помірною титрованою кислотністю (6–7 г/дм<sup>3</sup>) та інтенсивним мускатним ароматом.

### 3.1.3. Характеристика сорту винограду Піно Нуар

Піно Нуар (фр. Pinot Noir — "чорна шишка") — червоний сорт винограду, підвид *Vitis vinifera*, один із так званих "великих винних сортів", візитна картка виноробства Бургундії, де майже все червоне вино виготовляється саме з нього. Історія сорту налічує понад 2000 років. Найбільш імовірною батьківщиною вважається Бургундія (Франція). Визначення точного походження ускладняється тим, що сорт дуже легко мутує: кількість його клонів перевищує тисячу, а найвідомішими серед них є Піно Грі, Піно Блан та Піно Менсьє. За морфологічними ознаками та біологічними властивостями Піно Нуар належить до еколого-географічної групи західноєвропейських сортів.

Назва сорту походить від характерної форми грон, що нагадують соснову шишку (фр. "pin" — сосна, "noir" — чорний).

Кущі Піно Нуар мають середню силу росту. Коронка та перше листя молодого пагона зеленувато-жовті з винно-червоним відтінком на верхівці коронки та по краях зубчиків, опушення повстяне. Однорічний визрілий пагін світло-коричневий, на вузлах — коричневий.

Лист середньої величини, округлий, 3- або 5-лопатовий, з широкою середньою лопаттю, гофрований або дрібнопухирчастий, лійчастий. Верхні вирізи відкриті, дрібні, у вигляді вхідного кута або глибокі, ліроподібні; нижні вирізи відсутні або відкриті, у вигляді вхідного кута. Черешкова виїмка відкрита, ліроподібна, іноді закрита. Зубці на кінцях лопатей трикутні, з випуклими сторонами та закругленими вершинами; крайові зубчики з опуклими сторонами та гострими вершинами. Опушення нижньої поверхні листа слабе, павутинисто-щетинисте.

Квітка двостатева, з добре розвиненими тичинками та пестиком.

Гроно — ключова візитівка сорту: воно дрібне або середньої величини (довжиною 7–12 см, шириною 5–8 см), циліндричне, рідше циліндрично-конічне, іноді з лопатями, щільне або дуже щільне, за формою нагадує соснову шишку. Ніжка грона міцна, довжиною близько 4 см. Середня маса грона становить 66–120 г.

Ягода середньої величини (діаметром 14–16 мм), округла або слабоовальна, часто деформована внаслідок щільного розташування в гроні, темно-синя, вкрита густим сизим восковим нальотом (пруїном). Середня маса 100 ягід становить близько 130 г. Шкірка тонка, досить міцна. М'якуш соковитий, ніжний, сік безбарвний, смак гармонійний. У ягоді міститься 2–3 насінини.

Піно Нуар — сорт середнього терміну дозрівання. Вегетаційний період від розпускання бруньок до повної зрілості становить до 145 днів, за іншими даними — 141–151 день за суми активних температур 2670–2800 °С. Це дозволяє віднести його до сортів раннього терміну дозрівання.

Урожайність сорту невисока, що компенсується високою якістю одержуваних виноматеріалів. Середня врожайність становить 50–60 ц/га, максимальна може досягати 103 ц/га. Плодоносних пагонів на кущ — 60–90 %, середня кількість грон на розвинений пагін — 0,9, на плодоносний — 1,9. Ці показники свідчать про необхідність ретельного нормування врожаю для отримання якісної сировини. В умовах Одеської області, за належної агротехніки, сорт здатен забезпечувати стабільну врожайність, достатню для промислового виноробства.

Завдяки помірному накопиченню цукрів при збереженні оптимальної кислотності, Піно Нуар забезпечує чудовий баланс для виробництва високоякісних вин. Цукристість соку ягід у стадії технічної зрілості зазвичай становить 21–22 г/100 см<sup>3</sup>, а в сприятливі роки може досягати 25 г/100 см<sup>3</sup>. Титрована кислотність — до 7,7 г/дм<sup>3</sup> у перерахунку на винну кислоту.

Сорт вирізняється помірним вмістом фенольних сполук, зокрема антоціанів, що забезпечують ніжний колір та структуру червоних вин. Ароматичний

профіль формується за рахунок летких сполук, які надають винам характерні тони червоних ягід (вишня, полуниця, малина), фіалки та підліску.

Піно Нуар — доволі примхливий та вибагливий сорт, відомий своєю складністю у вирощуванні. Він у середньому ступені уражується мілдью та оїдіумом, слабо — сірою гниллю. Гроною листовійкою пошкоджується незначно.

Морозостійкість сорту відносно висока. Однак у зв'язку з раннім розпусканням бруньок Піно Нуар іноді пошкоджується пізніми весняними заморозками. У несприятливі для цвітіння роки спостерігається значне осипання зав'язей та зменшення середньої маси грона.

Співвідношення структурних елементів грона Піно Нуар у стадії технічної зрілості: сік 74,0–78,0%; гребені 4,2–5,4%; шкірка, щільні частини м'якоті та насіння -17,5–21,8%. Таке співвідношення, зокрема висока частка шкірки (близько 20 %), сприяє отриманню насичених за кольором та ароматом червоних вин, багатих на фенольні сполуки та антоціани.

Піно Нуар це універсальний технічний сорт, який використовується для виготовлення широкого спектра вин

Попри те, що сорт традиційно вважається "прохолодним", кліматичні умови Одеської області з помірною кількістю опадів та близькістю Чорного моря, яке пом'якшує літню спеку, створюють сприятливі передумови для вирощування Піно Нуар. Сорт зазвичай культивується в південних регіонах України, зокрема в Одеській та Миколаївській областях.

Виноград сорту Піно Нуар ідеально відповідає вимогам до сировини для виробництва червоних столових сухих ординарних вин та виноматеріалів для ігристих вин, що передбачені асортиментом проекту. Червоні столові вина з Піно Нуар користуються стабільним попитом на ринку України завдяки своїй елегантності, м'якості та гастрономічній універсальності. Це один із дозволених сортів для виробництва шампанського, що підкреслює його високу цінність для ігристих вин.

### 3.1.4. Характеристика сорту винограду Каберне Совіньйон

Походження сорту. Каберне Совіньйон (Cabernet Sauvignon) — один із так званих "великих винних сортів" світу. Протягом багатьох років його походження було оповите міфами та легендами, аж поки у 1997 році за допомогою ДНК-аналізу не було доведено, що Каберне Совіньйон є результатом спонтанного схрещування між Каберне Фран та Совіньйон Блан, яке відбулося приблизно у XVII столітті в регіоні Бордо (Франція). Назва сорту, ймовірно, походить від французького слова "sauvage" — дикий. Це найбільш культивований у світі червоний технічний сорт винограду, який вирощують практично в усіх виноробних регіонах планети — від Бордо до Тоскани, Австралії, Каліфорнії та Південної Африки. Сорт належить до еколого-географічної групи західно-європейських сортів.

Кущі Каберне Совіньйон мають сильну силу росту. Коронка молодого пагона блідо-зелена або майже біла від густого опушення, з винно-червоним облямуванням зубчиків. Лист середньої величини, округлий, глибокорозсічений, п'ятилопатекий, світло-зелений. Верхні вирізи глибокі, закриті, з яйцеподібним просвітом; нижні — середньої глибини, відкриті. Черешкова виїмка відкрита, ліроподібна, іноді закрыта. Квітка двостатева, що забезпечує добре запилення. Однорічний визрілий пагін світло-коричневий, на вузлах темніший.

Гроно середньої величини (довжиною 12–15 см, шириною 7–8 см), циліндро-конічне, часто з крилом, середньої щільності або пухке. Середня маса грона становить 73–133 г. Ягода дрібна або середньої величини, округла, темно-синя, майже чорна, вкрита товстою шкіркою з густим сизим восковим нальотом (пруїном). Середня маса 100 ягід становить 80–120 г. М'якуш соковитий, сік безбарвний, смак гармонійний, із характерним присмаком пасльону. У ягоді міститься 1–3 насінини. Саме товста шкірка дрібних ягід є джерелом інтенсивного кольору, потужних танінів та ароматичних речовин, що визначають високу якість майбутніх вин.

Каберне Совіньйон — сорт пізнього терміну дозрівання. Вегетаційний період від розпускання бруньок до повної зрілості становить 140–150 днів. Це

зумовлює його вимогливість до тепла та суми активних температур, що робить південні регіони, зокрема Одеську область, ідеальними для його вирощування.

Врожайність сорту варіюється залежно від умов вирощування, клону та агротехніки. Середня величина становить 100–130 ц/га, а за сприятливих умов може досягати 150–160 ц/га. Сорт здатен забезпечувати стабільну врожайність і довговічність кущів.

Завдяки пізньому терміну дозрівання та високій сумі активних температур в Одеській області, Каберне Совіньйон здатен накопичувати високий вміст цукрів при збереженні оптимальної кислотності. Цукристість соку ягід у стадії технічної зрілості зазвичай становить 20–23 г/100 см<sup>3</sup>, а в сприятливі роки може досягати 25 г/100 см<sup>3</sup>. Титрована кислотність — 7–8 г/дм<sup>3</sup> у перерахунку на винну кислоту.

Особливу цінність сорту становить його фенольний комплекс. Сорт характеризується високим вмістом антоціанів (500–800 мг/дм<sup>3</sup>) та інших фенольних сполук, що забезпечують насичений колір, структуру та потенціал до тривалої витримки червоних вин [9]. Ароматичний профіль формується за рахунок метоксипіразинів (тоні болгарського перцю, пасльону) та терпенів, які надають винам характерні тони чорної смородини, ялівцю, шкіри та тютюну.

Каберне Совіньйон вирізняється підвищеною стійкістю до основних грибкових хвороб порівняно з іншими європейськими сортами. Сорт має високу опірність до мілдью, оїдіуму та сірої гнилі. Відносно стійкий до гронової листовійки. Морозостійкість сорту становить до –22...–24 °С, що є достатнім для умов Одеської області. Сорт також відзначається хорошою посухостійкістю та невибагливістю до ґрунтів. Загалом Каберне Совіньйон — один із найбільш адаптивних сортів, здатний рости в різних кліматичних умовах.

Співвідношення структурних елементів грона Каберне Совіньйон у стадії технічної зрілості: сік - 74,0%; гребні - 4,2%; шкірка, щільні частини м'якоті та насіння - 21,8%. Таке співвідношення, зокрема висока частка шкірки та насіння (понад 21 %), сприяє отриманню насичених за кольором, танінами та ароматом червоних вин, які мають високий потенціал до витримки.

Каберне Совіньйон ідеально адаптований до кліматичних умов Одеської області. Завдяки пізньому терміну дозрівання та високій сумі активних температур (понад 3000 °С), сорт стабільно визріває та накопичує високий вміст цукрів (20–23 %). Близькість Чорного моря пом'якшує літню спеку, а помірна кількість опадів сприяє концентрації ароматичних речовин.

Виноград сорту Каберне Совіньйон цілком відповідає вимогам до сировини для виробництва червоних столових сухих ординарних вин та червоних десертних вин, що передбачені асортиментом проекту. Сорт забезпечує отримання виноматеріалів із прогнозованими характеристиками: високим вмістом цукрів, помірною титрованою кислотністю та потужним фенольним комплексом.

Червоні столові вина з Каберне Совіньйон користуються найбільшим попитом на світовому ринку червоних вин. Практично неможливо знайти країну з розвиненим виноробством, де б не вирощували цей сорт. Десертні вина типу "Кагор" на основі Каберне Совіньйон також мають стабільний попит в Україні.

### 3.1.5. Вимоги до якості винограду.

Якість винограду, що надходить на переробку, повинна відповідати вимогам ДСТУ 2366:2009 "Виноград свіжий технічний. Технічні умови" [10]. Згідно з цим стандартом, виноград повинен бути свіжим, здоровим, без ознак захворювань та дефектів, мати властиві сорту колір, аромат і смак.

Основні вимоги до винограду, як сировини для промислової переробки, наведені у табл. 3.1

Таблиця 3.1 - Органолептичні та фізико-хімічні показники винограду

| Назва показника                                                                                       | Норма для винограду                                                                 |                                                                                                                      |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                       | ручного збирання                                                                    | машинного збирання                                                                                                   |
| 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/дм³: при виробництві виноматеріалів для тихих вин, не менше: |                                                                                     |                                                                                                                      |
| в АР Крим                                                                                             | 160                                                                                 |                                                                                                                      |
| в інших регіонах                                                                                      | 150                                                                                 |                                                                                                                      |
| при виробництві виноматеріалів для вин, насичених діоксидом вуглецю, не менше                         | 170                                                                                 |                                                                                                                      |
| при виробництві виноматеріалів для коньячних спиртів, не менше                                        | 120                                                                                 |                                                                                                                      |
| при виробництві виноградного соку, не менше                                                           | 124                                                                                 |                                                                                                                      |
| 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) |
| Масова частка домішок інших ампелографічних сортів, які відповідають за ботанічним видом та забарвленням ягід основному сорту, %, не більше | 15                              |                                        |
| Домішки винограду інших ампелографічних сортів, які не відповідають за ботанічним видом та забарвленням ягід основному сорту                | Не допускається                 |                                        |
| Масова частка органічних домішок (листки, пагони), %, не більше                                                                             | 0,5                             | 1,0                                    |
| Масова частка токсичних елементів, мікотоксинів та пестицидів                                                                               | Не вище рівнів, що допускаються |                                        |
| Масова частка токсичних елементів, мг/кг, не більше                                                                                         |                                 |                                        |
| свинець                                                                                                                                     | 0,4                             |                                        |
| кадмій                                                                                                                                      | 0,03                            |                                        |
| миш'як                                                                                                                                      | 0,2                             |                                        |
| ртуть                                                                                                                                       | 0,02                            |                                        |
| мідь                                                                                                                                        | 5,0                             |                                        |
| цинк                                                                                                                                        | 10,0                            |                                        |
| Сторонні домішки                                                                                                                            | Не допускаються                 |                                        |

## 3.2 Технологічні схеми виробництва виноматеріалів

### 3.2.1 Виробництво виноматеріалів для білих ігристих вин



Рисунок 3.1 Технологічна схема виробництва ігристих виноматеріалів

## 1. Прийом винограду

Для виробництва білих виноматеріалів для ігристих вин проектом передбачено використання винограду сортів Совіньйон Блан та Мускат білий.

Для виробництва виноматеріалів для ігристих вин виноград повинен мати оптимальне співвідношення цукристості та кислотності. Рекомендована масова концентрація цукрів для винограду, призначеного для ігристих виноматеріалів, становить 170–200 г/дм<sup>3</sup> при масовій концентрації титрованих кислот 7–10 г/дм<sup>3</sup>. Такий баланс забезпечує отримання виноматеріалів із помірною об'ємною часткою спирту (10–12 %) та високою кислотністю, необхідною для подальшої шампанізації.

Збір винограду здійснюється виключно вручну, що дозволяє відібрати лише здорові, непошкоджені грона та запобігти передчасному окисненню соку. Транспортування винограду на завод здійснюється в невеликих пластикових або нержавіючих контейнерах, які мінімізують пошкодження ягід під час перевезення.

Після доставки на завод кожна партія винограду зважується на автомобільних вагах. Проводиться візуальний огляд для виявлення механічних пошкоджень, ознак гниття та інших дефектів. Лабораторія підприємства здійснює експрес-аналізи на вміст цукру (рефрактометричним методом), титровану кислотність та рН. Виноград, що не відповідає встановленим вимогам, на переробку не допускається.

## 2. Подрібнення та відокремлення гребнів.

Дроблення винограду здійснюється на валкових дробарках з відділенням гребнів, встановлених у цеху первинної переробки. Використовуються дробарки DPC-300P, яке забезпечує дбайливе подрібнення ягід без пошкодження кісточок, що є критично важливим для якості майбутніх виноматеріалів.

При переробці винограду для ігристих вин особлива увага приділяється швидкому та повному відділенню гребнів, оскільки їхня присутність у меззі може призвести до появи небажаних трав'янистих тонів та надмірної

терпкості. Отримана мезга мезгонасосом FTF-25 направляється на сульфітацію та відокремлення суслу самопливу.

### 3. Сульфітація мезги

Сульфітація є обов'язковою операцією в технології виноматеріалів для ігристих вин. Сірчистий ангідрид ( $\text{SO}_2$ ) виконує кілька важливих функцій: пригнічує діяльність оксидаз, які викликають окиснювальне побуріння суслу; інгібує розвиток небажаної мікрофлори (диких дріжджів, оцтовокислих та молочнокислих бактерій); сприяє кращому освітленню суслу.

Дозування  $\text{SO}_2$  здійснюється шляхом введення в мезгу водного розчину сірчистої кислоти через спеціальний дозатор. Рекомендована доза для виноматеріалів ігристого напрямку становить 50–75 мг/дм<sup>3</sup> загального  $\text{SO}_2$ .

### 4. Охолодження мезги

Охолодження мезги є критично важливою операцією для виноматеріалів ігристого напрямку. Враховуючи високі температури в період збору врожаю в Одеській області, проектом передбачено обов'язкове охолодження мезги одразу після дроблення та сульфітації.

Метою охолодження є:

- інгібування ферментативного окиснення поліфенолів;
- зниження активності небажаної мікрофлори;
- збереження первинних ароматичних речовин винограду;
- полегшення подальшого освітлення суслу.

Охолодження здійснюється за допомогою теплообмінників типу «труба в трубі» виробництва РІМ, в яких холодоносій (гліколева суміш із температурою +1...+5 °С) рухається в зовнішній трубі, а мезга — у внутрішній. Температура мезги знижується до +10...+12 °С. Охолоджена мезга м'язговим насосом подається на пресування.

### 5. Пресування мезги та відділення суслу

Пресування мезги для отримання виноматеріалів ігристого напрямку має особливе значення. Згідно з міжнародною практикою (зокрема, правилами Міжпрофесійного комітету вин де Шампань), для виробництва шампанських

виноматеріалів використовують виключно сусло-самоплив та сусло першого тиску. При цьому важливо забезпечити м'яке, поступове пресування, яке дозволяє отримати сусло з мінімальним вмістом зависих часток і фенольних сполук.

Проектом передбачено використання пневматичного мембранного пресу РМС -150 (Velo) з об'ємом кошика 15 м<sup>3</sup>.

Процес пресування здійснюється з поступовим збільшенням тиску. Сусло-самоплив, що виділяється на початковому етапі без застосування тиску, збирається окремо. Потім проводять перше пресування при низькому тиску (0,2–0,5 бар) та друге — при більш високому тиску (до 1,5 бар). Для виробництва виноматеріалів для ігристих вин використовують сусло-самоплив. Сусло пресових фракцій тиску направляють на виробництво міцних виноматеріалів.

Після завершення циклу пресування вичавки вивантажуються з преса та за допомогою скребкового транспортера направляються на утилізацію.

#### 6. Освітлення сусла

Освітлення сусла є одним із найважливіших етапів у виробництві виноматеріалів для ігристих вин. Високий ступінь освітлення забезпечує чистоту смаку та аромату, запобігає появі сторонніх тонів і сприяє формуванню тонкого, елегантного букету майбутнього ігристого вина.

Проектом передбачено застосування методу флотації періодичним способом за низької температури (8–10 °С) протягом у вертикальних резервуарах із нержавіючої сталі, обладнаних сорочками охолодження. Для підвищення ефективності освітлення застосовують ферментні препарати пектолітичної дії, які сприяють гідролізу пектинових речовин і швидшому відокремленню завислих часток.

Після завершення освітлення сусло та направляють на бродіння. Осад, що утворився, піддають додатковій фільтрації на вакуумному фільтрі Della Toffola для вилучення залишкового сусла.

#### 7. Бродіння сусла

Бродіння є ключовим етапом формування якості виноматеріалів для ігристих вин. Процес здійснюється при знижених температурах (14–16 °C) для максимального збереження сортового аромату та запобігання окиснювальним процесам.

Для зброджування використовують спеціальні раси дріжджів, адаптовані до низьких температур і здатні забезпечувати чисте бродіння без утворення побічних продуктів, що негативно впливають на якість. Перед внесенням у сусло сухі дріжджі активують (регідратують) у воді або суслі при температурі 35–40 °C протягом 15–30 хвилин.

Бродіння проводять у вертикальних циліндричних резервуарах із нержавіючої сталі, обладнаних сорочками охолодження для точного контролю температури. Тривалість бродіння становить 10–14 діб залежно від температури, раси дріжджів та цукристості сусла. Протягом усього періоду бродіння здійснюється моніторинг температури, вмісту цукру та кислотності.

По завершенні бродіння виноматеріал знімають із грубого дріжджового осаду (перша переливка) та направляють на зберігання.

#### 8. Зберігання виноматеріалів

Виноматеріали для ігристих вин зберігаються в герметичних резервуарах із нержавіючої сталі за температури 10–12 °C та відносній вологості 75–85 %. Для запобігання окисненню резервуари заповнюють під «шпунт» (без повітряної камери) або використовують інертний газ (азот, аргон).

Згідно з чинними нормативами, виноматеріали для ігристих вин реалізують, починаючи з 1 січня року, наступного за роком врожаю. Відвантаження здійснюється рівномірно протягом року на заводи вторинного виноробства для подальшої шампанізації.

Відповідно до ДСТУ 4804:2007, білі виноматеріали для ігристих вин повинні відповідати наступним вимогам:

Фізико-хімічні показники:

Об'ємна частка етилового спирту: 10,0–12,0 %

Масова концентрація цукрів: не більше 2,0 г/дм<sup>3</sup>

Масова концентрація титрованих кислот: 6,0–10,0 г/дм<sup>3</sup>

Масова концентрація летких кислот: не більше 0,8 г/дм<sup>3</sup>

Масова концентрація загальної сірчистої кислоти: не більше 100 мг/дм<sup>3</sup>

Органолептичні показники:

Колір: світло-солом'яний з легким зеленуватим відтінком, блискучий

Аромат: тонкий, чистий, сортовий, з квітково-фруктовими тонами

Смак: легкий, гармонійний, з освіжаючою кислотністю

### **3.2.2 Виробництво виноматеріалів для білих столових вин**

Виготовлення виноматеріалів для білих столових вин здійснюють за технологією, аналогічною до виробництва виноматеріалів для білих ігристих вин (див. п. 3.2.1 «Виробництво виноматеріалів для білих ігристих вин»). Головна відмінність полягає в тому, що для білих столових вин використовують сусло-самоплив та першу пресову фракцію сумарним об'ємом до 60 дал з однієї тони винограду.

Готові столові виноматеріали для сухих вин згідно з ДСТУ 4805:2007 повинні мати такі показники:

Зовнішній вигляд: прозорі, допускається легка опалесценція.

Аромат: сортовий, без сторонніх тонів.

Смак: чистий, свіжий, гармонійний, без сторонніх присмаків.

Об'ємна частка етилового спирту, % об.:

для витриманих – 10–14,

для ординарних – 9,5–14.

Масова концентрація цукрів: не більше 3,0 г/дм<sup>3</sup>.

Масова концентрація титрованих кислот: 5,0–8,0 г/дм<sup>3</sup>.

Масова концентрація летких кислот: не більше 0,8 г/дм<sup>3</sup>.

Масова концентрація загального діоксиду сірки: не більше 200 мг/дм<sup>3</sup>.

Масова концентрація приведенного екстракту, г/дм<sup>3</sup>, не менше:

для витриманих – 16,

для ординарних – 15.

### 3.2.3. Виробництво виноматеріалів для червоних столових вин

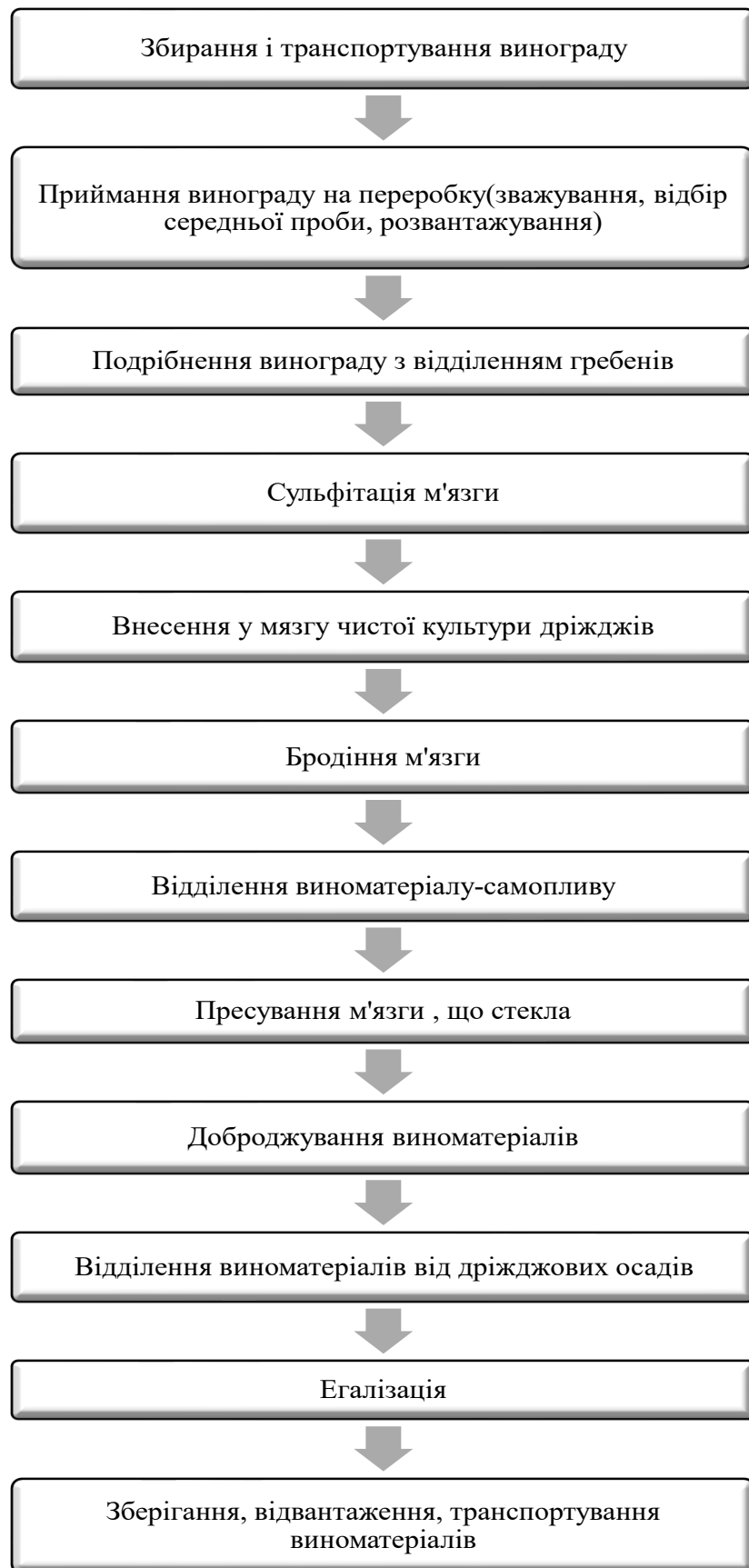


Рисунок 3.2 Принципова схема виробництва виноматеріалів для червоних столових вин.

### 1. Прийом винограду.

Для виробництва використовують червоні сорти винограду, культивовані в господарстві: Каберне Совіньйон, Піно Нуар.

Виноград для червоних столових сухих виноматеріалів збирають за досягнення технічної зрілості з масовою концентрацією цукрів не нижче 190 г/дм<sup>3</sup> (оптимально 210–240 г/дм<sup>3</sup>) і титрованою кислотністю 5–8 г/дм<sup>3</sup>. Вищий вміст цукру, порівняно з сировиною для білих ігристих, забезпечує необхідний рівень спирту (11–14 % об.) і кращу екстракцію фенольних речовин.

Збирання проводять вручну, транспортують виноград у невеликих контейнерах, що мінімізують травмування ягід. На заводі кожну партію зважують, піддають візуальному контролю та експрес-аналізам (цукор, кислотність, рН). Партії, що не відповідають вимогам, на переробку для столових вин не допускаються.

### 2. Подрібнення та відокремлення гребнів.

Виноград подрібнюють на валкових дробарках з відділенням гребнів DPC-300P, які забезпечують дбайливе руйнування ягід без пошкодження кісточок. Повне відділення гребенів є критичним для запобігання надмірній терпкості та трав'янистих тонів у готовому вині. Отримана мезга насосом FTF-25 направляється у вертикальний виніфікатор. Під час переміщення проводять сульфітацію у потоці дозою 50-75 мг/дм<sup>3</sup> для контролю дикої мікрофлори та окиснювальних ферментів.

### 3. Бродіння м'язги.

Бродіння – центральний етап формування червоних столових вин. Мезгу подають у вертикальні виніфікатори з нержавіючої сталі, оснащені сорочками охолодження та системами перемішування.

До м'язги додають чисту культуру дріжджів роду *Saccharomyces cerevisiae*, спеціально підібраних для червоних сортів (раси, що підкреслюють фруктовість, поважають сортові особливості).

Температура підтримується в межах 25–30 °С. Вищі температури сприяють інтенсивній екстракції фенольних сполук, проте надмірний перегрів (>32 °С) може спричинити зупинку бродіння та втрату ароматики.

Тривалість бродіння становить 7–12 діб, залежно від сорту, ступеня екстракції, бажаного стилю вина.

Оскільки, під час бродіння тверда фаза (шкірка) піднімається на поверхню, утворюючи «шапку», її необхідно регулярно занурювати для забезпечення контакту з рідиною. У вертикальних виніфікаторах це досягається за допомогою ремонтражу (перекачування сусла з нижньої частини на шапку) або механічного поршневого занурення. Частота ремонтражу – 2–3 рази на добу в активній фазі бродіння, з поступовим зменшенням до 1 разу наприкінці.

Під час бродіння постійно відстежують вміст цукру, температуру, щільність. Після накопичення достатньої кількості барвних та фенольних речовин у суслі, відокремлюють сусло-самоплив через нижні крани виніфікаторів, а залишкову м'язгу направляють на пресування.

Пресування здійснюють з допомогою пневматичного мембранного пресу РМС -150 (Velo) з об'ємом кошика 15 м³. Процес ведуть у м'якому режимі: сусло першого тиску (0,5–0,8 бар) може бути додане до основної партії (у загальній кількості 70 дал/т), а фракції другого та третього тиску (тиск 1,2–1,8 бар) використовуються для виробництва міцних виноматеріалів. Такий розподіл дозволяє зберегти в основному вині м'якість та уникнути надлишку грубих танінів з насіння.

#### 4. Малолактична ферментація (ЯМБ)

Для червоних столових вин проектом передбачено обов'язкове проведення малолактичної ферментації (яблучно-молочного бродіння) – біохімічного перетворення яблучної кислоти в молочну під дією молочнокислих бактерій. ЯМБ знижує загальну кислотність, пом'якшує смак, підвищує мікробіологічну стабільність вина.

Процес ведуть після зняття з грубого осаду за температури 18–22 °С, за необхідності інокуюють спеціальними бактеріальними культурами. Тривалість ЯМБ – від 2 до 4 тижнів. Завершення контролюють за зникненням яблучної кислоти (хроматографічно або ферментативним аналізом).

#### 5. Освітлення та стабілізація виноматеріалу

Після завершення ЯМБ виноматеріал знімають з дріжджового та бактеріального осадів (перша переливка). Вино перекачують у резервуари для подальшого зберігання та освітлення за температури 12–16 °С.

Червоні столові сухі виноматеріали зберігають у герметичних резервуарах з нержавіючої сталі за температури 12–16 °С, відносній вологості 75–85 %, у захищеному від світла середовищі. Для запобігання окисненню застосовують заповнення ємностей під «шпунт» або інертний газ.

Готовий виноматеріал для столових червоних витриманих вин згідно з ДСТУ 4806:2007 повинен мати наступні показники:

Зовнішній вигляд: прозорий, без осаду та сторонніх включень.

Колір: інтенсивний, від червоного до темно-червоного різних відтінків.

Аромат і смак чистий, з вираженими сортовими тонами (чорна смородина, вишня, чорнослив, шкіра, прянощі), з приємною терпкістю, гармонійні.

Об'ємна частка етилового спирту: 10,0–14 %.

Масова концентрація цукрів: не більше 3,0 г/дм<sup>3</sup>.

Масова концентрація титрованих кислот: 5,0–8,0 г/дм<sup>3</sup>.

Масова концентрація летких кислот: не більше 1,0 г/дм<sup>3</sup>.

Масова концентрація загального діоксиду сірки: не більше 200 мг/дм<sup>3</sup>.

Масова концентрація приведенного екстракту: не менше 17,0 г/дм<sup>3</sup>.

#### 3.2.4 Виробництво виноматеріалів для білих десертних вин.

Основою цього напрямку є виготовлення високоякісних десертних виноматеріалів із мускатних сортів винограду з використанням прийому настоювання мезги перед ферментацією.



Рисунок 3.3 Принципова схема виробництва виноматеріалів для білих десертних вин.

Технологічний прийом настоювання дозволяє максимально вилучити ароматичні терпенові сполуки (ліналоол, гераніол, нерол), що містяться в шкірці винограду, й отримати вино з насиченим мускатним букетом, характерним для кращих світових зразків.

### 1. Прийом винограду

Для виробництва білих десертних вин виноград сорту Мускат білий збирають у стадії повної технічної зрілості, коли масова концентрація цукрів сягає не менше 200 г/дм<sup>3</sup> (оптимально 220–260 г/дм<sup>3</sup>) при титрованій кислотності 5–8 г/дм<sup>3</sup>. Вищий вміст цукру в поєднанні з помірною кислотністю є основною передумовою для отримання гармонійних десертних вин.

Збирання проводять виключно вручну, ретельно сортуючи грона безпосередньо на винограднику. На заводі кожну партію зважують, піддають візуальному огляду та лабораторному експрес-контролю (цукор, кислотність, рН). Сировина, що не відповідає кондиціям, відбраковується або спрямовується на виробництво столових вин.

### 2. Подрібнення винограду та відокремлення гребнів

Виноград подрібнюють на валковій дробарці з відокремленням гребнів DPC-300P, яка забезпечує м'яке подрібнення ягід без пошкодження насіння. Повне відділення гребнів є обов'язковим, оскільки навіть незначна кількість гребеневої маси може надати небажані трав'янисті тони та грубу терпкість у десертне вино.

### 3. Охолодження та настоювання мезги (мацерація)

М'язга насосом FTF-25 направляється на настоювання у вертикальні винифікатори. Сульфитація на цьому етапі виконує подвійну роль: інгібує окиснювальні ферменти, які можуть спричинити побуріння, та пригнічує дику мікрофлору, що особливо важливо перед тривалим настоюванням. Доза SO<sub>2</sub> встановлюється в межах 50–75 мг/дм<sup>3</sup> і вноситься у вигляді водного розчину сірчистої кислоти через дозатор.

Після сульфитації мезгу за допомогою теплообмінника типу «труба в трубі» охолоджують до температури +8...+10 °С. Охолоджена маса подається в герметичні резервуари з нержавіючої сталі, обладнані сорочками для підтримання заданої температури. Тривалість настоювання становить 12–24 години залежно від ступеня зрілості винограду та інтенсивності бажаного аромату. Протягом цього часу мезгу періодично перемішують (2–3 рази на добу) шляхом рециркуляції сусла або механічними мішалками для рівномірного контакту шкірки із соком.

Настоювання за низької температури дозволяє:

- ефективно вилучати вільні та зв'язані терпени зі шкірки, які формують характерний мускатний аромат;
- підвищити вміст фенольних сполук, що сприяють стабільності кольору та повноті смаку;
- збагатити сусло полісахаридами, які надають м'якість та округлість;
- уникнути передчасного початку бродіння.

#### 4. Пресування мезги

Після завершення мацерації охолоджену мезгу подають на пневматичний мембранний прес Velo PMC-150.

М'яке пресування мінімізує вилучення грубих фенольних речовин з насіння, що є важливим для чистоти смаку майбутнього десертного вина. Вичавки після пресування транспортуються на утилізацію.

#### 5. Бродіння сусла та спиртування

Бродіння проводять за зниженої температури (14–16 °С) з використанням спеціально підібраних рас дріжджів, які підкреслюють мускатний аромат і здатні працювати в умовах високої цукристості. Перед внесенням дріжджі регідратують та адаптують до високоосмотичного середовища. При необхідності, у сусло додають комплексне підживлення (діамонійфосфат, тіамін) для стабільного проходження ферментації.

Основна мета бродіння при виробництві десертних вин – збродити рівно стільки цукру, щоб залишити в майбутньому вині необхідну природну солодкість. Мінімальна кількість збродженого цукру повинна становити не менше 20 г/дм<sup>3</sup>, що відповідає утворенню близько 1,2 % об. спирту природного на-броду. Далі, коли вміст залишкового цукру знижується до розрахованого рівня – 212 г/дм<sup>3</sup>, бродіння примусово зупиняють спиртуванням.

Спиртування проводять шляхом додавання ректифікованого етилового спирту (або виноградного дистиляту) до досягнення об'ємної частки спирту 16 %. Для точного дозування використовують спиртодозатор СПД-1500, який забезпечує рівномірне введення спирту в потік сусла при постійному перемішуванні. Після спиртування вміст резервуару ретельно перемішують циркуляційним насосом і залишають на кілька днів для стабілізації.

#### 6. Витримка на альтернативних препаратах дубу з мікрооксигенацією

Інноваційним етапом проекту, спрямованим на підвищення якості білих десертних вин, є витримка спиртованих виноматеріалів з використанням альтернативних препаратів деревини дубу (дубова тріска, планки або кубики) у поєднанні з контрольованою мікрооксигенацією.

Після зняття з першого дріжджового осаду (орієнтовно через 15–20 діб після спиртування) виноматеріал перекачують у резервуари з нержавіючої сталі, куди вносять дубові препарати середнього або легкого ступеня обсмаження (дозування 2–5 г/дм<sup>3</sup>, залежно від бажаного рівня дубових нот). Одночасно підключають систему контрольованої мікрооксигенації, яка через дифузори подає мікродози газоподібного кисню зі швидкістю 2–5 мг/л/місяць.

Синергія цих прийомів дозволяє:

- збагатити аромат вина тонами ванілі, кокосу, солодких прянощів, які гармонійно доповнюють мускатний букет;
- стабілізувати колір вина завдяки полімеризації фенольних сполук;
- пом'якшити смак та поліпшити текстуру;
- прискорити дозрівання порівняно з класичною бочковою витримкою, забезпечуючи при цьому економію виробничих витрат.

Витримка триває від 3 до 6 місяців за температури 14–16 °С. Після досягнення необхідних органолептичних характеристик дубові препарати видаляють, а вино подають на фінішне оброблення.

#### 7. Освітлення та стабілізація виноматеріалу

Після завершення витримки виноматеріал знімають з дубового осаду та піддають комплексному освітленню. Для видалення надлишкових фенольних сполук і білків проводять обклеювання бентонітом (1–3 г/дм<sup>3</sup>) та, за потреби, желатином або іншими освітлюючими агентами. Через 10–20 діб після обклеювання вино декантують і фільтрують.

Для забезпечення стабільності проти кристалічних та оборотних колоїдних помутнень, може застосовуватись обробка холодом (витримка при температурі –4...–5 °С протягом 5–7 діб) з подальшою фільтрацією.

#### 8. Зберігання та відвантаження

Білі десертні виноматеріали зберігають у герметичних резервуарах з нержавіючої сталі (або в емальованих ємностях) за температури 10–14 °С та відносній вологості 75–85 %.

Білі десертні виноматеріали повинні відповідати вимогам ДСТУ 4805:2007 «Виноматеріали оброблені. Технічні умови»:

Об’ємна частка етилового спирту: 14,0–17,0 %.

Масова концентрація цукрів: 120–200 г/дм<sup>3</sup>.

Масова концентрація титрованих кислот: 3,0–7,0 г/дм<sup>3</sup>.

Масова концентрація летких кислот: не більше 0,8 г/дм<sup>3</sup>.

Масова концентрація загальної сірчистої кислоти: не більше 200 мг/дм<sup>3</sup>.

Масова концентрація приведенного екстракту: не менше 15,0 г/дм<sup>3</sup>.

Органолептичні показники:

Колір: від світло-золотистого до бурштинового, чистий, з блиском.

Аромат: яскравий мускатний, з тонами троянди, цитрусових цукатів, айви, прянощів, за бажання – з легкими дубовими відтінками.

Смак: повний, гармонійний, солодкий, з добре інтегрованою спиртуозністю, тривалим приємним післясмаком.

### 3.2.5. Виробництво червоних десертних виноматеріалів

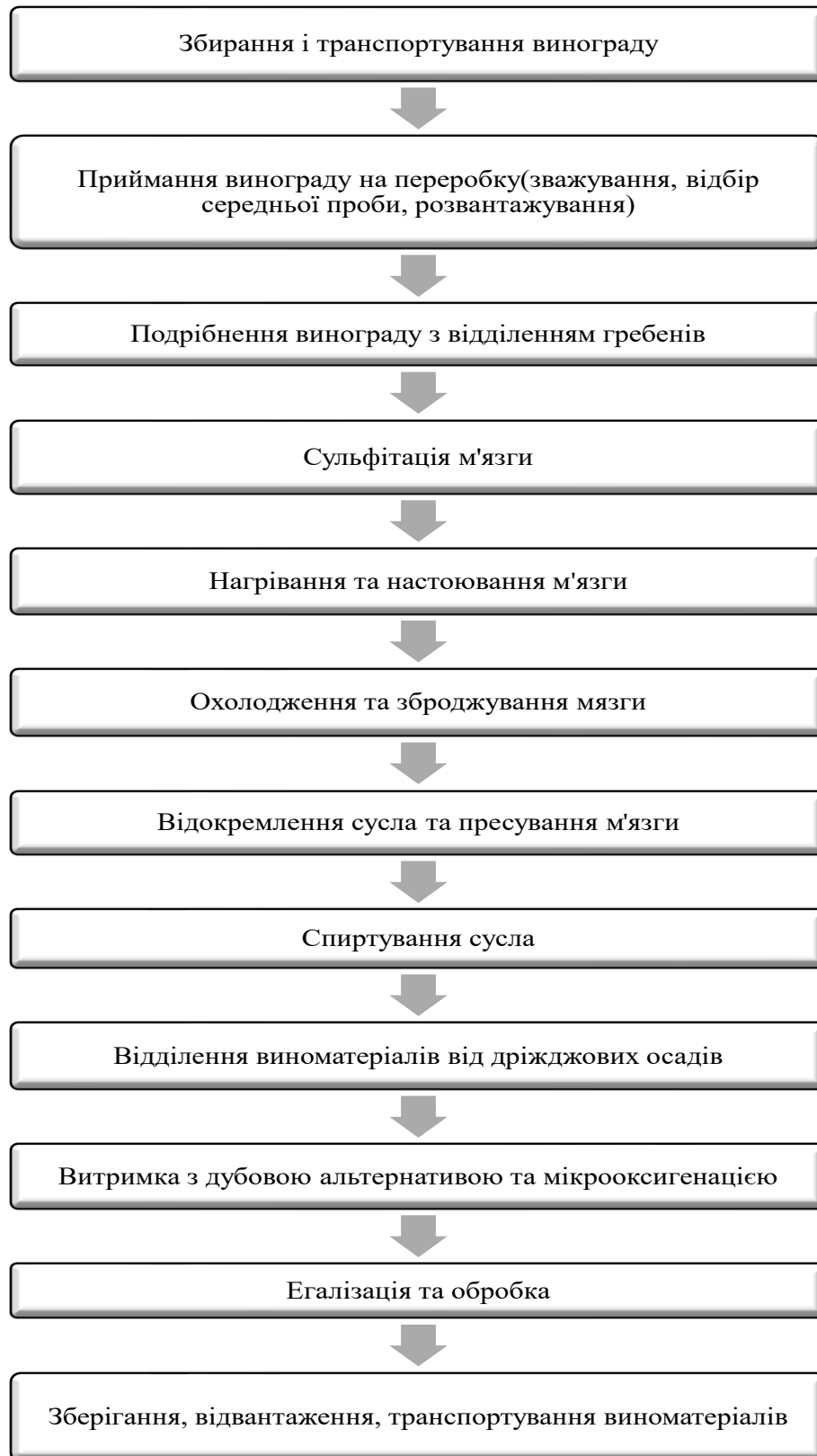


Рисунок 3.4 Принципова схема виробництва виноматеріалів для червоних десертних вин.

Принциповою відмінністю технології кагору від класичних червоних столових вин є застосування термічної обробки мезги (нагрівання) замість тривалого бродіння на м'язги. Цей прийом забезпечує швидку та глибоку екстракцію барвних, фенольних і ароматичних речовин зі шкірки, формує насичений темно-рубіновий колір, повний, оксамитовий смак і характерний букет із тонами чорносливу, шоколаду та прянощів. Подальше спиртування зупиняє бродіння на стадії збереження природної солодкості, що в поєднанні з контрольованою витримкою на дубі дозволяє отримати високоякісне десертне вино.

Для десертного червоного вина використовують червоні сорти винограду з високим вмістом фенольних речовин і цукрів, наприклад Каберне Совінйон.

Виноград збирають за досягнення повної технічної зрілості, коли масова концентрація цукрів сягає не менше 200 г/дм<sup>3</sup> (оптимально 220–240 г/дм<sup>3</sup>) при титрованій кислотності 5–8 г/дм<sup>3</sup>. Високий вміст цукру є критичним, оскільки саме він визначає природну солодкість майбутнього вина після спиртування.

Технологічні операції по збору, транспортуванню, подрібненню винограду при виробництві червоних десертних вин проводять аналогічно виробництву білих десертних вин (п. 3.2.4).

#### 1. Нагрівання мезги (термовініфікація)

Термообробка мезги є центральною технологічною операцією у виробництві кагору. Її мета – досягти швидкої та максимально повної екстракції фенольних сполук, антоціанів, танінів і ароматичних речовин зі шкірки винограду.

Мезгу за допомогою м'язгового насоса подають у термоізовані термозброджувачі — вертикальні резервуари, обладнані паровими сорочками або вбудованими нагрівальними елементами й системами автоматичного контролю температури. Мезгу нагрівають до 60–65 °С і витримують за цієї температури 2-4 години.

Точність температури є критичною: перевищення 70 °С може призвести до коагуляції білків та втрати частини ароматичних речовин, а також спричинити появу варених тонів.

Під час нагрівання відбуваються такі процеси:

- руйнування клітинних стінок шкірки та вивільнення антоціанів і танінів;
- часткова інактивація окиснювальних ферментів;
- розчинення пектинів;
- екстракція ароматичних сполук.

Після завершення витримки мезгу повільно охолоджують до температури бродіння (22–25 °С). Охолодження здійснюється через сорочку термозброджувача або за допомогою зовнішнього теплообмінника. Після чого до мязги додають розводку чистої культури дріжджів та проводять підброджування м'язги до розрахованої концентрації цукрів 186 г/дм<sup>3</sup>.

## 2. Відділення суслу-самопливу та пресування мезги

Після цього з термозброджувача зливають сусло-самоплив — найціннішу фракцію з високим вмістом екстрактивних речовин. Залишкову мезгу вивантажують і подають на пневматичний мембранний прес Velo PMC-150.

Пресування проводять у м'якому режимі:

- перше пресування (0,5–0,8 бар) — сусло використовується для основного кагору;
- друге та третє пресування (1,0–1,5 бар) — сусло направляють на виробництво червоних столових або міцних вин.

Вичавки транспортуються на утилізацію.

## 3. Спиртування

Спиртування відокремленого суслу здійснюють ректифікованим етиловим спиртом або виноградним дистилятом до досягнення об'ємної частки спирту 16 %. Для точного дозування та рівномірного розподілу спирту застосовують спиртодозатор СПД-1500, який забезпечує введення спирту в потік суслу при постійному перемішуванні. Після спиртування вміст резервуара

ретельно циркулюють і залишають на 5–7 діб для стабілізації та початкової асиміляції спирту.

#### 4. Зняття з дріжджового осаду та перша переливка.

Через 15–20 діб після спиртування виноматеріал знімають з першого грубого осаду (дріжджі, завислі частки). Переливку здійснюють обережно, уникаючи збовтування осаду. Виноматеріал подають у чисті резервуари для подальшої витримки.

#### 5. Витримка на альтернативних препаратах дубу з контрольованою мікрооксигенацією.

Відповідно до загальної концепції проекту, для підвищення якості червоних десертних вин застосовують інноваційний метод витримки на альтернативних препаратах дубу (тріска, планки, кубики) у поєднанні з контрольованою мікрооксигенацією. Цей підхід дозволяє імітувати процеси, що відбуваються при класичній бочковій витримці, за значно менших витрат часу та коштів.

Після першої переливки виноматеріал перекачують у резервуари з нержавіючої сталі, куди вносять дубові препарати середнього ступеня обсмаження (дозування 3–6 г/дм<sup>3</sup>, залежно від бажаного профілю). Одночасно підключають систему контрольованої мікрооксигенації, яка через спеціальні дифузори подає мікродози газоподібного кисню зі швидкістю 2–4 мг/л/місяць.

Синергія цих прийомів забезпечує:

- збагачення аромату тонами ванілі, шоколаду, карамелі, прянощів, які гармонійно поєднуються з сортовими особливостями кагору;
- стабілізацію насиченого кольору завдяки полімеризації антоціанів і танінів;
- пом'якшення терпкості та формування м'якої, оксамитової текстури;
- прискорене дозрівання вина без необхідності використання дорогих дубових бочок.

Тривалість витримки становить 4–8 місяців за температури 14–16 °С. Після досягнення бажаних органолептичних характеристик дубові препарати видаляють, а виноматеріал подають на освітлення.

#### 6. Зберігання та відвантаження виноматеріалів

Червоні десертні виноматеріали зберігають у герметичних резервуарах з нержавіючої сталі (або в емальованих ємностях) за температури 10–14 °С, відносній вологості 75–85 %, без доступу світла. Ємності заповнюють під «шпунт» або застосовують інертний газ для запобігання окисненню.

Готові червоні десертні виноматеріали (кагор) повинні відповідати наступним вимогам:

Об'ємна частка етилового спирту: 14,0–20,0 %.

Масова концентрація цукрів: 120–200 г/дм<sup>3</sup>.

Масова концентрація титрованих кислот: 3,0–7,0 г/дм<sup>3</sup>.

Масова концентрація летких кислот: не більше 1,0 г/дм<sup>3</sup>.

Масова концентрація загальної сірчистої кислоти: не більше 200 мг/дм<sup>3</sup>.

Масова концентрація приведенного екстракту: не менше 15,0 г/дм<sup>3</sup>.

Органолептичні показники:

Колір: насичений темно-рубіновий, гранатовий, майже чорний.

Аромат: яскравий, складний, з тонами чорної смородини, вишневого варення, чорносливу, інжиру, шоколаду, ванілі та прянощів (завдяки дубовій витримці).

Смак: повний, густий, солодкий, з м'якими танінами, оксамитовою текстурою, добре вираженим післясмаком.

#### **3.2.6. Виробництво міцних ординарних виноматеріалів (з пресових фракцій)**

Пресові фракції суслу, отримані при виробництві ігристих, столових білих та червоних виноматеріалів об'єднують та використовують для виробництва міцних вин.

Процес зброджування, спиртування та догляду за виноматеріалами проводять аналогічно технології для білих десертних вин з тією відмінністю, що

процес бродіння проводять до залишкової концентрації цукрів у суслі на рівні 90 г/дм<sup>3</sup>, а спиртування проводять до об'ємної частки спирту у вині 17 % об. В результаті чого, отримують виноматеріал з кондиціями:

- спирт 17 % об,
- цукор 80 г/дм<sup>3</sup>.

### 3.2.7. Утилізація вторинної сировини виноробства

Комплексне використання вторинної сировини є важливою складовою сучасного виноробного виробництва, що забезпечує безвідходність технологічного процесу та отримання додаткових цінних продуктів.

Перелік вторинної сировини первинного виноробства, що утворюються при реалізації проекту:

- виноградні вичавки — основний побічний продукт, що утворюється після пресування мезги (складаються зі шкірки, насіння, залишків гребенів);
- гребні — відокремлюються на стадії подрібнення винограду;
- дріжджові осадки — утворюються після бродіння та під час переливів;
- осадки після обклеювання — бентонітові та желатинові осадки.

Продукти, що одержують із вторинної сировини:

З виноградних вичавок:

- етиловий спирт-сирець — шляхом зброджування залишкових цукрів із подальшою перегонкою;
- винна кислота та її солі — шляхом екстракції;
- енологічні таніни — для обробки виноматеріалів;
- харчові барвники (енотанін) — екстракцією зі шкірки червоних сортів;
- виноградне борошно — після висушування та подрібнення, використовується як добавка в комбікормовій промисловості;
- олія з виноградних кісточок — шляхом пресування або екстракції;

- пектиновмісні напівфабрикати — для кондитерської промисловості.

З гребенів:

- енологічні таніни;
- компости та органічні добрива.

З дріжджових осадів:

- етиловий спирт-сирець;
- кормові дріжджі;
- білкові добавки.

З осадів після обклеювання:

- винна кислота (регенерація з бентонітових осадів);
- добрива.

Проектом передбачено впровадження комплексної системи утилізації вторинної сировини, що дозволить мінімізувати відходи виробництва та отримати додаткові продукти, які мають значну цінність для харчової, фармацевтичної, комбікормової промисловості та сільського господарства.

### 3.3 Розрахунок продуктів переробки винограду на виноматеріали

#### 3.3.1. Розрахунок продуктів при виробництві білих ігристих виноматеріалів.

Розрахунок продуктів до 1 січня зроблено за допомогою пакету MicrosoftExcel у відповідності "Методичних вказівок до виконання розрахунку переробки винограду на виноматеріали (первинне виноробство) з дисципліни "Технологія вина".

У проекті приймається, що виноград для виробництва ігристих виноматеріалів має наступні показники:

- масова концентрація цукрів – 196 г/дм<sup>3</sup>;
- масова концентрація титрованих кислот – 8 г/дм<sup>3</sup>.

Загальна кількість винограду для виробництва ігристих виноматеріалів складає 10 % від всього обсягу переробки:

$$4800000 \text{ кг} * 0,1 = 480000 \text{ кг}$$

При переробці винограду розрахунковий вихід гребнів складає 4,0 %, а втрати винограду – 0,6 %.

Таблиця 3.1 – Зведена таблиця розрахунку продуктів при подрібнюванні винограду і відокремленні гребнів при виробництві ігристих виноматеріалів.

| № п/п | Назва продукту | Надходження      |          | Витрати          |          |
|-------|----------------|------------------|----------|------------------|----------|
|       |                | Масова частка, % | кг       | Масова частка, % | кг       |
| 1     | Виноград       | 100,0            | 480000,0 | -                | -        |
| 2     | М'язга         | -                | -        | 95,4             | 457920,0 |
| 3     | Гребені        | -                | -        | 4,0              | 19200,0  |
| 4     | Втрати         | -                | -        | 0,6              | 2880,0   |
|       | Разом          | 100,0            | 480000,0 | 100,0            | 480000,0 |

У розрахунках виходимо з того, що з тонни винограду отримують 50 дал сусла, призначеного для білих ігристих виноматеріалів. Для таких виноматеріалів застосовують виключно сусло-самоплив. Втрати суслу при цьому становлять 0,5 % від маси винограду, поданого на переробку.

Таблиця 3.2 – Зведена таблиця розрахунку продуктів при відділенні су-  
сла-самопливу від м'язги при виробництві ігристих виноматеріалів.

| №<br>п/п | Назва продукту                  | Надходження            |          | Витрати                |          |       |
|----------|---------------------------------|------------------------|----------|------------------------|----------|-------|
|          |                                 | Масова<br>частка,<br>% | кг       | Масова<br>частка,<br>% | кг       | дал   |
| 1        | М'язга                          | 100,0                  | 457920,0 | 42,6                   | 194880,0 | -     |
| 2        | Сушло-самоплив<br>(неосвітлене) | -                      | -        | 56,9                   | 260640,0 | 24000 |
| 3        | Втрати                          | -                      | -        | 0,50                   | 2400,0   | -     |
|          | Разом                           | 100,0                  | 457920,0 | 100,0                  | 457920,0 |       |

Мезгу, що залишилась після відбирання сушла-самопливу, піддають кін-  
цевому пресуванню, отримуючи додатково 25 дал/т сушла, тож загальний вихід  
сушла з тони винограду досягає 75 дал. Одержану таким чином фракцію спря-  
мовують на виробництво міцних купажних виноматеріалів.

Таблиця 3.3 – Зведена таблиця розрахунку продуктів при пресуванні  
м'язги, яка стекла при виробництві ігристих виноматеріалів.

| №<br>п/п | Назва продукту              | Надходження                      |          | Витрати                       |          |       |
|----------|-----------------------------|----------------------------------|----------|-------------------------------|----------|-------|
|          |                             | Ма-<br>сова<br>час-<br>тка,<br>% | кг       | Ма-<br>сова<br>час-<br>тка, % | кг       | дал   |
| 1        | М'язга, яка стекла          | 100,0                            | 194880,0 | -                             | -        | -     |
| 2        | Сушло пресове (неосвітлене) | -                                | -        | 66,87                         | 130320,0 | 12000 |
| 3        | Вичавки                     | -                                | -        | 33,13                         | 64560,0  |       |
|          | Разом                       | 100,0                            | 194880,0 | 100,0                         | 194880,0 |       |

Приймаємо, що сушло підлягає освітленню за допомогою флотації. Рідка  
гуща складає 10 %, а осад після фільтрації на вакуумному фільтрі складає – 2,5  
% від загального об'єму сушла, що надходило на операцію.

Таблиця 3.4 – Зведена таблиця розрахунку продуктів при освітленні су-  
сла при виробництві ігристих виноматеріалів.

| №<br>п/п | Назва продукту               | Надходження      |          |         | Витрати          |          |                   |         |
|----------|------------------------------|------------------|----------|---------|------------------|----------|-------------------|---------|
|          |                              | Масова частка, % | кг       | дал     | Масова частка, % | кг       | Об'ємна частка, % | дал     |
| 1        | Сусло-самоплив (неосвітлене) | 100,0            | 260640,0 | 24000   | -                | -        | -                 | -       |
| 2        | Сусло-самоплив (освітлене)   | -                | -        | -       | 97,3             | 253656,0 | 97,5              | 23400,0 |
| 3        | Сусловий осад                | -                | -        | -       | 2,7              | 6984,0   | 2,5               | 600,0   |
|          | Разом                        | 100,0            | 260640,0 | 24000,0 | 100,0            | 260640,0 | 100,0             | 24000,0 |

Зброджування освітленого сусли проводять періодичним методом у ємностях із регульованою температурою. Пресові фракції, не задіяні у виготовленні ігристих вин, направляються на виробництво міцних ординарних вин.

Таблиця 3.5 – Зведена таблиця розрахунку продуктів при бродінні сусли і доброджуванні виноматеріалів при виробництві ігристих виноматеріалів.

| №<br>п/п | Назва продукту              | Надходження      |          |         | Витрати          |          |         |
|----------|-----------------------------|------------------|----------|---------|------------------|----------|---------|
|          |                             | Масова частка, % | кг       | дал     | Масова частка, % | кг       | дал     |
| 1        | Сусло-самоплив (освітлене)  | 100,0            | 253656,0 | 23400,0 | -                | -        | -       |
| 2        | CO <sub>2</sub>             | -                | -        | -       | 8,8              | 22427,5  | -       |
| 3        | Контракція                  | -                | -        | -       | -                | -        | 176,1   |
| 4        | Виноматеріали (за різницею) | -                | -        | -       | 91,2             | 231228,5 | 23223,9 |
|          | Разом                       | 100,0            | 253656,0 | 23400,0 | 100,0            | 253656,0 | 23400,0 |

Приймаємо, що об'єм відходів (дріжджі та осад) при бродінні освітленого сусли та подальшому догляді за виноматеріалами до 1 січня становить 2,5 %, а об'єм безповоротних втрат — 3,5 % від початкового об'єму освітленого сусли.

Таблиця 3.6 – Зведена таблиця розрахунку продуктів при відділенні виноматеріалів від дріжджового осаду (переливка) при виробництві ігристих виноматеріалів.

| № п/п | Назва продукту                         | Надходження       |         | Витрати           |         |
|-------|----------------------------------------|-------------------|---------|-------------------|---------|
|       |                                        | Об'ємна частка, % | дал     | Об'ємна частка, % | дал     |
| 1     | Виноматеріали (не-освітлені)           | 100,0             | 23223,9 | -                 | -       |
| 2     | Відходи дріжджів і осаду               | -                 | -       | 2,5               | 585,0   |
| 3     | Втрати                                 | -                 | -       | 3,5               | 642,9   |
| 4     | Виноматеріали (освітлені) на 1-е січня | -                 | -       | 94,0              | 21996,0 |
|       | Разом                                  | 100,0             | 23223,9 | 100,0             | 23223,9 |

Егалізація супроводжується втратами 0,18 %, що відповідають дворазовому переміщенню виноматеріалів (0,09 % за кожне) для резервуарів місткістю до 2000 дал, перемішування при цьому проводиться механічною мішалкою. Потім, починаючи з 1 січня, виноматеріали витримують у середньому 4 місяці в металевих наземних резервуарах за температури 15–20 °С; норма річних втрат на цьому етапі становить 0,55 %.

Таблиця 3.7 – Зведена таблиця розрахунку продуктів при егалізації, зберіганні, відвантаженні та транспортуванні ігристих виноматеріалів.

| № п/п | Назва продукту             | Надходження       |         | Витрати           |      |
|-------|----------------------------|-------------------|---------|-------------------|------|
|       |                            | Об'ємна частка, % | дал     | Об'ємна частка, % | дал  |
| 1     | Виноматеріали на 1-е січня | 100,0             | 21996,0 | -                 | -    |
| 2     | Втрати при егалізації      | -                 | -       | 0,2               | 39,6 |
| 3     | Втрати при зберіганні      | -                 | -       | 0,1               | 20,2 |
| 4     | Втрати при відвантаженні   | -                 | -       | 0,1               | 19,7 |

| № п/п | Назва продукту                                            | Надходження       |         | Витрати           |         |
|-------|-----------------------------------------------------------|-------------------|---------|-------------------|---------|
|       |                                                           | Об'ємна частка, % | дал     | Об'ємна частка, % | дал     |
| 5     | Втрати при транспортуванні                                | -                 | -       | 0,0               | 10,1    |
| 6     | Виноматеріали, відвантажені заводу вторинного виноробства | -                 | -       | 99,6              | 21906,4 |
|       | Разом                                                     | 100,0             | 21996,0 | 100,0             | 21996,0 |

### 3.3.2. Розрахунок продуктів при виробництві столових білих виноматеріалів

У проекті приймається, що виноград для виробництва ігристих виноматеріалів має наступні показники:

- масова концентрація цукрів – 202 г/дм<sup>3</sup>;
- масова концентрація титрованих кислот – 7 г/дм<sup>3</sup>.

Загальна кількість винограду для виробництва столових виноматеріалів складає 30 % від всього обсягу переробки:

$$4800000 \text{ кг} * 0,3 = 1440000 \text{ кг}$$

При переробці винограду розрахунковий вихід гребнів складає 4,0 %, а втрати винограду – 0,6 %.

Таблиця 3.8 – Зведена таблиця розрахунку продуктів при подрібнюванні винограду і відокремленні гребнів при виробництві білих виноматеріалів.

| № п/п | Назва продукту | Надходження      |           | Витрати          |           |
|-------|----------------|------------------|-----------|------------------|-----------|
|       |                | Масова частка, % | кг        | Масова частка, % | кг        |
| 1     | Виноград       | 100,0            | 1440000,0 | -                | -         |
| 2     | М'язга         | -                | -         | 95,4             | 1373760,0 |
| 3     | Гребені        | -                | -         | 4,0              | 57600,0   |
| 4     | Втрати         | -                | -         | 0,6              | 8640,0    |
|       | Разом          | 100,0            | 1440000,0 | 100,0            | 1440000,0 |

Приймаємо, що кількість суслу, яка йде на виробництво білих столових виноматеріалів становить 60 дал/т. Втрати суслу складають 0,5 % від маси винограду, що надійшла на переробку.

Таблиця 3.9 – Зведена таблиця розрахунку продуктів при відділенні суслу-самопливу та першої пресової фракції від м'язги при виробництві білих виноматеріалів.

| №<br>п/п | Назва продукту                   | Надходження      |           | Витрати          |           |       |
|----------|----------------------------------|------------------|-----------|------------------|-----------|-------|
|          |                                  | Масова частка, % | кг        | Масова частка, % | кг        | дал   |
| 1        | М'язга                           | 100,0            | 1373760,0 | 31,0             | 426528,0  | -     |
| 2        | Суслу-самоплив (неосвітлене)+1пф | -                | -         | 68,4             | 940032,0  | 86400 |
| 3        | Втрати                           | -                | -         | 0,50             | 7200,0    | -     |
|          | Разом                            | 100,0            | 1373760,0 | 100,0            | 1373760,0 |       |

У розрахунках виходимо з того, що мезга, яка залишилась після відбирання суслу-самопливу та першої пресової фракції, піддається кінцевому пресуванню з виходом 15 дал/т суслу, завдяки чому загальний вихід суслу з тонни винограду досягає 75 дал. Одержану фракцію спрямовують на виробництво міцних ординарних виноматеріалів.

Таблиця 3.10 – Зведена таблиця розрахунку продуктів при пресуванні м'язги, яка стекла при виробництві білих виноматеріалів.

| №<br>п/п | Назва продукту              | Надходження      |          | Витрати          |          |       |
|----------|-----------------------------|------------------|----------|------------------|----------|-------|
|          |                             | Масова частка, % | кг       | Масова частка, % | кг       | дал   |
| 1        | М'язга, яка стекла          | 100,0            | 426528,0 | -                | -        | -     |
| 2        | Суслу пресове (неосвітлене) | -                | -        | 55,10            | 235008,0 | 21600 |
| 3        | Вичавки                     | -                | -        | 44,90            | 191520,0 |       |
|          | Разом                       | 100,0            | 426528,0 | 100,0            | 426528,0 |       |

Вважаємо, що освітлення суслу здійснюється методом флотації. При цьому вихід рідкої гущі становить 10 %, а осад, отриманий після фільтрації на вакуумному фільтрі, – 2,5 % від загального об'єму суслу, поданого на освітлення.

Таблиця 3.11 – Зведена таблиця розрахунку продуктів при освітленні суслу флотацією при виробництві білих столових виноматеріалів.

| № п/п | Назва продукту                      | Надходження      |          |         |                  | Витрати  |                   |         |
|-------|-------------------------------------|------------------|----------|---------|------------------|----------|-------------------|---------|
|       |                                     | Масова частка, % | кг       | дал     | Масова частка, % | кг       | Об'ємна частка, % | дал     |
| 1     | Сусло-самоплив (неосвітлене)+Іпф    | 100,0            | 940032,0 | 86400   | -                | -        | -                 | -       |
| 2     | Сусло-самоплив + І п.ф. (освітлене) | -                | -        | -       | 97,3             | 914846,4 | 97,5              | 84240,0 |
| 3     | Сусловий осад                       | -                | -        | -       | 2,7              | 25185,6  | 2,5               | 2160,0  |
|       | Разом                               | 100              | 940032,0 | 86400,0 | 100,0            | 940032,0 | 100,0             | 86400,0 |

Бродіння освітленого суслу проводять періодичним методом у ємностях із регульованою температурою. Пресові фракції, не задіяні у виробництві білих вин, направляють на виробництво міцних ординарних виноматеріалів.

Таблиця 3.12– Зведена таблиця розрахунку продуктів при бродінні суслу і доброджуванні виноматеріалів при виробництві білих столових виноматеріалів.

| № п/п | Назва продукту                      | Надходження      |          |         | Витрати          |          |         |
|-------|-------------------------------------|------------------|----------|---------|------------------|----------|---------|
|       |                                     | Масова частка, % | кг       | дал     | Масова частка, % | кг       | дал     |
| 1     | Сусло-самоплив + І п.ф. (освітлене) | 100,0            | 914846,4 | 84240,0 | -                | -        | -       |
| 2     | CO2                                 | -                | -        | -       | 9,1              | 83210,6  | -       |
| 3     | Контракція                          | -                | -        | -       | -                | -        | 653,4   |
| 4     | Виноматеріали (за різницею)         | -                | -        | -       | 90,9             | 831635,8 | 83586,6 |
|       | Разом                               | 100,0            | 914846,4 | 84240,0 | 100,0            | 914846,4 | 84240,0 |

Під час бродіння освітленого сусла та подальшого догляду за виноматеріалами до 1 січня закладаємо такі втрати (від об'єму освітленого сусла): дріжджі й осад — 2,5 %, безповоротні втрати — 3,5 %.

Таблиця 3.13 – Зведена таблиця розрахунку продуктів при відділенні виноматеріалів від дріжджового осаду (переливка) при виробництві білих виноматеріалів.

| № п/п | Назва продукту                         | Надходження       |         | Витрати           |         |
|-------|----------------------------------------|-------------------|---------|-------------------|---------|
|       |                                        | Об'ємна частка, % | дал     | Об'ємна частка, % | дал     |
| 1     | Виноматеріали (не-освітлені)           | 100,0             | 83586,6 | -                 | -       |
| 2     | Відходи дріжджів і осаду               | -                 | -       | 2,5               | 2106,0  |
| 3     | Втрати                                 | -                 | -       | 3,5               | 2295,0  |
| 4     | Виноматеріали (освітлені) на 1-е січня | -                 | -       | 94,0              | 79185,6 |
|       | Разом                                  | 100,0             | 83586,6 | 100,0             | 83586,6 |

Враховуємо, що під час егалізації втрати становлять 0,18 %. Це сумарна величина, отримана з двох переміщень виноматеріалів між резервуарами (по 0,09 % для резервуарів до 2000 дал), при цьому власне перемішування виконують механічною мішалкою. Після 1 січня виноматеріали зберігаються в середньому 4 місяці у металевих наземних резервуарах за температури 15–20 °С; річний норматив втрат для цього періоду приймаємо 0,55 %.

Таблиця 3.14 – Зведена таблиця розрахунку продуктів при егалізації, зберіганні, відвантаженні та транспортуванні білих виноматеріалів.

| № п/п | Назва продукту                                            | Надходження       |         | Витрати           |         |
|-------|-----------------------------------------------------------|-------------------|---------|-------------------|---------|
|       |                                                           | Об'ємна частка, % | дал     | Об'ємна частка, % | дал     |
| 1     | Виноматеріали на 1-е січня                                | 100,0             | 79185,6 | -                 | -       |
| 2     | Втрати при егалізації                                     | -                 | -       | 0,14              | 110,9   |
| 3     | Втрати при зберіганні                                     | -                 | -       | 0,09              | 72,6    |
| 4     | Втрати при відвантаженні                                  | -                 | -       | 0,07              | 55,3    |
| 5     | Втрати при транспортуванні                                | -                 | -       | 0,05              | 36,3    |
| 6     | Виноматеріали, відвантажені заводу вторинного виноробства | -                 | -       | 99,65             | 78910,5 |
|       | Разом                                                     | 100,0             | 79185,6 | 100,0             | 79185,6 |

### 3.3.3. Розрахунок продуктів при виробництві столових червоних ординарних виноматеріалів

Згідно завдання на роботу, виноград, що використовується для виробництва білих та ігристих виноматеріалів, має наступні показники якості:

- масова концентрація цукрів – 220 г/дм<sup>3</sup>;
- масова концентрація титрованих кислот – 6 г/дм<sup>3</sup>.

Приймаємо, що вихід гребнів складає 4,0 %, а втрати винограду – 0,6 %.

Загальна кількість винограду для виробництва червоних столових виноматеріалів складає 30 % від всього обсягу переробки:

$$4800000 \text{ кг} * 0,1 = 480000 \text{ кг}$$

Таблиця 3.15 – Зведена таблиця розрахунку продуктів при подрібнюванні винограду і відокремленні гребнів при виробництві червоних столових виноматеріалів.

| № п/п | Назва продукту | Надходження      |           | Витрати          |           |
|-------|----------------|------------------|-----------|------------------|-----------|
|       |                | Масова частка, % | кг        | Масова частка, % | кг        |
| 1     | Виноград       | 100,0            | 1440000,0 | -                | -         |
| 2     | М'язга         | -                | -         | 95,4             | 1373760,0 |
| 3     | Гребені        | -                | -         | 4,0              | 57600,0   |
| 4     | Втрати         | -                | -         | 0,6              | 8640,0    |
|       | Разом          | 100,0            | 1440000,0 | 100,0            | 1440000,0 |

Мезгу зброджують періодичним способом у виніфікаторах до залишкової концентрації цукрів 20 г/дм<sup>3</sup>.

Таблиця 3.16 - Зведена таблиця розрахунку продуктів при бродінні м'язги для отримання червоних ординарних виноматеріалів.

| № п/п | Назва продукту                    | Надходження      |           |          | Витрати          |           |          |
|-------|-----------------------------------|------------------|-----------|----------|------------------|-----------|----------|
|       |                                   | Масова частка, % | кг        | дал      | Масова частка, % | кг        | дал      |
| 1     | М'язга                            | 100,0            | 1373760,0 | 124434,8 | -                | -         | -        |
| 2     | CO <sub>2</sub>                   | -                | -         | -        | 7,96             | 109400,6  | -        |
| 2     | Контракція                        | -                | -         | -        | -                | -         | 778,6    |
| 3     | М'язга недоброджена (за різницею) | -                | -         | -        | 92,0             | 1264359,4 | 123656,2 |
|       | Разом                             | 100,0            | 1373760,0 | 124434,8 | 100,0            | 1373760,0 | 124434,8 |

Недоброджена мезга подається на відбирання сусла-самопливу з наступним пресуванням у пневматичному пресі періодичної дії. Загальний вихід суслу для виробництва червоних столових виноматеріалів становить 70 дал/т (при повному виході 75 дал/т). Решту пресових фракцій у кількості 5 дал/т, не

призначених для червоних столових вин, направляють на виготовлення міцних ординарних виноматеріалів.

Втрати під час переміщення мезги, виноматеріалів та їх відокремлення від мезги приймаємо на рівні 0,5 % від маси переробленого винограду.

Таблиця 3.17 - Зведена таблиця розрахунку продуктів при відділенні виноматеріалів від м'язги і пресуванні м'язги, що стекла при виробництві червоних столових виноматеріалів.

| №<br>п/п | Назва продукту               | Надходження                      |           |          | Витрати                          |           |          |
|----------|------------------------------|----------------------------------|-----------|----------|----------------------------------|-----------|----------|
|          |                              | Ма-<br>сова<br>час-<br>тка,<br>% | кг        | дал      | Ма-<br>сова<br>час-<br>тка,<br>% | кг        | дал      |
| 1        | М'язга (недоброджена)        | 100,0                            | 1264359,4 | 123656,2 | -                                | -         | -        |
| 2        | Виноматеріали (недоброджені) | -                                | -         | -        | 85,6                             | 1082160,0 | 108000,0 |
| 3        | Вичавки (недоброджені)       |                                  |           |          | 13,84                            | 174999,4  | -        |
| 4        | Втрати                       |                                  |           |          | 0,57                             | 7200,0    | -        |
|          | Разом                        | 100,0                            | 1264359,4 |          | 100,0                            | 1264359,4 |          |

Після відокремлення сусла здійснюють повне доброджування залишкових цукрів (20 г/дм<sup>3</sup>). Цей процес супроводжується виділенням із виноматеріалу вуглекислого газу.

Таблиця 3.18 - Зведена таблиця розрахунку продуктів при доброджуванні червоних столових виноматеріалів.

| №<br>п/п | Назва продукту               | Надходження            |           |           | Витрати                          |           |          |
|----------|------------------------------|------------------------|-----------|-----------|----------------------------------|-----------|----------|
|          |                              | Масова<br>частка,<br>% | кг        | дал       | Ма-<br>сова<br>час-<br>тка,<br>% | кг        | дал      |
| 1        | Виноматеріали (недоброджені) | 100,0                  | 1010016,0 | 100800,00 | -                                | -         | -        |
| 2        | CO <sub>2</sub>              | -                      | -         | -         | 0,98                             | 9927,3    | -        |
| 3        | Контракція                   | -                      | -         | -         | -                                | -         | 76,7     |
| 4        | Виноматеріали (за різницею)  | -                      | -         | -         | 99,02                            | 1000088,7 | 100723,3 |
|          | Разом                        | 100,0                  | 1010016,0 | 100800,0  | 100,0                            | 1010016,0 | 100800,0 |

Після завершення доброджування сусла та осідання основної маси дріжджів проводять відокремлення виноматеріалів від дріжджового осаду. Для розрахунків приймаємо такі показники відходів і безповоротних втрат під час бродіння мезги та догляду за виноматеріалами до 1 січня (у відсотках від об'єму сусла, призначеного для виробництва виноматеріалів):

відходи дріжджів та осаду — 2,5 %;

безповоротні втрати — 3,5 %.

Таблиця 3.19 - Зведена таблиця розрахунку продуктів при відділенні виноматеріалів від дріжджового осаду (переливка) при виробництві червоних столових виноматеріалів.

| № п/п | Назва продукту                        | Надходження       |          | Витрати           |          |
|-------|---------------------------------------|-------------------|----------|-------------------|----------|
|       |                                       | Об'ємна частка, % | дал      | Об'ємна частка, % | дал      |
| 1     | Виноматеріали (неосвітлені)           | 100,0             | 100723,3 | -                 | -        |
| 2     | Відходи дріжджів                      | -                 | -        | 2,5               | 2520,0   |
| 3     | Втрати                                | -                 | -        | 3,5               | 3451,3   |
| 4     | Виноматеріали освітлені на 1 -е січня | -                 | -        | 94,0              | 94752,0  |
|       | Разом                                 | 100,0             | 100723,3 | 100,0             | 100723,3 |

Закладаємо, що втрати під час егалізації становлять 0,18 %. Ця величина складається з двох переміщень виноматеріалів між резервуарами (по 0,09 % на кожне переміщення для резервуарів місткістю до 2000 дал), причому власне перемішування виконується механічною мішалкою.

Після 1 січня виноматеріали зберігаються в середньому 6 місяців у металевих резервуарах, встановлених у наземному приміщенні, за температури 15–20 °С. Річна норма втрат для таких умов дорівнює 0,55 %.

Таблиця 3.20 - Зведена таблиця розрахунку продуктів при егалізації, зберіганні, відвантаженні та транспортуванні червоних столових виноматеріалів.

| №<br>п/п | Назва продукту                                            | Надходження          |         | Витрати              |         |
|----------|-----------------------------------------------------------|----------------------|---------|----------------------|---------|
|          |                                                           | Об'ємна<br>частка, % | дал     | Об'ємна<br>частка, % | дал     |
| 1        | Виноматеріали на 1-е січня                                | 100,0                | 94752,0 | -                    | -       |
| 2        | Втрати при егалізації                                     | -                    | -       | 0,14                 | 132,7   |
| 3        | Втрати при зберіганні                                     | -                    | -       | 0,90                 | 852,8   |
| 4        | Втрати при відвантаженні                                  | -                    | -       | 0,07                 | 65,6    |
| 5        | Втрати при транспортуванні                                | -                    | -       | 0,05                 | 43,1    |
| 6        | Виноматеріали, відвантажені заводу вторинного виноробства | -                    | -       | 98,85                | 93657,8 |
|          | Разом                                                     | 100,0                | 94752,0 | 100,0                | 94752,0 |

### 3.3.4. Розрахунок продуктів при виробництві десертних білих виноматеріалів

Ординарні десертні солодкі червоні виноматеріали виробляють шляхом неповного виброджування цукрів виноградної мезги чи сусла із зупинкою бродіння спиртом етиловим ректифікованим.

Виноград, що переробляють для виробництва десертних білих вин, згідно завдання, характеризується такими показниками якості:

- масова концентрація цукрів - 242,0 г/дм<sup>3</sup>;
- масова концентрація титрованих кислот — 6,0 г/дм<sup>3</sup>.

Подрібнення винограду і відділення гребнів здійснюють на дробарці-гребеневідокремлювачі. При цьому вихід гребнів приймаємо на рівні 4,0 %, а втрати винограду — 0,6 %.

Загальна кількість винограду для виробництва білих десертних виноматеріалів складає 15 % від всього обсягу переробки:

$$4800000 \text{ кг} * 0,15 = 720000 \text{ кг}$$

Таблиця 3.21 – Зведена таблиця розрахунку продуктів при подрібнюванні винограду і відокремленні гребнів при виробництві білих десертних виноматеріалів.

| № п/п | Назва продукту | Надходження      |          | Витрати          |          |
|-------|----------------|------------------|----------|------------------|----------|
|       |                | Масова частка, % | кг       | Масова частка, % | кг       |
| 1     | Виноград       | 100,0            | 720000,0 | -                | -        |
| 2     | Мезга          | -                | -        | 95,4             | 686880,0 |
| 3     | Гребені        | -                | -        | 4,0              | 28800,0  |
| 4     | Втрати         | -                | -        | 0,6              | 4320,0   |
|       | Разом          | 100,0            | 720000,0 | 100,0            | 720000,0 |

Передбачаємо, що сульфітовану мезгу охолоджують і витримують у термоізованому резервуарі 24 години. Після настоювання від мезги відділяють сусло-самоплив — 50,0 дал з 1 т винограду, а мезгу, що стекла піддають пресуванню.

Втрати сусла при цьому становлять 0,5 % від маси винограду, поданого на переробку.

Таблиця 3.22 Зведена таблиця розрахунку продуктів при відділенні сусла-самопливу від м'язги при виробництві білих десертних виноматеріалів.

| № п/п | Назва продукту               | Надходження      |          | Витрати          |          |       |
|-------|------------------------------|------------------|----------|------------------|----------|-------|
|       |                              | Масова частка, % | кг       | Масова частка, % | кг       | дал   |
| 1     | М'язга                       | 100,0            | 686880,0 | 41,7             | 286200,0 | -     |
| 2     | Сусло-самоплив (неосвітлене) | -                | -        | 57,8             | 397080,0 | 36000 |
| 3     | Втрати                       | -                | -        | 0,50             | 3600,0   | -     |
|       | Разом                        | 100,0            | 686880,0 | 100,0            | 686880,0 |       |

Таблиця 3.23 Зведена таблиця розрахунку продуктів при пресуванні м'язги при виробництві білих десертних виноматеріалів.

| № п/п | Назва продукту              | Надходження      |          | Витрати          |          |       |
|-------|-----------------------------|------------------|----------|------------------|----------|-------|
|       |                             | Масова частка, % | кг       | Масова частка, % | кг       | дал   |
| 1     | М'язга, яка стекла          | 100,0            | 286200,0 | -                | -        | -     |
| 2     | Сусло пресове (неосвітлене) | -                | -        | 69,37            | 198540,0 | 18000 |
| 3     | Вичавки                     | -                | -        | 30,63            | 87660,0  |       |
|       | Разом                       | 100,0            | 286200,0 | 100,0            | 286200,0 |       |

Концентрацію цукрів у суслі, яке бродить, при котрій проводять його спиртування, визначаєм згідно "Методичних вказівок до виконання розрахунку переробки винограду на виноматеріали (первинне виноробство) з дисципліни "Технологія вина""

При кондиціях виноматеріалу:

- об'ємна частка етилового спирту 16,0 %;
- масова концентрація цукрів - 180 г/дм<sup>3</sup>.

Бродіння м'язги здійснюють періодичним способом у виніфікаторах.

Концентрацію цукрів у меззі, яка бродить, при котрій проводять відділення сусла і його спиртування, визначено за формулою:

$$y = \frac{c \times (a_1 - kc_1)}{a_1 - a - kc}$$

де у - масова концентрація цукрів у меззі, що бродить, при котрій проводять спиртування, г/дм<sup>3</sup>;

а, с - кінцеві кондиції виноматеріалів відповідно за етиловим спиртом (об'ємна частка, %) і за цукрами (масова концентрація, г/дм<sup>3</sup>);

а<sub>1</sub> - об'ємна частка етилового спирту у спирті-ректифікаті, %;

с<sub>1</sub>- масова концентрація цукрів у суслі до бродіння, г/дм<sup>3</sup>;

к - коефіцієнт перерахунку зброджених цукрів у етиловий спирт: 0,058 чи 0,060.

Таблиця 3.24 Зведена таблиця розрахунку продуктів при бродінні сусла при виробництві білих десертних виноматеріалів.

| №<br>п/<br>п | Назва продукту              | Надходження      |          |         | Витрати          |          |         |
|--------------|-----------------------------|------------------|----------|---------|------------------|----------|---------|
|              |                             | Масова частка, % | кг       | дал     | Масова частка, % | кг       | дал     |
| 1            | Сусло що бродить            | 100,0            | 595620,0 | 54000,0 | -                | -        | -       |
| 2            | CO <sub>2</sub>             | -                | -        | -       | 1,3              | 7920,3   | -       |
| 3            | Контракція                  | -                | -        | -       | -                | -        | 56,4    |
| 4            | Виноматеріали (за різницею) | -                | -        | -       | 98,7             | 587699,7 | 53943,6 |
|              | Разом                       | 100,0            | 595620,0 | 54000,0 | 100,0            | 595620,0 | 54000,0 |

Масова концентрація цукрів у суслі, що бродить, при котрій проводять спиртування, складає 212 г/дм<sup>3</sup>. Саме при цієї концентрації цукру зупиняють процес бродіння, шляхом додавання етилового спирту.

Враховуючи поправку на контракцію, значення якої складає 0,18% (Додаток 6 до "Методичних вказівок"), знаходимо об'єм спирту етилового ректифікованого, необхідного для спиртування сусла, що бродить.

Об'єм спирту етилового ректифікованого, необхідного для спиртування сусла, яке бродить, розраховують за формулою:

$$X = \frac{a - a_1}{a_2 - a} \times V$$

де X-об'єм спирту етилового ректифікованого для спиртування, дал;

a - об'ємна частка етилового спирту в кінцевому виноматеріалі, %;

a<sub>1</sub> - об'ємна частка етилового спирту у суслі, що бродить, %;

a<sub>2</sub> - об'ємна частка етилового спирту в ректифікованому етиловому спирті, %;

V- об'єм сусла, що бродить, яке надходить на спиртування, дал.

Таким чином, при об'ємній частці спирту у спирті етиловому ректифікованому 96,2 %, його об'єм складає 9458,1 дал.

Таблиця 3.25 Зведена таблиця розрахунку продуктів при спиртуванні сусла при виробництві білих десертних виноматеріалів.

| № п/п | Назва продукту           | Надходження      |          |         | Витрати          |          |         |
|-------|--------------------------|------------------|----------|---------|------------------|----------|---------|
|       |                          | Масова частка, % | кг       | дал     | Масова частка, % | кг       | дал     |
| 1     | Сусло, що бродить        | 88,5             | 588313,8 | 54000,0 | -                | -        | -       |
| 2     | Спирт ректифікований     | 11,5             | 76293,5  | 9458,1  | -                | -        | -       |
| 2     | Контракція               | -                | -        | -       | -                | -        | 855,1   |
| 3     | Спиртовані виноматеріали | -                | -        | -       | 100,0            | 664607,3 | 62603,0 |
|       | Разом                    | 100,0            | 664607,3 | 63458,1 | 100,0            | 664607,3 | 63458,1 |

Приймаємо, що величини відходів дріжджів та осаду, а також безповоротних втрат при бродінні сусла, спиртуванні й догляді за виноматеріалами до

1 січня становлять: відходи дріжджів та осаду – 4,0 %, втрати – 1,5 % від загального об'єму сусла і спирту, з урахуванням контракції при спиртуванні (Додаток 3).

Таблиця 3.26 Зведена таблиця розрахунку продуктів при відділенні виноматеріалів від дріжджового осаду (переливка)

| № п/п | Назва продукту                         | Надходження       |         | Витрати           |         |
|-------|----------------------------------------|-------------------|---------|-------------------|---------|
|       |                                        | Об'ємна частка, % | дал     | Об'ємна частка, % | дал     |
| 1     | Виноматеріали (неосвітлені)            | 100,0             | 62603,0 | -                 | -       |
| 2     | Відходи дріжджів і осаду               | -                 | -       | 1,01              | 634,6   |
| 3     | Втрати                                 | -                 | -       | 0,15              | 96,8    |
| 3     | Виноматеріали (освітлені) на 1-е січня | -                 | -       | 98,83             | 61871,6 |
|       | Разом                                  | 100,0             | 62603,0 | 100,0             | 62603,0 |

Приймаємо, що втрати при егалізації становлять 0,13 % (із них: 0,07 % — переміщення виноматеріалів насосом з резервуарів для зберігання в егалізатор, 0,06 % — переміщення з егалізатора назад у резервуар для зберігання; перемішування виконують мішалкою), згідно з Додатком 4. Передбачаємо, що після 1 січня виноматеріали зберігаються в середньому 8 місяців і протягом цього періоду рівномірно відвантажуються заводу вторинного виноробства (Додаток 8). Зберігання здійснюють за температури 15,0...20,0 °С у металевих резервуарах, установлених у наземному приміщенні.

Таблиця 3.27 Зведена таблиця розрахунку продуктів при егалізації, зберіганні, відвантаженні та транспортуванні виноматеріалів

| № п/п | Назва продукту             | Надходження       |         | Витрати           |     |
|-------|----------------------------|-------------------|---------|-------------------|-----|
|       |                            | Об'ємна частка, % | дал     | Об'ємна частка, % | дал |
| 1     | Виноматеріали на 1-е січня | 100,0             | 61871,6 | -                 | -   |

|   |                                                           |       |         |       |         |
|---|-----------------------------------------------------------|-------|---------|-------|---------|
| 2 | Втрати при егалізації                                     | -     | -       | 0,13  | 80,4    |
| 3 | Втрати при зберіганні                                     | -     | -       | 0,18  | 113,3   |
| 4 | Втрати при відвантаженні та транспортуванні               | -     | -       | 0,12  | 71,5    |
| 5 | Виноматеріали, відвантажені заводу вторинного виноробства | -     | -       | 99,57 | 61606,4 |
|   | Разом                                                     | 100,0 | 61871,6 | 100,0 | 61871,6 |

### 3.3.5 Розрахунок продуктів при виробництві десертних червоних виноматеріалів

Показники сировини та величини втрат та відходів при переробці винограду для виробництва десертних червоних виноматеріалів, , приймаємо аналогічні показникам для виробництва десертних білих виноматеріалів (п. 3.3.3).

Виноград, що переробляють для виробництва десертних білих вин, згідно завдання, характеризується такими показниками якості:

- масова концентрація цукрів - 239,0 г/дм<sup>3</sup>;
- масова концентрація титрованих кислот —6,0 г/дм<sup>3</sup>.

Кондиції десертних червоних виноматеріалів приймаємо наступними:

- об'ємна частка етилового спирту 16 %;
- масова концентрація цукрів 160 г/дм<sup>3</sup>.

Загальна кількість винограду для виробництва червоних десертних виноматеріалів складає 15 % від всього обсягу переробки:

$$4800000 \text{ кг} * 0,15 = 720000 \text{ кг}$$

Таблиця 3.28 – Зведена таблиця розрахунку продуктів при подрібнюванні винограду і відокремленні гребнів при виробництві десертних червоних виноматеріалів.

| №<br>п/п | Назва<br>продукту | Надходження            |          | Витрати             |          |
|----------|-------------------|------------------------|----------|---------------------|----------|
|          |                   | Масова<br>частка,<br>% | кг       | Масова<br>частка, % | кг       |
| 1        | Виноград          | 100,0                  | 720000,0 | -                   | -        |
| 2        | Мезга             | -                      | -        | 95,4                | 686880,0 |
| 3        | Гребені           | -                      | -        | 4,0                 | 28800,0  |
| 4        | Втрати            | -                      | -        | 0,6                 | 4320,0   |
|          | Разом             | 100,0                  | 720000,0 | 100,0               | 720000,0 |

Для отримання максимального насичення виноматеріалу барвними сполуками, а також набуття типових для десертних вин типу Кагор органолептичних властивостей, перед бродінням м'язгу сульфітують, нагрівають до 50-60°C та витримують 8-12 годин. Після охолодження до м'язги додають розводку чистої культури дріжджів та починають бродіння.

Бродіння м'язги здійснюють періодичним способом у виніфікаторах. Процес ведуть до розрахованої масової концентрації цукру у суслі, що бродить, на рівні 185,8 г/дм<sup>3</sup>.

Концентрацію цукрів у меззі, яка бродить, при котрій проводять відділення сусла і його спиртування, визначено за формулою:

$$y = \frac{c \times (a_1 - kc_1)}{a_1 - a - kc}$$

де у - масова концентрація цукрів у меззі, що бродить, при котрій проводять спиртування, г/дм<sup>3</sup>;

а, с - кінцеві кондиції виноматеріалів відповідно за етиловим спиртом (об'ємна частка, %) і за цукрами (масова концентрація, г/дм<sup>3</sup>);

а<sub>1</sub> - об'ємна частка етилового спирту у спирті-ректифікаті, %;

с<sub>1</sub> - масова концентрація цукрів у суслі до бродіння, г/дм<sup>3</sup>;

к - коефіцієнт перерахунку зброджених цукрів у етиловий спирт: 0,058 чи 0,060.

Таблиця 3.29 - Зведена таблиця розрахунку продуктів при бродінні м'язги для отримання червоних десертних виноматеріалів.

| № п/п | Назва продукту                   | Надходження      |          |         | Витрати          |          |         |
|-------|----------------------------------|------------------|----------|---------|------------------|----------|---------|
|       |                                  | Масова частка, % | кг       | дал     | Масова частка, % | кг       | дал     |
| 1     | Мезга                            | 100,0            | 686880,0 | 61953,6 | -                | -        | -       |
| 2     | CO <sub>2</sub>                  | -                | -        | -       | 2,11             | 14468,6  | -       |
| 3     | Контракція                       | -                | -        | -       | -                | -        | 103,0   |
| 4     | Мезга недоброджена (за різницею) | -                | -        | -       | 97,9             | 672411,4 | 61850,7 |
|       | Разом                            | 100,0            | 686880,0 | 61953,6 | 100,0            | 686880,0 | 61953,6 |

Недоброджена м'язга направляється на відділення суслу самопливу та подальшого пресування у пневматичний прес періодичної дії. Загальний вихід суслу, що використовують для виробництва червоних десертних виноматеріалів складає 75 дал/т. Втрати при переміщенні м'язги, виноматеріалів і відділенні виноматеріалів від м'язги складають 0,5 % від маси винограду, що переробляють.

Таблиця 3.30 - Зведена таблиця розрахунку продуктів при відділенні виноматеріалів від м'язги і пресуванні м'язги, що стекла при виробництві червоних десертних виноматеріалів.

| № п/п | Назва продукту               | Надходження      |          |         | Витрати          |          |         |
|-------|------------------------------|------------------|----------|---------|------------------|----------|---------|
|       |                              | Масова частка, % | кг       | дал     | Масова частка, % | кг       | дал     |
| 1     | Мезга (недоброджена)         | 100,0            | 672411,4 | 61850,7 | -                | -        | -       |
| 2     | Виноматеріали (недоброджені) | -                | -        | -       | 86,41            | 581040,0 | 54000,0 |
| 3     | Вичавки (недоброджені)       |                  |          |         | 13,05            | 87771,4  | -       |
| 4     | Втрати                       |                  |          |         | 0,54             | 3600,0   | -       |
|       | Разом                        | 100,0            | 672411,4 | 61850,7 | 100,0            | 672411,4 |         |

Об'єм спирту етилового ректифікованого, необхідного для спиртування сусла, яке бродить, розраховують за формулою

$$X = \frac{a - a_1}{a_2 - a} \times V$$

де X-об'єм спирту етилового ректифікованого для спиртування, дал;

a - об'ємна частка етилового спирту в кінцевому виноматеріалі, %;

a<sub>1</sub> - об'ємна частка етилового спирту у суслі, що бродить, %;

a<sub>2</sub> - об'ємна частка етилового спирту в ректифікованому етиловому спирті, %;

V- об'єм сусла, що бродить, яке надходить на спиртування, дал.

Таблиця 3.31 - Зведена таблиця розрахунку продуктів при спиртуванні сусла.

| №<br>п/п | Назва продукту                | Надходження                   |          |         | Витрати                       |          |         |
|----------|-------------------------------|-------------------------------|----------|---------|-------------------------------|----------|---------|
|          |                               | Ма-<br>сова<br>час-<br>тка, % | кг       | дал     | Ма-<br>сова<br>час-<br>тка, % | кг       | дал     |
| 1        | Сусло, що бродить             | 89,41                         | 581040,0 | 54000,0 | -                             | -        | -       |
| 2        | Спирт ректифікований          | 10,59                         | 68840,3  | 8534,1  | -                             | -        | -       |
| 3        | Контракція                    | -                             | -        | -       | -                             | -        | 762,7   |
| 4        | Спиртовані виномате-<br>ріали | -                             | -        | -       | 100,0                         | 649880,3 | 61771,4 |
|          | Разом                         | 100,0                         | 649880,3 | 62534,1 | 100,0                         | 649880,3 | 62534,1 |

Під час переливки (відокремлення виноматеріалів від дріжджового осаду) закладаємо такі показники: дріжджі та осад – 4,0 %, безповоротні втрати – 1,5 % від сумарного об'єму сусла і спирту, включно з контракцією при спиртуванні (згідно з Додатком 3). Ці величини враховують також втрати на етапах бродіння та догляду до 1 січня.

Таблиця 3.32 - Зведена таблиця розрахунку продуктів при відділенні виноматеріалів від дріжджового осаду (переливка) при виробництві десертних червоних виноматеріалів.

| № п/п | Назва продукту                         | Надходження       |         | Витрати           |         |
|-------|----------------------------------------|-------------------|---------|-------------------|---------|
|       |                                        | Об'ємна частка, % | дал     | Об'ємна частка, % | дал     |
| 1     | Виноматеріали (неосвітлені)            | 100,0             | 61771,4 | -                 | -       |
| 2     | Відходи дріжджів і осаду               | -                 | -       | 4,05              | 2501,4  |
| 3     | Втрати                                 | -                 | -       | 0,28              | 175,3   |
| 4     | Виноматеріали (освітлені) на 1-е січня | -                 | -       | 95,67             | 59094,7 |
|       | Разом                                  | 100,0             | 61771,4 | 100,0             | 61771,4 |

Егалізація супроводжується втратами 0,13 %: 0,07 % — при перекачуванні насосом у егалізатор, 0,06 % — при поверненні в резервуари, перемішування механічне (Додаток 4). Виноматеріали після 1 січня витримують у середньому 8 місяців і рівномірно відвантажують на завод вторинного виноробства (Додаток 8), температура зберігання 15–20 °С, резервуари металеві наземні.

Таблиця 3.33 - Зведена таблиця розрахунку продуктів при егалізації, зберіганні, відвантаженні та транспортуванні червоних десертних виноматеріалів.

| № п/п | Назва продукту              | Надходження       |         | Витрати           |       |
|-------|-----------------------------|-------------------|---------|-------------------|-------|
|       |                             | Об'ємна частка, % | дал     | Об'ємна частка, % | дал   |
| 1     | Виноматеріали на 1-е січня  | 100,0             | 59094,7 | -                 | -     |
| 2     | Втрати при егалізації       | -                 | -       | 0,13              | 76,8  |
| 3     | Втрати при зберіганні       | -                 | -       | 0,18              | 108,2 |
| 4     | Втрати при відвантаженні та | -                 | -       | 0,12              | 68,3  |

| № п/п | Назва продукту                                            | Надходження       |         | Витрати           |         |
|-------|-----------------------------------------------------------|-------------------|---------|-------------------|---------|
|       |                                                           | Об'ємна частка, % | дал     | Об'ємна частка, % | дал     |
|       | транспортуванні                                           |                   |         |                   |         |
| 5     | Виноматеріали, відвантажені заводу вторинного виноробства | -                 | -       | 99,57             | 58841,4 |
|       | Разом                                                     | 100,0             | 59094,7 | 100,00            | 59094,7 |

### 3.3.6. Розрахунок продуктів при виробництві міцних купажних виноматеріалів (із пресових фракцій).

Кількість пресових фракції, які були виділені при виробництві столових ігристих, білих та червоних вин з однієї тони винограду складає:

- при виробництві ігристих виноматеріалів – 25 дал/т,
- при виробництві білих столових виноматеріалів -15 дал/т,
- при виробництві червоних столових виноматеріалів для витримки –5 дал/т.

Всі пресові фракції об'єднують та отримують купажне сусло з середньою масовою концентрацією цукрів 203 г/дм<sup>3</sup>.

Зброджування сусла проводять у нержавіючих резервуарах з використанням чистої культури дріжджів та контролем температури бродіння. Кондиції готового спиртованого міцного виноматеріалу приймаємо на рівні:

- об'ємна частка етилового спирту 17 %;
- масова концентрація цукрів 80 г/дм<sup>3</sup>.

Масову концентрацію сусла при якій проводять спиртування, та необхідний об'єм ректифікованого спирту визначають аналогічно розрахунку для десертних вин.

Таблиця 3.34 - Зведена таблиця розрахунку продуктів при бродінні сусла пресових фракцій при виробництві міцних купажних виноматеріалів.

| №<br>п/п | Назва продукту                 | Надходження      |          |         | Витрати          |          |         |
|----------|--------------------------------|------------------|----------|---------|------------------|----------|---------|
|          |                                | Масова частка, % | кг       | дал     | Масова частка, % | кг       | дал     |
| 1        | Сусло пресове                  | 100,0            | 443496,0 | 40800,0 | -                | -        | -       |
| 2        | CO <sub>2</sub>                | -                | -        | -       | 5,08             | 22522,5  | -       |
| 3        | Контракція                     | -                | -        | -       | -                | -        | 161,1   |
| 4        | Сусло що бродить (за різницею) | -                | -        | -       | 94,92            | 420973,5 | 40638,9 |
|          | Разом                          | 100,0            | 443496,0 | 40800,0 | 100,0            | 443496,0 | 40800,0 |

Таблиця 3.35 - Зведена таблиця розрахунку продуктів при спиртуванні сусла пресових фракцій при виробництві міцних купажних виноматеріалів

| №<br>п/п | Назва продукту           | Надходження      |          |         | Витрати          |          |         |
|----------|--------------------------|------------------|----------|---------|------------------|----------|---------|
|          |                          | Масова частка, % | кг       | дал     | Масова частка, % | кг       | дал     |
| 1        | Сусло, що бродить        | 90,91            | 420973,5 | 40638,9 | -                | -        | -       |
| 2        | Спирт ректифікований     | 9,09             | 42080,2  | 5216,7  | -                | -        | -       |
| 3        | Контракція               | -                | -        | -       | -                | -        | 450,3   |
| 4        | Спиртовані виноматеріали | -                | -        | -       | 100,0            | 463053,6 | 45405,2 |
|          | Разом                    | 100,0            | 463053,6 | 45855,5 | 100,0            | 463053,6 | 45855,5 |

Під час переливки (відокремлення виноматеріалів від дріжджового осаду) закладаємо: дріжджі та осад — 1,5 %, безповоротні втрати — 2,0 % від сумарного об'єму сусла і спирту, включно з контракцією при спиртуванні. Ці показники враховують також етапи бродіння та догляду до 1 січня (Додаток 3).

Таблиця 3.36 - Зведена таблиця розрахунку продуктів при відділенні виноматеріалів від дріжджового осаду (переливка) при виробництві міцних купажних виноматеріалів з пресових фракцій.

| № п/п | Назва продукту                         | Надходження       |         | Витрати           |         |
|-------|----------------------------------------|-------------------|---------|-------------------|---------|
|       |                                        | Об'ємна частка, % | дал     | Об'ємна частка, % | дал     |
| 1     | Виноматеріали (неосвітлені)            | 100,0             | 45405,2 | -                 | -       |
| 2     | Відходи дріжджів і осаду               | -                 | -       | 1,51              | 687,8   |
| 3     | Втрати                                 | -                 | -       | 1,03              | 466,8   |
| 4     | Виноматеріали (освітлені) на 1-е січня | -                 | -       | 97,46             | 44250,6 |
|       | Разом                                  | 100,0             | 45405,2 | 100,0             | 45405,2 |

Приймаємо, що втрати при егалізації складають 0,18% (втрати при дворазовому переміщенні виноматеріалів з резервуарів що становлять 0,09 % для резервуарів, ємністю до 2000 дал, безпосередньо перемішування здійснюється мішалкою).

Виноматеріали зберігаються після 1 січні у середньому 5 місяців. Зберігання здійснюють при температурі 15...20 °С в металевих резервуарах, розміщених у наземному приміщенні (норма втрат складає 0,55% у рік).

Таблиця 3.37 - Зведена таблиця розрахунку продуктів при егалізації, зберіганні, відвантаженні та транспортуванні міцних купажних виноматеріалів з пресових фракцій.

| № п/п | Назва продукту              | Надходження       |         | Витрати           |      |
|-------|-----------------------------|-------------------|---------|-------------------|------|
|       |                             | Об'ємна частка, % | дал     | Об'ємна частка, % | дал  |
| 1     | Виноматеріали на 1-е січня  | 100,0             | 44250,6 | -                 | -    |
| 2     | Втрати при егалізації       | -                 | -       | 0,13              | 57,5 |
| 3     | Втрати при зберіганні       | -                 | -       | 0,11              | 50,6 |
| 4     | Втрати при відвантаженні та | -                 | -       | 0,12              | 51,2 |

| №<br>п/п | Назва продукту                                            | Надходження          |         | Витрати              |         |
|----------|-----------------------------------------------------------|----------------------|---------|----------------------|---------|
|          |                                                           | Об'ємна<br>частка, % | дал     | Об'ємна<br>частка, % | дал     |
|          | транспортуванні                                           |                      |         |                      |         |
| 5        | Виноматеріали, відвантажені заводу вторинного виноробства | -                    | -       | 99,64                | 44091,2 |
|          | Разом                                                     | 100,0                | 44250,6 | 100,0                | 44250,6 |

### 3.3.7. Зведена таблиця розрахунку продуктів переробки винограду на виноматеріали.

Таблиця 3.38 - Зведена таблиця розрахунку продуктів переробки винограду на виноматеріали

| №<br>п/п | Назва виноматеріалу                               | Перероблено ви-<br>нограду за сезон,<br>т | Назва продукту |               |                                                                |                 |                                                          |
|----------|---------------------------------------------------|-------------------------------------------|----------------|---------------|----------------------------------------------------------------|-----------------|----------------------------------------------------------|
|          |                                                   |                                           | Мезга, т       |               | Сусло неосвітлене (для червоних<br>виноматеріалів умовно), дал |                 |                                                          |
|          |                                                   |                                           | з 1 т          | за сезон      | з 1 т                                                          | за сезон        | масова кон-<br>центрація<br>цукрів,<br>г/дм <sup>3</sup> |
| 1        | 2                                                 | 3                                         | 4              | 5             | 6                                                              | 7               | 8                                                        |
| 1        | Білі ігристі виноматеріали                        | 480,0                                     | 0,954          | 457,92        | 50,0                                                           | 24000,0         | 196,0                                                    |
| 2        | Сортові столові червоні винома-<br>теріали        | 1440,0                                    | 0,954          | 1373,76       | 70,0                                                           | 100800,0        | 220,0                                                    |
| 3        | Сортові столові білі виноматері-<br>али           | 1440,0                                    | 0,954          | 1373,76       | 60,0                                                           | 86400,0         | 202,0                                                    |
| 4        | Десертні білі виноматеріали                       | 720,0                                     |                | 686,88        | 75,0                                                           | 54000,0         | 242,0                                                    |
| 5        | Десертні червоні виноматеріали                    | 720,0                                     |                | 686,88        | 75,0                                                           | 54000,0         | 239,0                                                    |
| 6        | Міцні купажні виноматеріали з<br>пресових фракцій |                                           |                |               |                                                                | 40638,9         |                                                          |
|          | <b>Разом</b>                                      | <b>4800,0</b>                             |                | <b>4579,2</b> | <b>75,0</b>                                                    | <b>359838,9</b> |                                                          |

Продовження таблиці 3.38

| № п/п | Назва виноматеріалу                            | Назва продукту       |                 |                           |               |                            |               |                    |              |
|-------|------------------------------------------------|----------------------|-----------------|---------------------------|---------------|----------------------------|---------------|--------------------|--------------|
|       |                                                | Сусло освітлене, дал |                 | Рідка Суслорова гуша, дал |               | Осад після освітлення, дал |               | Діоксид вуглецю, т |              |
|       |                                                | з 1 т                | за сезон        | з 1 т                     | за сезон      | з 1 т                      | за сезон      | з 1 т              | за сезон     |
| 1     | 2                                              | 9                    | 10              | 11                        | 12            | 13                         | 14            | 15                 | 16           |
| 1     | Білі ігристі виноматеріали                     | 48,8                 | 23400,0         | 3,8                       | 1800,0        | 1,3                        | 600,0         | 0,047              | 22,4         |
| 2     | Сортові столові червоні виноматеріали          | -                    | -               | -                         | -             | -                          | -             | 0,083              | 119,3        |
| 3     | Сортові столові білі виноматеріали             | 58,5                 | 84240,0         | -                         | 6480,0        | -                          | 2160,0        | 0,058              | 83,2         |
| 4     | Десертні білі виноматеріали                    | -                    | -               | -                         | -             | -                          | -             | 0,011              | 7,9          |
| 5     | Десертні червоні виноматеріали                 | -                    | -               | -                         | -             | -                          | -             | 0,020              | 14,5         |
| 6     | Міцні купажні виноматеріали з пресових фракцій | -                    | -               | -                         | -             | -                          | -             | -                  | 22,5         |
|       | <b>Разом</b>                                   |                      | <b>107640,0</b> |                           | <b>8280,0</b> |                            | <b>2760,0</b> |                    | <b>269,9</b> |

КРБ. ТВмАСА.1.637-03.3.9

Продовження таблиці 3.38

| №<br>п/п | Назва виноматеріалу                            | Назва продукту                               |                 |                                               |                                    |                                       |                |                                    |
|----------|------------------------------------------------|----------------------------------------------|-----------------|-----------------------------------------------|------------------------------------|---------------------------------------|----------------|------------------------------------|
|          |                                                | Сусло, що бродить, в момент спиртування, дал |                 |                                               |                                    | Спирт-ректифікат для спиртування, дал |                |                                    |
|          |                                                | з 1 т                                        | за сезон        | масова концентрація цукрів, г/дм <sup>3</sup> | об'ємна частка етилового спирту, % | з 1 т                                 | за сезон       | об'ємна частка етилового спирту, % |
| 1        | 2                                              | 17                                           | 18              | 19                                            | 20                                 | 21                                    | 22             | 23                                 |
| 1        | Білі ігристі виноматеріали                     | -                                            | -               | -                                             | -                                  | -                                     | -              | -                                  |
| 2        | Сортові столові червоні виноматеріали          | -                                            | -               | -                                             | -                                  | -                                     | -              | -                                  |
| 3        | Сортові столові білі виноматеріали             | -                                            | -               | -                                             | -                                  | -                                     | -              | -                                  |
| 4        | Десертні білі виноматеріали                    | 75,0                                         | 54000,0         | 212,0                                         | 1,7                                | 13,1                                  | 9458,1         | 96,2                               |
| 5        | Десертні червоні виноматеріали                 | 75,0                                         | 54000,0         | 186,1                                         | 3,1                                | 11,9                                  | 8534,1         | 96,2                               |
| 6        | Міцні купажні виноматеріали з пресових фракцій | -                                            | 40638,9         | 90,5                                          | 6,6                                | -                                     | 5216,7         | 96,2                               |
|          | <b>Разом</b>                                   | -                                            | <b>148638,9</b> | -                                             | -                                  | -                                     | <b>23208,8</b> | -                                  |

КРБ. ТВтмСА.1.637-03.3.9

Продовження таблиці 3.38

| №<br>п/п | Назва виноматеріалу                                 | Назва продукту                                  |                |            |               |            |              |                                 |
|----------|-----------------------------------------------------|-------------------------------------------------|----------------|------------|---------------|------------|--------------|---------------------------------|
|          |                                                     | Спирт-ректифікат з<br>врахуванням втрат,<br>дал |                | Гребені, т |               | Вичавки, т |              |                                 |
|          |                                                     | на 1 т                                          | за сезон       | з 1 т      | за се-<br>зон | з 1 т      | за сезон     | масова час-<br>тка цукрів,<br>% |
| 1        | 2                                                   | 17                                              | 18             | 19         | 20            | 21         | 22           | 23                              |
| 1        | Білі ігристі виноматеріали                          | -                                               | -              | 0,04       | 19,2          | 0,1        | 64,6         | 4,9                             |
| 2        | Сортові столові червоні виномате-<br>ріали          | -                                               | -              | 0,04       | 57,6          | 0,1        | 175,0        | -                               |
| 3        | Сортові столові білі виноматеріали                  | -                                               | -              | 0,04       | 57,6          | 0,1        | 191,5        | 4,9                             |
| 4        | Десертні білі виноматеріали                         | 13,3                                            | 9602,1         | 0,04       | 28,8          | -          | 87,7         | -                               |
| 5        | Десертні червоні виноматеріали                      | 12,0                                            | 8664,1         | 0,04       | 28,8          |            | 87,8         | -                               |
| 6        | Міцні купажні виноматеріали з пре-<br>сових фракцій | -                                               | 5338,8         | -          | -             | -          | -            | -                               |
|          | <b>Разом</b>                                        |                                                 | <b>23605,0</b> |            | <b>192,0</b>  |            | <b>606,5</b> |                                 |

КРБ. ТВмАСА.1.637-03.3.9

Продовження таблиці 3.38

| №<br>п/п | Назва виноматеріалу                            | Назва продукту                 |               |                                   |             |                                                        |               |
|----------|------------------------------------------------|--------------------------------|---------------|-----------------------------------|-------------|--------------------------------------------------------|---------------|
|          |                                                | Відходи дріжджового осаду, дал |               | Втрати при переробці винограду, т |             | Втрати при бродінні та догляді за виноматеріалами, дал |               |
|          |                                                | з 1 т                          | за сезон      | з 1 т                             | за сезон    | з 1 т                                                  | за сезон      |
| 1        | 2                                              | 24                             | 25            | 26                                | 27          | 28                                                     | 29            |
| 1        | Білі ігристі виноматеріали                     | 1,22                           | 585,0         | 0,011                             | 5,3         | 1,3                                                    | 642,9         |
| 2        | Сортові столові червоні виноматеріали          | 1,75                           | 2520,0        | 0,011                             | 15,8        | 2,4                                                    | 3451,3        |
| 3        | Сортові столові білі виноматеріали             | 1,46                           | 2106,0        | 0,011                             | 15,8        | 1,6                                                    | 2295,0        |
| 4        | Десертні білі виноматеріали                    | 0,88                           | 634,6         | 0,011                             | 7,9         | 0,1                                                    | 96,8          |
| 5        | Десертні червоні виноматеріали                 | 3,47                           | 2501,4        | 0,011                             | 7,9         | 0,2                                                    | 175,3         |
| 6        | Міцні купажні виноматеріали з пресових фракцій | -                              | 687,8         | -                                 | -           |                                                        | 466,8         |
|          | <b>Разом</b>                                   |                                | <b>9034,8</b> |                                   | <b>52,8</b> |                                                        | <b>7128,0</b> |

КРБ.ТВмАСА.1.637-03.3.9

Продовження таблиці 3.38

| №<br>п/п | Назва виноматеріалу                            | Назва продукту                |                 |                                                       |                                             |                                |                 |
|----------|------------------------------------------------|-------------------------------|-----------------|-------------------------------------------------------|---------------------------------------------|--------------------------------|-----------------|
|          |                                                | Виноматеріали на 1 січня, дал |                 |                                                       |                                             | Егалізовані виноматеріали, дал |                 |
|          |                                                | з 1 т                         | за сезон        | масова кон-<br>центрація<br>цукрів, г/дм <sup>3</sup> | об'ємна<br>частка<br>етилового<br>спирту, % | з 1 т                          | за сезон        |
| 1        | 2                                              | 30                            | 31              | 32                                                    | 33                                          | 34                             | 35              |
| 1        | Білі ігристі виноматеріали                     | 45,8                          | 21996,0         | -                                                     | 11,8                                        | 45,7                           | 21956,4         |
| 2        | Сортові столові червоні виноматеріали          | 65,8                          | 94752,0         | -                                                     | 12,8                                        | 65,7                           | 94619,3         |
| 3        | Сортові столові білі виноматеріали             | 55,0                          | 79185,6         | -                                                     | 12,2                                        | 54,9                           | 79074,7         |
| 4        | Десертні білі виноматеріали                    | 85,9                          | 61871,6         | 182,7                                                 | 16,0                                        | 85,8                           | 61791,2         |
| 5        | Десертні червоні виноматеріали                 | 82,1                          | 59094,7         | 162,7                                                 | 16,0                                        | 82,0                           | 59017,9         |
| 6        | Міцні купажні виноматеріали з пресових фракцій | -                             | 44250,6         | 81,0                                                  | 17,0                                        | -                              | 44193,1         |
|          | <b>Разом</b>                                   |                               | <b>361150,5</b> |                                                       |                                             |                                | <b>360652,7</b> |

КРБ. ТВтмСА.1.637-03.3.9

Продовження таблиці 3.38

| №<br>п/п | Назва виноматеріалу                            | Назва продукту             |              |                        |               |                                                                |                 |                                                  |              |
|----------|------------------------------------------------|----------------------------|--------------|------------------------|---------------|----------------------------------------------------------------|-----------------|--------------------------------------------------|--------------|
|          |                                                | Втрати при егалізації, дал |              | Втрати при усушці, дал |               | Виноматеріали, відвантажені заводу вторинного виноробства, дал |                 | Втрати при відвантаженні та транспортуванні, дал |              |
|          |                                                | з 1 т                      | за сезон     | з 1 т                  | за сезон      | з 1 т                                                          | за сезон        | з 1 т                                            | за сезон     |
| 1        | 2                                              | 36                         | 37           | 38                     | 39            | 40                                                             | 41              | 42                                               | 43           |
| 1        | Білі ігристі виноматеріали                     | 0,08                       | 39,6         | 0,04                   | 20,2          | 45,6                                                           | 21906,4         | 0,06                                             | 29,8         |
| 2        | Сортові столові червоні виноматеріали          | 0,09                       | 132,7        | 0,59                   | 852,8         | 65,0                                                           | 93657,8         | 0,08                                             | 108,8        |
| 3        | Сортові столові білі виноматеріали             | 0,08                       | 110,9        | 0,05                   | 72,6          | 54,8                                                           | 78910,5         | 0,06                                             | 91,6         |
| 4        | Десертні білі виноматеріали                    | 0,11                       | 80,4         | 0,16                   | 113,3         | 85,6                                                           | 61606,4         | 0,10                                             | 71,5         |
| 5        | Десертні червоні виноматеріали                 | 0,11                       | 76,8         | 0,15                   | 108,2         | 81,7                                                           | 58841,4         | 0,09                                             | 68,3         |
| 6        | Міцні купажні виноматеріали з пресових фракцій | -                          | 57,5         | -                      | 50,6          | -                                                              | 44091,2         | -                                                | 51,2         |
|          | <b>Разом</b>                                   |                            | <b>363,5</b> |                        | <b>1058,8</b> |                                                                | <b>359013,7</b> |                                                  | <b>421,3</b> |

КРБ. ТВтмСА.1.637-03.3.9

### 3.4 Розрахунок допоміжних матеріалів

Для виконання вимог технологічних інструкцій по приготуванню того або іншого виноматеріалу, а також для обробки устаткування при підготовці його до сезону виноробства вимагаються застосування допоміжних матеріалів. Їх потреба розраховується виходячи з норми витрати на одиницю і кількості цих одиниць. У таблиці 4.1 представлений розрахунок витрати допоміжних матеріалів при різних технологічних операціях.

Таблиця 3.39 - Кількість допоміжних матеріалів

| №  | Технологічна операція   | Допоміжна речовина                                             | Витрати на одиницю |      | Одиниці витрат | Кількість на весь об'єм, кг (л) |
|----|-------------------------|----------------------------------------------------------------|--------------------|------|----------------|---------------------------------|
| 1  | 2                       | 3                                                              | 4                  | 5    | 6              | 7                               |
| 1. | Обробка дубової тари    | Розчин кальцинованої соди -5-10% Сода кальцинована (ГОСТ 5100) | кг/100 дал         | 2,0  | 1007,2         | 2014,5                          |
| 2. | Дезінфекція резервуарів | 1) Розчин антиформіну:                                         |                    |      |                |                                 |
|    |                         | антиформін                                                     | кг/100 дал         | 0,64 | 3611,5         | 2311,4                          |
|    |                         | кальцинована сода                                              | кг/100 дал         | 0,8  | 3611,5         | 2889,2                          |
|    |                         | каустична сода                                                 | кг/100 дал         | 0,8  | 3611,5         | 2889,2                          |
|    |                         | 2) Сірчиста кислота, 0,1% розчин                               | г/100 дал          | 40   | 3611,5         | 144,5                           |
| 3. | Обкурювання резервуарів | 3) Сірчистий ангідрид (ГОСТ 2918)                              | г/м3               | 100  | 36115,1        | 3611,5                          |

| №  | Технологічна операція                     | Допоміжна речовина                              | Витрати на одиницю   |      | Одиниці витрат | Кількість на весь об'єм, кг (л) |
|----|-------------------------------------------|-------------------------------------------------|----------------------|------|----------------|---------------------------------|
| 1  | 2                                         | 3                                               | 4                    | 5    | 6              | 7                               |
| 4. | Обробка технологічного устаткування       | Сірчистий ангідрид рідкий технічний (ГОСТ 2918) | кг/100 дал місткості | 0,25 | 3611,5         | 902,9                           |
| 5. | Сульфітація м'язги                        |                                                 |                      |      |                |                                 |
|    | білої                                     | Сірчистий ангідрид рідкий технічний (ГОСТ 2918) | мг/дм <sup>3</sup>   | 63   | 1831680        | 115,4                           |
|    | червоної                                  | Сірчистий ангідрид рідкий технічний (ГОСТ 2918) | мг/дм <sup>3</sup>   | 125  | 2060640        | 257,6                           |
| 6. | Сульфітація м'язги при поданні на стікачі | Сірчистий ангідрид рідкий технічний (ГОСТ 2918) | мг/кг винограду      | 50   | 3892320        | 194,6                           |
| 7. | Сульфітація суслу при відстоюванні        | Сірчистий ангідрид рідкий технічний (ГОСТ 2918) | мг/дм <sup>3</sup>   | 125  | 1644000        | 205,5                           |
| 8. | Сульфітація при переливаннях вина:        |                                                 |                      |      |                |                                 |
|    | білого                                    | Сірчистий ангідрид рідкий технічний (ГОСТ 2918) | г/дал                | 0,3  | 101181,6       | 30,4                            |
|    | червоного                                 | Сірчистий ангідрид рідкий технічний (ГОСТ 2918) | г/дал                | 0,15 | 153847         | 23,1                            |
| 9. | Обробка суслу бентонітом при відстоюванні | Глина алюмосилікатного походження (згідно з     | г/дм <sup>3</sup>    | 3,0  | 1644000        | 4932,0                          |

| №   | Технологічна операція                           | Допоміжна речовина                                                                                                                              | Витрати на одиницю  |      | Одиниці витрат | Кількість на весь об'єм , кг (л) |
|-----|-------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|------|----------------|----------------------------------|
| 1   | 2                                               | 3                                                                                                                                               | 4                   | 5    | 6              | 7                                |
|     |                                                 | чинними НД)                                                                                                                                     |                     |      |                |                                  |
| 10. | Обробка виноматеріалу бентоні-<br>том           | Те ж                                                                                                                                            | кг/1000 дал         | 20,0 | 255            | 5100,6                           |
| 11. | Фільтрація вина з діатомітом (кі-<br>зельгуром) | Гідратований кремнієм з<br>домішкою піску і гідроокси-<br>сом заліза                                                                            | г/дал вина          | 15,0 | 255028         | 3825,4                           |
| 12. | Фільтрація через фільтр - картон                | КТФ 1, КТФ -2 для тонкої<br>фільтрації, КОФ 3 для обе-<br>зпліднюючої фільтраціїю,<br>КФШ - для фільтрації шам-<br>панських вин (ГОСТ<br>12290) | кг/1000 дал<br>вина | 5,0  | 255            | 1275,1                           |
| 13. | Оклеювання вин желатином:                       |                                                                                                                                                 |                     |      |                |                                  |
|     | білих                                           | Желатин харчовий (ГОСТ<br>11293)                                                                                                                | кг/1000 дал<br>вина | 0,6  | 255            | 153,0                            |
|     | червоних                                        | Желатин харчовий (ГОСТ<br>11293)                                                                                                                | кг/1000 дал<br>вина | 1,4  | 255            | 357,0                            |

| №   | Технологічна операція              | Допоміжна речовина                 | Витрати на одиницю                     |     | Одиниці витрат | Кількість на весь об'єм , кг (л) |
|-----|------------------------------------|------------------------------------|----------------------------------------|-----|----------------|----------------------------------|
| 1   | 2                                  | 3                                  | 4                                      | 5   | 6              | 7                                |
| 14. | Оклеювання риб'ячим клеєм          | Клей риб'ячий харчовий (ОСТ 15374) | кг/1000 дал вина                       | 0,3 | 255            | 76,5                             |
| 15. | Танізація білих вин при оклеюванні |                                    |                                        |     |                |                                  |
|     | желатином                          | Танін (ОСТ 18208)                  | % від кількості обклеювальної речовини | 100 | 510,1          | 510,1                            |
|     | риб'ячим клеєм                     | Танін (ОСТ 18208)                  | % від кількості обклеювальної речовини | 50  | 76,5           | 38,3                             |

### 3.5. Графік переробки винограду

Для виробництва асортименту вин згідно завдання, підібрані високоякісні європейські сорти винограду з різним строком дозрівання. При цьому час збирання врожаю залежить від напрямку використання сировини. Наприклад виноград сорту Мускат білий для виробництва ігристих виноматеріалів збирають у на початку переробки – коли він накопичує помірну кількість цукру та достатньо свіжу кислотність, а для виробництва десертних вин, збір проводять пізніше, після накопичення достатньої кількості цукру у ягодах.

Таблиця 3.40 Графік переробки винограду

| День роботи | Дати надходження винограду на завод |       | Кількість переробленого винограду на даний тип виноматеріалу, т/добу |                                                           |                                                              |                                                    |                                            |        |
|-------------|-------------------------------------|-------|----------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------|--------------------------------------------|--------|
|             | місяць                              | число | Білі ігристі виноматеріали (Мускат білий, Совиньйон блан)            | Білі столові виноматеріали (Мускат білий, Совиньйон блан) | Червоні столові виноматеріали (Піно Нуар, Каберне Совиньйон) | Червоні десертні виноматеріали (Каберне Совиньйон) | Білі десертні виноматеріали (Мускат білий) | Всього |
| 1           | 2                                   | 3     | 4                                                                    | 5                                                         | 6                                                            | 7                                                  | 8                                          | 9      |
| 1           | вересень                            | 22    | 120                                                                  | 120                                                       |                                                              |                                                    |                                            | 240    |
| 2           | вересень                            | 23    | 120                                                                  | 120                                                       |                                                              |                                                    |                                            | 240    |
| 3           | вересень                            | 24    | 120                                                                  | 120                                                       |                                                              |                                                    |                                            | 240    |
| 4           | вересень                            | 25    | 120                                                                  | 120                                                       |                                                              |                                                    |                                            | 240    |
| 5           | вересень                            | 26    |                                                                      | 120                                                       | 120                                                          |                                                    |                                            | 240    |
| 6           | вересень                            | 27    |                                                                      | 120                                                       | 120                                                          |                                                    |                                            | 240    |
| 7           | вересень                            | 28    |                                                                      | 120                                                       | 120                                                          |                                                    |                                            | 240    |
| 8           | вересень                            | 29    |                                                                      | 120                                                       | 120                                                          |                                                    |                                            | 240    |
| 9           | вересень                            | 30    |                                                                      | 120                                                       | 120                                                          |                                                    |                                            | 240    |
| 10          | жовтень                             | 1     |                                                                      | 120                                                       | 120                                                          |                                                    |                                            | 240    |
| 11          | жовтень                             | 2     |                                                                      | 120                                                       | 120                                                          |                                                    |                                            | 240    |
| 12          | жовтень                             | 3     |                                                                      | 120                                                       | 120                                                          |                                                    |                                            | 240    |
| 13          | жовтень                             | 4     |                                                                      |                                                           | 120                                                          | 120                                                |                                            | 240    |
| 14          | жовтень                             | 5     |                                                                      |                                                           | 120                                                          | 120                                                |                                            | 240    |
| 15          | жовтень                             | 6     |                                                                      |                                                           | 120                                                          | 120                                                |                                            | 240    |

| День роботи | Дати надходження винограду на завод |       | Кількість переробленого винограду на даний тип виноматеріалу, т/добу |                                                           |                                                              |                                                    |                                            |             |
|-------------|-------------------------------------|-------|----------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------|--------------------------------------------|-------------|
|             | місяць                              | число | Білі ігристі виноматеріали (Мускат білий, Совиньйон блан)            | Білі столові виноматеріали (Мускат білий, Совиньйон блан) | Червоні столові виноматеріали (Піно Нуар, Каберне Совиньйон) | Червоні десертні виноматеріали (Каберне Совиньйон) | Білі десертні виноматеріали (Мускат білий) | Всього      |
| 1           | 2                                   | 3     | 4                                                                    | 5                                                         | 6                                                            | 7                                                  | 8                                          | 9           |
| 16          | жовтень                             | 7     |                                                                      |                                                           | 120                                                          | 120                                                |                                            | 240         |
| 17          | жовтень                             | 8     |                                                                      |                                                           |                                                              | 120                                                | 120                                        | 240         |
| 18          | жовтень                             | 9     |                                                                      |                                                           |                                                              | 120                                                | 120                                        | 240         |
| 19          | жовтень                             | 10    |                                                                      |                                                           |                                                              |                                                    | 240                                        | 240         |
| 20          | жовтень                             | 11    |                                                                      |                                                           |                                                              |                                                    | 240                                        | 240         |
|             | <b>Всього:</b>                      |       | <b>480</b>                                                           | <b>1440</b>                                               | <b>1440</b>                                                  | <b>720</b>                                         | <b>720</b>                                 | <b>4800</b> |

### 3.6. Підбір, розрахунок і розташування технологічного обладнання

| Найменування обладнання              | Технічна характеристика                                                                                                                                                                                                                | Номер позиції | К-сть, шт |
|--------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|-----------|
| 1                                    | 2                                                                                                                                                                                                                                      | 3             | 4         |
| Електротельфер ETC-2                 | Висота підйому, м 4<br>Швидкість, м/хв<br>- підйому 2<br>- пересування 20<br>Маса, кг 380<br>Потужність електродвигуна, кВт 0,4                                                                                                        | 1             | 4         |
| Бункер-живильник VRC5A               | Потужність, т/год 20<br>Місткість, м <sup>3</sup> 6,0<br>Частота обертання шнека, хв <sup>-1</sup> 14,45<br>Потужність приводу, кВт 1,5<br>Габаритні розміри, мм 4400×3000×2275<br>Маса вузлів живильника, кг 389                      | 2             | 4         |
| Дробарка- гребне-відділювач DPC-300P | Продуктивність, т/год 30<br>Встановлена потужність електродвигуна, кВт 7,5<br>Габаритні розміри, мм 3620×1130×1910<br>Маса, кг 850                                                                                                     | 3             | 4         |
| М'язгонанос FTF-25                   | Продуктивність, м <sup>3</sup> /год 25<br>Потужність двигуна, кВт 4,5<br>Тиск, створений насосом, МПа 0,45<br>Діаметр поршня, мм 165<br>Хід поршня, мм 160<br>Кількість подвійних ходів поршня в хв, 100                               | 4             | 4         |
| Сульфітодозуюча установка ВСАУ       | Витрата газоподібного SO <sub>2</sub> , г/год 250-7500<br>Діапазон дозувань, мг/дм <sup>3</sup> 25-250<br>Погрішність дозування, % ±10<br>Робочий тиск SO <sub>2</sub> , МПа 0,1<br>Маса, кг 125<br>Габаритні розміри, мм 815×540×1600 | 5             | 4         |
| Скребковий транспортер для гребенів  | С-1                                                                                                                                                                                                                                    | 6             | 1         |

| Найменування обладнання                   | Технічна характеристика                                                                                                                                                                                                                 | Номер позиції | К-сть, шт |
|-------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|-----------|
| 1                                         | 2                                                                                                                                                                                                                                       | 3             | 4         |
| Пневматичний мембранний прес Velo PMS-150 | Габаритні розміри, мм<br>7779×2330×2576<br>Місткість резервуару, м <sup>3</sup> 15<br>Маса сировини, що завантажується, т:<br>цілі грони 10<br>подрібнений виноград 21<br>зброджена м'язга 46<br>Маса, кг 10000<br>Потужність, кВт 19,8 | 7             | 4         |
| Теплообмінник трубчатий                   | Продуктивність, кг/год 60-800<br>Загальна поверхня теплообміну, м 24<br>Габаритні розміри, мм 2850×430×1050                                                                                                                             | 8             | 1         |
| Скребковий транспортер для вичавок        | Ширина жолоба, мм<br>-зовнішня 300<br>-внутрішня 240<br>Розміри скребка, мм<br>-ширина 237<br>-висота 65<br>Крок скребка, мм 495,6<br>Крок ланцюга, мм 41,3<br>Габаритні розміри, мм 2660×800×1000<br>Маса, кг 580                      | 9             | 1         |
| Пульт управління ПУ                       | Потужність, споживана енергетичними апаратами системи, кВт 0,75<br>Габаритні розміри, мм 1000×700×1800                                                                                                                                  | 10            | 1         |
| Насос імпелерний RF 20/50                 | Подача рідини, м3/ч 20<br>Максимальний тиск, бар 2<br>Вага, кг 36                                                                                                                                                                       | 11            | 3         |
| Насос відцентровий ВЦН-20                 | Подача рідини, м3/ч 20<br>Максимальний тиск, бар 3                                                                                                                                                                                      | 12            | 4         |

| Найменування обладнання                           | Технічна характеристика                                                                                                                                                                                                                                              | Номер позиції | К-сть, шт |
|---------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|-----------|
| 1                                                 | 2                                                                                                                                                                                                                                                                    | 3             | 4         |
|                                                   | Вага, кг 50                                                                                                                                                                                                                                                          |               |           |
| Бродильний резервуар з нержавіючої сталі          | Місткість, м <sup>3</sup> 25<br>Робочий тиск, МПа 0,05<br>Площа поверхні теплообміну, м <sup>2</sup> 20<br>Внутрішній діаметр, мм 2600<br>Маса, кг 2400<br>Габаритні розміри (висота), мм 6100                                                                       | 13            | 10        |
| Резервуар для освітлення суслу РВ 20              | Місткість, м <sup>3</sup> 20<br>Матеріал – емаль<br>Габаритні розміри (висота), мм 6100                                                                                                                                                                              | 14            | 12        |
| Резервуар для зберігання на 1000 дал              | Горизонтальний емальований                                                                                                                                                                                                                                           | 15 -          | 18        |
| Резервуар для бродіння нержавіючий                | 2500-5000 дал                                                                                                                                                                                                                                                        | 16            | 30        |
| Дріжджогенератор                                  | Місткість, м <sup>3</sup> 6,3<br>Робочий тиск, МПа 0,7<br>Вид покриття емаль<br>Габаритні розміри, мм 2225×5300                                                                                                                                                      | 17            |           |
| Мішалка для суспензії бентоніту ХЗМ-300           | Максимальна загрузка бентоніту, кг 50<br>Потужність привода, кВт 2,2<br>Маса, кг 280<br>Габаритні розміри, мм 2300×1150×1120                                                                                                                                         | 18            |           |
| Термозброджувач стальний емальований СЭрн 16-1-30 | Місткість, м <sup>3</sup> - 16<br>Умовний тиск, МПа:<br>- в корпусі: налив<br>- в сорочці: 0,07<br>Площа поверхні теплообміну, м <sup>2</sup> 28,8<br>Потужність електродвигуна, кВт 11<br>Частота обертання мішалки, с <sup>-1</sup> 0,416<br>Габаритні розміри, мм | 19            | 8         |

| Найменування обладнання                                        | Технічна характеристика                                                                                                                                         | Номер позиції | К-сть, шт |
|----------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|-----------|
| 1                                                              | 2                                                                                                                                                               | 3             | 4         |
|                                                                | Довжина 2785<br>Висота, 6390<br>Маса, кг 7885                                                                                                                   |               |           |
| Спиртодозатор СПД-1500М                                        | Продуктивність по в/м, дал/год 1500<br>Похибка дозування,% $\pm 2$<br>Габаритні розміри, мм:<br>довжина 960<br>ширина 820<br>висота 1140<br>Маса, кг 146        | 20            | 1         |
| Спиртомірник ВМА-75                                            | Місткість, м <sup>3</sup> 0,75<br>Межа вимірювання, дал 15-75<br>Габарити,мм 964×850×2830<br>Маса, кг 358                                                       | 21            | 1         |
| Спиртомірник ВИЦ-250                                           | Місткість, м <sup>3</sup> 2,5<br>Межа вимірювання, дал 250<br>Габарити,мм 2840*2360*1112<br>Маса, кг 560                                                        | 22            | 1         |
| Спиртомірник ВИЦ-1000                                          | Місткість, м <sup>3</sup> 10<br>Межа вимірювання, дал 1000<br>Габарити,мм 3740×2020×3010<br>Маса, кг 1834                                                       | 23            | 2         |
| Вакуум-барабанний фільтр для осадів Della Toffola FVI 10/13/15 | Номинальна площа фільтрування, м <sup>2</sup> 6<br>Діаметр барабана, мм 1340<br>Длина барабана, мм 1500<br>Потужність, кВт 8,05<br>Габарити, мм: 2160×2700×2060 | 24            | 1         |
| Резервуар для витримки та оксигенації                          | Місткість, м <sup>3</sup> 20<br>Матеріал – емаль<br>Габаритні розміри (висота), мм 6100                                                                         | 25            | 10        |
| Диспетчер оксигенации VERSION 1000CM                           | VERSION 1000CM<br>Мінімальний робочий тиск на вході, бар 4,5<br>Максимальний робочий тиск на вході, бар 5,5                                                     | 26            | 2         |

| Найменування обладнання | Технічна характеристика                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Номер позиції | К-сть, шт |
|-------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|-----------|
| 1                       | 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 3             | 4         |
|                         | <p>Номінальний робочий тиск на вході, бар 5,0</p> <p>Максимальна можлива доза: 2000 г / день</p> <p>Мінімальна можлива доза: 100мг / місяць</p> <p>Тип газу: Кисень</p> <p>Мінімальний крок дозування: 0,1 мг</p>                                                                                                                                                                                   |               |           |
| Балон з киснем          | 40 л                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 27            | 2         |
| Фільтр-прес             | <p>Продуктивність, дал/год 900</p> <p>Площа поверхні фільтрування, м<sup>2</sup> 20</p> <p>Максимальний тиск фільтрування, МПа 0,6</p> <p>Розміри плит, мм 600×600</p> <p>Кількість плит, мм 60</p> <p>Температура робочого середовища, °С до +45</p> <p>Товщина фільтрувального картону, мм 2,8-3,3</p> <p>Потужність, кВт 2,2</p> <p>Маса, кг 2030</p> <p>Габаритні розміри, мм 2700×850×1580</p> | 28            | 1         |

#### **4. Аналіз небезпечних чинників і критичні контрольні точки (НАССР).**

Система управління безпечністю харчових продуктів на основі принципів НАССР (Hazard Analysis and Critical Control Points) є обов'язковою для впровадження на підприємствах харчової промисловості України відповідно до вимог ДСТУ ISO 22000:2019 «Системи управління безпечністю харчових продуктів» та наказу Міністерства аграрної політики та продовольства України № 590 від 01.10.2012 р. У даному розділі представлено план НАССР для виробництва виноматеріалів на реконструйованому винзаводі ТОВ «Бурнас Вайнері», що охоплює всі групи продукції, передбачені асортиментом проекту.

##### **4.1. Межі застосування плану НАССР**

План НАССР розроблено для групи продуктів первинного виноробства, а саме виноматеріалів, що виробляються на винзаводі ТОВ «Бурнас Вайнері»:

- виноматеріали для білих ігристих вин;
- білі столові сухі сортові ординарні виноматеріали;
- червоні столові сухі ординарні виноматеріали;
- білі десертні виноматеріали;
- червоні десертні виноматеріали.

Межі розгляду — від приймання винограду на переробку до відвантаження готових оброблених виноматеріалів на завод вторинного виноробства. Застосовано процесний підхід: оскільки значна частина технологічних операцій є спільною для різних типів виноматеріалів (приймання, дроблення, пресування, освітлення, бродіння, зберігання), план НАССР охоплює всі процеси узагальнено, а специфічні відмінності (термообробка, спиртування, витримка на дубі) враховано окремо.

##### **4.2. Опис продукту**

Виноматеріали, що виробляються на підприємстві, є напівфабрикатами для подальшого виробництва готових вин або реалізації іншим виноробним підприємствам.

Таблиця 4.1 -Основні характеристики продукції:

| Параметр                            | Опис                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|-------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Вид і назва продукту                | Виноматеріали виноградні оброблені: білі ігристі, білі та червоні столові сухі, білі та червоні десертні                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| Категорія продукту                  | Напівфабрикат виноробного виробництва (продукт первинного виноробства)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| Нормативні документи                | ДСТУ 4805:2007 «Виноматеріали оброблені. Загальні технічні умови; ДСТУ 4806:2007 Вина. Загальні технічні умови; Закон України «Про виноград, вино та продукти виноградарства» (2026 р.)                                                                                                                                                                                                                                                        |
| Склад продукту                      | Зброджене виноградне сусло (вода, етиловий спирт, органічні кислоти, фенольні сполуки, цукри, мінеральні речовини); для десертних — спирт етиловий ректифікований, діоксид сірки (технологічна добавка)                                                                                                                                                                                                                                        |
| Біологічні характеристики           | Продукт із низькою мікробіологічною активністю завдяки вмісту спирту (10–17 % об.), діоксиду сірки та низькому рН (3,0–3,5). Може містити залишкову мікрофлору (дріжджі, бактерії) у незначній кількості                                                                                                                                                                                                                                       |
| Хімічні характеристики щодо безпеки | Вміст діоксиду сірки (загального) — не більше 200 мг/дм <sup>3</sup> ; вміст заліза — не більше 10 мг/дм <sup>3</sup> ; вміст міді — не більше 5 мг/дм <sup>3</sup> ; вміст свинцю — не більше 0,3 мг/дм <sup>3</sup> ; вміст кадмію — не більше 0,01 мг/дм <sup>3</sup> ; вміст миш'яку — не більше 0,2 мг/дм <sup>3</sup> ; вміст ртуті — не більше 0,005 мг/дм <sup>3</sup> ; метанол — не більше 300 мг/дм <sup>3</sup> (для червоних вин) |
| Фізичні характеристики              | Прозора рідина без осаду та сторонніх включень (після обробки); колір — від світло-солом'яного до темно-рубінового залежно від типу; густина — 0,98–1,05 г/см <sup>3</sup> залежно від вмісту спирту та цукру                                                                                                                                                                                                                                  |
| Умови зберігання                    | Температура 10–16 °С, відносна вологість 75–85 %, захист від прямого сонячного світла, герметичні резервуари з нержавіючої сталі                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| Упаковка                            | Транспортна тара — автоцистерни з нержавіючої сталі, спеціалізовані винні контейнери; дрібна тара — за потреби                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| Маркування                          | Згідно з чинним законодавством: назва продукту, виробник, дата виготовлення, об'єм, об'ємна частка спирту, масова концентрація цукрів, термін придатності, умови зберігання                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| Спосіб транспортування              | Автомобільний транспорт із дотриманням температурного режиму, в герметичних ємностях                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| Використання за призначенням        | Сировина для виробництва готових тихих та ігристих вин шляхом купажування, обробки та розливу                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| Очікувані споживачі                 | Заводи вторинного виноробства, підприємства з розливу вин                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| Особливо чутливі групи              | Особи з непереносимістю сульфідів, вагітні жінки (через вміст алкоголю)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |

### 4.3. Блок-схема технологічного процесу з визначенням критичних контрольних точок

Блок-схема виробництва виноматеріалів охоплює всі стадії — від приймання винограду до відвантаження готового продукту. На схемі (рис. 3.5) позначено основні етапи та ідентифіковано критичні контрольні точки (ККТ).



Рисунок 4.1 Блок-схема технологічного процесу виробництва виноматеріалів із визначенням критичних контрольних точок (ККТ).

#### 4.4. Аналіз небезпечних чинників

Аналіз небезпечних чинників проведено для кожного етапу технологічного процесу. Ідентифіковано потенційні біологічні, хімічні та фізичні небезпеки, оцінено ступінь ризику та визначено критичні контрольні точки.

Таблиця 4.2 — Аналіз небезпечних чинників при виробництві виноматеріалів

| Етап процесу                     | Вид небезпеки | Опис небезпеки                                                                                                     | Ймовірність | Серйозність | Значущість | ККТ / ОПЗК* |
|----------------------------------|---------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|-------------|------------|-------------|
| 1                                | 2             | 3                                                                                                                  | 4           | 5           | 6          | 7           |
| Приймання винограду              | Біологічна    | Наявність гнилих, уражених пліснявою ягід, що містять мікотоксини (охратоксин А)                                   | Середня     | Висока      | Значуща    | ОПЗК        |
|                                  | Хімічна       | Залишки пестицидів, перевищення допустимих рівнів токсичних елементів (свинець, кадмій, миш'як)                    | Середня     | Висока      | Значуща    | ОПЗК        |
|                                  | Фізична       | Наявність сторонніх предметів (каміння, гілки, дріт, комахи)                                                       | Середня     | Низька      | Незначна   | ОПЗК        |
| Дроблення та відділення гребенів | Біологічна    | Розвиток дикої мікрофлори (оцтовокислі бактерії, дикі дріжджі) на поверхні обладнання                              | Середня     | Низька      | Незначна   | ОПЗК        |
|                                  | Фізична       | Потрапляння металевих фрагментів від зношеного обладнання                                                          | Низька      | Середня     | Незначна   | ОПЗК        |
| Сульфитація мезги (ККТ-1)        | Хімічна       | Передозування SO <sub>2</sub> , що перевищує допустимі норми для готового продукту (200 мг/дм <sup>3</sup> )       | Середня     | Висока      | Значуща    | ККТ-1       |
|                                  | Хімічна       | Недостатня доза SO <sub>2</sub> , що не забезпечує інгібування окиснювальних ферментів та мікрофлори               | Середня     | Середня     | Значуща    | ОПЗК        |
| Бродіння / термообробка          | Біологічна    | Розвиток сторонньої мікрофлори (оцтовокислі бактерії, <i>Brettanomyces</i> ) через порушення температурного режиму | Низька      | Висока      | Значуща    | ОПЗК        |
|                                  | Хімічна       | Утворення підвищених кількостей метанолу при термообробці мезги червоних сортів                                    | Низька      | Середня     | Незначна   | ОПЗК        |
| Спиртування                      | Хімічна       | Використання неякісного спирту-ректифікату з підвищеним вмістом домішок (сивушні масла, альдегіди, метанол)        | Низька      | Висока      | Значуща    | ОПЗК        |
| Зберігання                       | Фізична       | Потрапляння сторонніх предметів (скло, металеві                                                                    | Середня     | Висока      | Значуща    | ККТ-2       |

| Етап процесу           | Вид небезпеки | Опис небезпеки                                                                          | Ймовірність | Серйозність | Значущість | ККТ / ОПЗК* |
|------------------------|---------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|-------------|-------------|------------|-------------|
| 1                      | 2             | 3                                                                                       | 4           | 5           | 6          | 7           |
| виноматеріалів (ККТ-2) |               | фрагменти, уламки обладнання) при відкриванні резервуарів                               |             |             |            |             |
|                        | Хімічна       | Міграція важких металів із нехарчових матеріалів обладнання                             | Низька      | Висока      | Значуща    | ОПЗК        |
|                        | Біологічна    | Розвиток плісняви на внутрішніх поверхнях резервуарів при порушенні герметичності       | Низька      | Середня     | Незначуща  | ОПЗК        |
| Відвантаження (ККТ-3)  | Фізична       | Потрапляння сторонніх предметів у транспортну тару (скло, уламки шлангів, ущільнювачів) | Середня     | Висока      | Значуща    | ККТ-3       |
|                        | Хімічна       | Забруднення залишками мийних та дезінфікуючих засобів у транспортній тарі               | Середня     | Висока      | Значуща    | ККТ-3       |
|                        | Біологічна    | Контамінація мікрофлорою через негерметичність транспортної тари                        | Низька      | Середня     | Незначуща  | ОПЗК        |

\*Примітка: ОПЗК — операційна програма засадничого контролю (Prerequisite Program, PRP). Чинники, класифіковані як ОПЗК, контролюються за допомогою загальних санітарно-гігієнічних заходів (належна виробнича практика, програми очищення та дезінфекції, вхідний контроль сировини), а не в рамках критичних контрольних точок.

Обґрунтування вибору ККТ:

За результатами аналізу небезпек визначено три критичні контрольні точки:

ККТ-1 (Сульфітація мезги): Дозування діоксиду сірки є критичним, оскільки перевищення допустимих норм (200 мг/дм<sup>3</sup> загального SO<sub>2</sub> згідно з ДСТУ 4805:2007, ДСТУ 4806:2007) безпосередньо впливає на безпеку продукту. Недостатня доза призводить до мікробіологічного псування, надмірна — до перевищення законодавчо встановлених меж. Контроль на цьому етапі дозволяє запобігти небезпеці.

ККТ-2 (Зберігання виноматеріалів): Ризик потрапляння фізичних забруднень (скло, метал) під час технологічних операцій переливок та відкривання

резервуарів є значущим. Контроль на цьому етапі дозволяє усунути небезпеку перед відвантаженням.

ККТ-3 (Відвантаження готових виноматеріалів): Перед відвантаженням проводиться фінальний контроль герметичності транспортної тари, її чистоти та відсутності залишків мийних засобів, а також контроль маркування. Цей етап дозволяє усунути або зменшити до прийняттого рівня фізичні та хімічні небезпеки, пов'язані з транспортуванням.

#### 4.5. Обґрунтування критичних меж

Критичні межі встановлюються відповідно до вимог чинного законодавства України та нормативних документів на продукцію.

Таблиця 4.3 — Критичні межі для критичних контрольних точок

| ККТ                   | Контрольований параметр                                                 | Критична межа                                     | Нормативне обґрунтування                                              |
|-----------------------|-------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|
| ККТ-1 (Сульфитація)   | Масова концентрація загального SO <sub>2</sub> у готовому виноматеріалі | Не більше 200 мг/дм <sup>3</sup>                  | ДСТУ 4805:2007, ДСТУ 4806:2007, Регламент ЄС № 1333/2008              |
| ККТ-2 (Зберігання)    | Наявність сторонніх фізичних включень (скло, метал, пластик)            | Відсутність видимих сторонніх включень            | ДСТУ 4805:2007, ДСТУ 4806:2007                                        |
| ККТ-3 (Відвантаження) | Наявність залишків мийних засобів (рН змивів)                           | рН змивів — 6,5–7,5 (відсутність лужної реакції)  | ДСанПіН 8.8.1.2.3.4-000-2001                                          |
|                       | Герметичність транспортної тари                                         | Відсутність витоків, цілісність пломб             | Внутрішня інструкція підприємства                                     |
|                       | Маркування (наявність попередження про алергени)                        | Наявність напису «Містить сульфіти» на маркуванні | Закон України «Про інформацію для споживачів щодо харчових продуктів» |

#### 4.6. Процедури моніторингу критичних контрольних точок

Моніторинг кожної ККТ здійснюється за встановленим графіком відповідальним персоналом із реєстрацією результатів у журналах НАССР.

Таблиця 4.4 — Процедури моніторингу ККТ

| ККТ   | Що контролюється                                                                        | Як контролюється                                                      | Періодичність                                       | Відповіда-<br>льний                  |
|-------|-----------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|--------------------------------------|
| ККТ-1 | Масова концентрація загального SO <sub>2</sub> у виноматеріалі після кожної сульфитації | Лабораторний аналіз (йодометричне титрування)                         | Кожна партія після сульфитації                      | Лаборант хімічного аналізу           |
|       | Доза внесеного SO <sub>2</sub>                                                          | Перевірка показників дозатора, розрахунок внесеної кількості          | Кожна операція сульфитації                          | Технолог цеху                        |
| ККТ-2 | Наявність сторонніх включень у виноматеріалі                                            | Візуальний огляд проб після переливоча перед відвантаженням           | Кожна партія                                        | Технолог цеху                        |
|       | Цілісність фільтрувального обладнання                                                   | Огляд фільтрів після кожного циклу фільтрації                         | Кожна операція фільтрації                           | Оператор фільтрації                  |
| ККТ-3 | Чистота транспортної тари (рН змивів)                                                   | Лабораторний контроль рН останніх промивних вод або змивів з поверхні | Кожна одиниця транспортної тари перед завантаженням | Лаборант / Технолог                  |
|       | Герметичність транспортної тари                                                         | Візуальний огляд, перевірка ущільнень, пломбування                    | Кожна одиниця транспортної тари                     | Відповіда-<br>льний за відвантаження |
|       | Маркування                                                                              | Перевірка відповідності маркування за-тверджені зразку                | Кожна партія                                        | Технолог / Комірник                  |

#### 4.7. План коригувальних дій

У разі виявлення відхилень від критичних меж застосовуються негайні коригувальні дії, спрямовані на усунення небезпеки та запобігання потрап-  
лянню небезпечного продукту до споживача.

Таблиця 4.5 — План коригувальних дій

| ККТ   | Відхилення                                                               | Коригувальна дія                                                                                                                                                                 | Відпові-<br>дальний | Подальша доля про-<br>дукту                                                                                                                          |
|-------|--------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1     | 2                                                                        | 3                                                                                                                                                                                | 4                   | 5                                                                                                                                                    |
| ККТ-1 | Перевищення вмісту загального SO <sub>2</sub> (>200 мг/дм <sup>3</sup> ) | 1. Зупинити сульфитацію. 2. Провести десульфитацію (аерація, обробка перекисом водню). 3. Провести повторний аналіз. 4. З'ясувати причину передозування (калібрування дозатора). | Головний технолог   | Продукт підлягає корекції. Якщо після корекції показник у нормі — допускається до викорис-<br>тання. Якщо ні — на-<br>правляється на пере-<br>гонку. |
|       | Недостатня                                                               | 1. Провести додаткову                                                                                                                                                            | Технолог            | Після корекції та                                                                                                                                    |

| ККТ   | Відхилення                                          | Коригувальна дія                                                                                                                                                                                     | Відповідальний                  | Подальша доля продукту                                                                          |
|-------|-----------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1     | 2                                                   | 3                                                                                                                                                                                                    | 4                               | 5                                                                                               |
|       | доза SO <sub>2</sub>                                | сульфітацію до досягнення норми. 2. Провести мікробіологічний контроль.                                                                                                                              | цеху                            | негативних результатів мікробіологічного аналізу — допускається.                                |
| ККТ-2 | Виявлення сторонніх фізичних включень (скло, метал) | 1. Ізолювати забруднену партію. 2. Провести позачергову фільтрацію. 3. Якщо джерело — пошкоджене обладнання, провести його ремонт/заміну. 4. Якщо забруднення неможливо усунути — партія бракується. | Головний технолог               | Після успішної фільтрації — допускається. При неможливості усунення — утилізація або перегонка. |
| ККТ-3 | Невідповідність чистоти тари (лужна реакція змивів) | 1. Заборонити завантаження. 2. Провести повторне миття та ополіскування тари. 3. Повторний контроль рН змивів.                                                                                       | Відповідальний за відвантаження | Завантаження дозволяється тільки після отримання позитивних результатів контролю.               |
|       | Порушення герметичності тари                        | 1. Замінити ущільнення. 2. Перевірити цілісність тари. 3. За необхідності — перекачати продукт в іншу тару.                                                                                          | Відповідальний за відвантаження | Після усунення негерметичності — допускається.                                                  |
|       | Невідповідність маркування                          | 1. Вилучити некоректне маркування. 2. Нанести правильне маркування. 3. Провести повторну перевірку.                                                                                                  | Технолог                        | Продукт не відвантажується до повної відповідності маркування.                                  |

#### 4.8. Верифікація та документування

Верифікація системи НАССР здійснюється:

- внутрішніми аудитами (1 раз на 6 місяців);
- аналізом записів моніторингу ККТ (щомісяця);
- калібруванням вимірювального обладнання (згідно з графіком);
- зовнішніми аудитами (1 раз на рік).

Перелік записів (документації) системи НАССР:

- звіт аналізу небезпечних чинників;
- план НАССР;
- журнал моніторингу ККТ-1 (сульфітація);
- журнал моніторингу ККТ-2 (зберігання);
- журнал моніторингу ККТ-3 (відвантаження);

- журнал коригувальних дій;
- протоколи внутрішніх аудитів;
- протоколи калібрування обладнання.

Таким чином, впровадження системи НАССР на реконструйованому винзаводі ТОВ «Бурнас Вайнері» забезпечить системний підхід до управління безпечністю виноматеріалів, мінімізує ризики виникнення небезпечних чинників та гарантуватиме відповідність продукції вимогам чинного законодавства України та міжнародним стандартам безпечності харчових продуктів.

## **Розділ 5 Характеристика технологічних об'єктів та комунікацій генерального плану підприємства**

Реконструйований винзавод ТОВ «Бурнас Вайнері» займає промисловий майданчик загальною площею 35 308 м<sup>2</sup>, розташований за адресою: Україна, 68162, Одеська обл., Білгород-Дністровський район, с. Базар'янка, вул. Шевченка, 59. Генеральний план розроблено з урахуванням вимог санітарних, пожежних та технологічних норм, що діють для підприємств харчової промисловості. Понад 25 000 м<sup>2</sup> території відведено безпосередньо під виробничі, складські та допоміжні споруди; решту площі займають проїзди, дороги, зелені насадження та інженерні споруди. Майданчик огорожено капітальним парканом, має один центральний в'їзд і зручний під'їзд для великовантажного транспорту, що забезпечує безперешкодне приймання сировини та відвантаження готової продукції.

Функціонально територія розділена на зони: виробничу (цехи первинної переробки, бродіння, зберігання), складську (склади готової продукції, спиртосховище, допоміжні матеріали), адміністративно-побутову та інженерно-технічну. Усі виробничі корпуси розміщено з дотриманням принципу прямоточності — рух сировини, напівфабрикатів і готових виноматеріалів спрямований послідовно від зони приймання винограду до відвантаження, що виключає зустрічні потоки та знижує ризик перехресного забруднення.

### **5.1 Основні технологічні об'єкти**

Цех переробки винограду — перша ланка виробничого ланцюга. Він оснащений чотирма лініями приймання, кожна з яких включає бункер-дозатор, валкову дробарку-гребеневідділювач продуктивністю до 25 т/год, м'язгові насоси. Саме тут виконують дроблення, повне відокремлення гребенів, сульфитування, а за потреби — охолодження та настоювання мезги для мускатних вин. Отримане сусло-самоплив та пресові фракції транспортуються до наступних технологічних ділянок трубопроводами з нержавіючої сталі.

Цех освітлення сусла та бродіння являє собою прямокутну одноповерхову будівлю, в якій зосереджено основне ферментаційне обладнання.

Освітлення сусла здійснюється методом флотації в охолоджуваних резервуарах, після чого освітлене сусло подають на бродіння у вертикальні циліндричні винифікатори з нержавіючої сталі місткістю від 2 000 до 5 000 дал, обладнані охолоджувальними сорочками та системами автоматичного контролю температури. Для червоних вин передбачено вертикальні винифікатори з механізмами для перемішування шапки.

Цех зберігання та витримки — це окремо розташована будівля, в якій підтримується стабільний мікроклімат (температура 10–16 °С, вологість 75–85 %). Тут встановлено резервуари для тривалого зберігання виноматеріалів, а також спеціально виділену ділянку для витримки на альтернативних препаратах дубу з контрольованою мікрооксигенацією. Саме в цьому цеху реалізується ключова інновація проекту — поєднання дубових альтернатив (тріска, планки, кубики) із дозованим введенням мікродоз кисню, що дозволяє отримувати вина з характеристиками, близькими до бочкової витримки, за значно коротший термін і з меншими витратами.

Цех розливу. У разі розширення виробництва передбачено можливість монтажу автоматизованих ліній розливу потужністю до 3000 пляшок на годину.

Адміністративно-побутовий корпус — двоповерхова будівля, де розташовані кабінети дирекції, технологів, бухгалтерії, а також побутові приміщення для персоналу: гардероби з індивідуальними шафами, санвузли, душові та їдальня. Вхід до адміністративної частини відокремлено від виробничої зони, що відповідає санітарним вимогам.

## **5.2 Складські зони**

Для безперебійної роботи підприємства передбачено комплекс складів, розташованих у безпосередній близькості до відповідних виробничих ділянок.

Склад готових виноматеріалів — це блок герметичних резервуарів із нержавіючої сталі загальною місткістю понад 500 000 дал, де виноматеріали зберігаються до моменту відвантаження на завод вторинного виноробства.

Резервуари об'єднані в групи за типом продукції, кожна група має окремі комунікації для перекачування.

Спиртосховище — окремо розташована одноповерхова будівля з вибухознахищеним електрообладнанням, припливно-витяжною вентиляцією та автоматичною системою пожежогасіння. У ньому зберігається спирт етиловий ректифікований, необхідний для спиртування десертних та міцних виноматеріалів. Спиртосховище розраховане на одночасне зберігання до 50 000 дал спирту.

Склади допоміжних матеріалів (чотири окремі приміщення) призначені для зберігання фільтрувальних та стабілізуючих засобів (бентоніт, желатин, кізельгур, фільтр-картон), технологічних добавок (ферменти, дубові препарати, сухі дріжджі), мийних та дезінфікуючих засобів, а також пакувальних матеріалів. Усі склади обладнані витяжною вентиляцією, стелажми та піддонами, мають гідроізоляцію підлоги, що унеможливорює контакт матеріалів із вологою.

### **5.3 Лабораторний комплекс**

Контроль якості на всіх стадіях виробництва забезпечує сучасний лабораторний комплекс, що складається з двох підрозділів.

Постійна лабораторія функціонує цілий рік і здійснює повний обсяг хімічних та мікробіологічних аналізів: визначення вмісту спирту, цукрів, кислот, діоксиду сірки, заліза та інших металів, а також контроль мікробіологічної чистоти виноматеріалів, повітря, води та поверхонь обладнання.

Сезонна лабораторія активізується в період масового збору та переробки винограду (серпень—жовтень) для оперативного вхідного контролю сировини. Тут виконують експрес-аналізи цукристості, кислотності, рН, оцінюють здоров'я ягід та відповідність сортності.

### **5.4 Допоміжні об'єкти**

Окрім основних виробничих будівель, на території підприємства розташовано низку допоміжних споруд, які забезпечують нормальне функціонування заводу.

Дегустаційна зала — спеціально обладнане приміщення з регульованим освітленням, нейтральним інтер'єром та автономною вентиляцією, де проводяться внутрішні сенсорні оцінки виноматеріалів, робочі дегустації технологів та презентації продукції для потенційних замовників.

Слюсарно-ремонтна майстерня укомплектована токарним, свердлильним, зварювальним верстатами, слюсарними інструментами та запасними частинами, що дає змогу оперативно виконувати ремонт та технічне обслуговування виробничого обладнання без залучення сторонніх організацій.

Котельня — власна газова котельня, яка забезпечує теплопостачання всіх корпусів в опалювальний період (листопад–березень). Вона оснащена двома котлами сумарною потужністю 1,2 МВт, що дозволяє підтримувати необхідну температуру в цехах та лабораторіях.

Трансформаторна підстанція та резервне живлення — електропостачання заводу здійснюється від власної комплектної трансформаторної підстанції потужністю 630 кВА. Для гарантування безперебійної роботи критичного обладнання (сервери, лабораторія, пожежна сигналізація) передбачено автоматичне введення резерву від дизельної електростанції потужністю 100 кВт.

Побутові приміщення та прохідна — окрема будівля біля головного в'їзду, де розташовані пост охорони, кімната відпочинку водіїв, а також додаткові санвузли та душові для працівників складської зони.

### **5.5 Інженерні комунікації**

На території підприємства функціонує повний комплекс інженерних мереж, які забезпечують надійне водо-, тепло-, електропостачання та відведення стоків.

Водопостачання — кільцева система, підключена до центрального міського водогону через водомірний вузол, розміщений у спеціальній камері на вводі. Проектом передбачено два вводи для забезпечення безперебійної подачі води. Внутрішньомайданчикові мережі прокладено відповідно до СНіП 2.04.02-84; для питних потреб використовується вода, що відповідає ДСанПіН 2.2.4-171-10.

Каналізація — самоплинна, з роздільним відведенням побутових та виробничих стоків. Побутові стоки скидаються безпосередньо у міську каналізаційну мережу. Виробничі стоки, що містять залишки сула, вина, мийних засобів, попередньо очищуються на локальних очисних спорудах (відстійники, жирословлювачі, нейтралізаційна установка) і лише після цього відводяться у загальну мережу.

Тепломережа — централізована, від котельні до основних корпусів прокладено теплоізововані сталеві трубопроводи. Тепло подається на системи опалення адміністративного корпусу, лабораторій, цеху зберігання, а також на калорифери припливної вентиляції виробничих приміщень.

Електропостачання — автономна система з двома джерелами живлення (основне — від трансформаторної підстанції, резервне — від дизельної електростанції). Розподільчі мережі виконані кабелем у закритих лотках, що відповідає вимогам ПУЕ для вибухопожежонебезпечних зон (спиртосховище, склади спирту).

Протипожежний захист — територія обладнана кільцевою мережею пожежних гідрантів, розташованих з кроком не більше 100 м один від одного. У виробничих корпусах змонтовано автоматичну систему пожежної сигналізації та оповіщення, встановлено первинні засоби пожежогасіння (вогнегасники, пожежні крани). Спиртосховище додатково обладнано автоматичною установкою пінного пожежогасіння.

Територію впорядковано: основні проїзди та пішохідні доріжки мають тверде асфальтобетонне покриття, а вздовж огорожі й навколо виробничих корпусів висаджено декоративні дерева та чагарники, які формують зелену зону та виконують вітрозахисну функцію. Таке планування забезпечує зручність експлуатації, високий рівень санітарії, пожежної та екологічної безпеки, повністю відповідаючи сучасним вимогам до підприємств виноробної промисловості.

## **Розділ 6 Охорона праці та навколишнього середовища**

Забезпечення безпечних і нешкідливих умов праці персоналу та мінімізація негативного впливу виробничої діяльності на довкілля є невід’ємними складовими сучасного виноробного виробництва. Проект реконструкції винзаводу ТОВ «Бурнас Вайнері» передбачає комплекс заходів, спрямованих як на захист здоров’я працівників, так і на збереження унікальної екосистеми Національного природного парку «Тузовські лимани», на території якого розташоване підприємство.

### **6.1. Охорона праці**

Охорона праці на підприємстві організовується відповідно до Закону України «Про охорону праці», ДСТУ 2293:2014 «Охорона праці. Терміни та визначення основних понять», а також галузевих нормативно-правових актів, що регламентують безпеку виробничих процесів у харчовій промисловості.

#### **6.1.1. Аналіз потенційно шкідливих та небезпечних виробничих факторів**

Виробнича діяльність винзаводу супроводжується впливом на працівників низки шкідливих та небезпечних факторів, які класифікуються відповідно до ДСТУ ГОСТ 12.0.003:2008.

##### **Фізичні фактори:**

Рухомі частини обладнання — дробарки-гребеневідділювачі, м’язгові насоси, мембранні преси, автоматичні лінії розливу становлять небезпеку травмування. Для запобігання травмам усі рухомі механізми обладнано захисними кожухами та блокувальними пристроями, що унеможливають запуск при відкритих огородженнях.

Термічні ризики — при термовініфікації мезги (нагрівання до 60–65 °С) та обслуговуванні котельні існує небезпека опіків. Усі гарячі поверхні теплоізовано; персонал забезпечено термозахисними рукавицями.

Шум та вібрація — джерелами шуму є дробарки, преси, насосне обладнання, вентиляційні установки. Рівень шуму на робочих місцях не перевищує 80 дБА, що відповідає вимогам ДСанПіН 3.3.6.037-99. У зонах із

перевищенням норми (дробарне відділення) працівники використовують індивідуальні засоби захисту слуху.

Мікроклімат — у виробничих цехах підтримується температура повітря 16–20 °С (у бродильному відділенні — 14–18 °С), відносна вологість 60–75 %, що відповідає оптимальним нормам для робіт середньої важкості. Контроль параметрів здійснюється автоматичними датчиками.

Вибухопожежонебезпека — спиртосховище та дільниця спиртування належать до категорії «А» з вибухопожежної безпеки. Електрообладнання у цих зонах виконано у вибухозахищеному виконанні; приміщення обладнано автоматичною системою пожежогасіння та аварійною вентиляцією.

Хімічні фактори:

Діоксид сірки (SO<sub>2</sub>) — використовується для сульфітації мезги та виноматеріалів. При перевищенні ГДК (10 мг/м<sup>3</sup> у повітрі робочої зони) спричиняє подразнення дихальних шляхів. Дозування SO<sub>2</sub> автоматизовано, а роботи з ним проводяться у засобах індивідуального захисту (протигази, гумові рукавиці). Приміщення обладнано примусовою вентиляцією.

Мийні та дезінфікуючі засоби — використовуються для санітарної обробки обладнання. Персонал забезпечено гумовими рукавицями, фартухами та захисними окулярами.

Біологічні фактори:

Мікроорганізми — дріжджі, бактерії, пліснява, що присутні у виробничому середовищі, можуть спричиняти алергічні реакції. Систематична дезінфекція, контроль мікробіологічної чистоти повітря та поверхонь, використання спецодягу мінімізують ці ризики.

Психофізіологічні фактори:

Монотонність праці під час візуального контролю, фізичне перевантаження при переміщенні сировини та матеріалів. Впроваджено раціональний режим праці та відпочинку, механізовано важкі операції.

### **6.1.2. Заходи щодо зменшення впливу шкідливих факторів та створення комфортних умов праці**

Проектом реконструкції передбачено:

Система вентиляції та кондиціонування — виробничі цехи обладнано припливно-витяжною вентиляцією з механічним спонуканням, що забезпечує кратність повітрообміну згідно з СНіП 2.04.05-91. У цеху бродіння встановлено датчики контролю концентрації CO<sub>2</sub>, який накопичується під час ферментації; при перевищенні ГДК автоматично вмикається аварійна вентиляція.

Освітлення — у всіх виробничих і допоміжних приміщеннях передбачено комбіноване освітлення (природне + штучне) згідно з ДБН В.2.5-28:2018. Рівень освітленості на робочих місцях становить 300–500 люкс.

Зниження шуму — обладнання встановлено на віброізолюючі фундаменти, гнучкі вставки на трубопроводах; застосовано звукопоглинальні матеріали в облицюванні стін.

Електробезпека — усі металеві частини обладнання заземлено, встановлено пристрої захисного відключення. Персонал проходить інструктаж з електробезпеки.

Санітарно-побутове забезпечення — працівники забезпечені гардеробними з індивідуальними шафами, душовими, кімнатами відпочинку. Спецодяг піддається централізованому пранню.

### **6.2. Охорона навколишнього середовища**

Природоохоронна діяльність підприємства спрямована на дотримання вимог Закону України «Про охорону навколишнього природного середовища», Водного кодексу України, Закону України «Про відходи», а також міжнародних зобов'язань щодо збереження водно-болотних угідь, зокрема Рамсарської конвенції, оскільки вин завод межує з територією Національного природного парку «Тузовські лимани».

#### **6.2.1. Ідентифікація екологічних аспектів та оцінка їх значимості**

Основними екологічними аспектами виробничої діяльності ТОВ «Бурнас Вайнері» є:

Таблиця 6.1- Екологічні аспекти виробничої діяльності

| Екологічний аспект                      | Вид впливу                                                                   | Значимість | Заходи регулювання                                                                |
|-----------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------|------------|-----------------------------------------------------------------------------------|
| Скидання виробничих стоків              | Забруднення водою органічними речовинами, зависями, залишками мийних засобів | Висока     | Локальні очисні споруди з подальшим скиданням у міську каналізацію                |
| Викиди в атмосферу                      | CO <sub>2</sub> від бродіння, пари спирту, димові гази котельні              | Середня    | Герметизація процесів, вловлювання CO <sub>2</sub> , використання сучасних котлів |
| Тверді відходи (вичавки, гребні, осади) | Накопичення органічних відходів, утворення неприємних запахів                | Середня    | Комплексна переробка на корисні продукти (див. п. 3.2.7)                          |
| Шумове забруднення                      | Вплив на фауну прилеглої природоохоронної зони                               | Низька     | Шумоізоляція обладнання, зелені насадження по периметру                           |
| Використання водних ресурсів            | Забір води з міського водогону                                               | Середня    | Повторне використання води після очищення для технічних потреб                    |

### 6.2.2. Заходи щодо зниження негативного впливу на довкілля

Очищення стічних вод. Реконструкцією передбачено впровадження сучасної багатоступеневої системи очищення виробничих стоків, що є критичним для запобігання потраплянню забруднених вод у лиман Бурнас. Схема очищення включає:

- механічне очищення на решітках та в піскоуловлювачах;
- фізико-хімічну нейтралізацію лужних і кислотних стоків;
- біологічне очищення в аеротенках із наступним відстоюванням;
- доочищення на піщаних фільтрах.

Очищена вода за показниками відповідає нормативам скиду в міську каналізаційну мережу, що повністю усуває проблему забруднення водою.

Комплексне використання вторинної сировини. Усі тверді відходи виноробства (виноградні вичавки, гребені, дріжджові та клеєві осади) піддаються повній переробці згідно з технологією, детально описаною в п. 3.2.7. Це дозволяє отримувати спирт-сирець, винну кислоту, кормові дріжджі, олію з кісточок, органо-мінеральні добрива, забезпечуючи практично безвідходне виробництво.

Охорона атмосферного повітря. Для зниження викидів у атмосферу проектом передбачено:

- повну герметизацію бродильних резервуарів та систем перекачування виноматеріалів із використанням інертних газів;
- утилізацію вуглекислого газу, що виділяється під час бродіння (за розрахунками — близько 270 т за сезон, див. табл. 3.38), з можливістю його подальшого очищення до харчової якості;
- використання в котельні сучасних котлів із високим ККД та низькими викидами  $\text{NO}_x$ .

Енергозбереження. Реконструкція передбачає використання енергоефективного обладнання, повторне використання тепла (рекуперація тепла від охолодження суслу для нагріву технологічної води), що зменшує споживання природного газу та викиди парникових газів.

Екологічний моніторинг. На підприємстві впроваджено програму екологічного моніторингу, яка передбачає:

- щомісячний контроль якості очищених стоків;
- моніторинг стану ґрунтів на межі санітарно-захисної зони;
- контроль концентрації шкідливих речовин у повітрі робочої зони та на межі підприємства.

Таким чином, реалізація заходів з охорони праці та навколишнього середовища в рамках проекту реконструкції ТОВ «Бурнас Вайнері» забезпечує безпечні та комфортні умови праці для персоналу, мінімізує техногенне навантаження на унікальну екосистему Тузовських лиманів та гарантує дотримання національних екологічних нормативів і міжнародних природоохоронних зобов'язань України.

## **Розділ 7 Техніко-економічні розрахунки**

Реконструкція винзаводу ТОВ «Бурнас Вайнері» спрямована на якісне вдосконалення технології – впровадження контрольованого охолодження мезги при виробництві білих десертних вин та витримки десертних виноматеріалів із застосуванням альтернативних препаратів дубу в поєднанні з мікрооксигенацією..

### **7.1. Вихідні дані та методика розрахунку**

Розрахунки виконано на основі продуктового балансу (розділ 3), кошторисної вартості обладнання та матеріалів, чинних ринкових цін на виноматеріали (станом на 2025 р.). Прийнято, що:

- до реконструкції підприємство вже працювало на повну потужність 4800 т, але не використовувало охолодження мезги для мускатних вин, а десертні вина витримувалися виключно в нейтральних ємностях без контакту з дубом;
- після реконструкції обсяг переробки та асортимент залишаються незмінними (4800 т, 359013 дал виноматеріалів згідно з табл. 3.38), однак білі та червоні десертні вина переводяться в категорію «витримані» завдяки новій технології;
- додаткові капітальні вкладення спрямовуються на придбання та монтаж системи мікрооксигенації, холодильного обладнання для охолодження мезги та засобів автоматизації;
- підвищення якості десертних вин дає змогу збільшити їх відпускну ціну.

## 7.2. Розрахунок капітальних вкладень

Інвестиційні витрати на технічне переоснащення наведено в табл. 7.1.

Таблиця 7.1 — Кошторис капітальних вкладень

| Стаття витрат                                        | Сума, тис. грн |
|------------------------------------------------------|----------------|
| Система контролюваної мікрооксигенації (2 комплекти) | 1 800          |
| Холодильне обладнання для охолодження мезги          | 1 200          |
| Автоматизована система моніторингу бродіння          | 600            |
| Додаткове насосне обладнання та трубопроводи         | 900            |
| Монтаж та пусконаладження                            | 1 200          |
| Проектні роботи та дозвільна документація            | 500            |
| Разом                                                | 6 200          |

Таким чином, загальний обсяг капітальних вкладень становить 6,2 млн грн.

## 7.3. Виробнича програма до та після реконструкції

Оскільки реконструкція не змінює ані обсяг переробки винограду, ані вихід продукції, виробнича програма в натуральному виразі залишається ідентичною (табл. 7.2).

Таблиця 7.2 — Виробнича програма підприємства (незмінна)

| Вид продукції                      | Річний випуск, дал |
|------------------------------------|--------------------|
| Виноматеріали для ігристих вин     | 21 906             |
| Білі столові сухі виноматеріали    | 78 911             |
| Червоні столові сухі виноматеріали | 93 658             |
| Білі десертні виноматеріали        | 61 606             |
| Червоні десертні виноматеріали     | 58 841             |
| Міцні купажні виноматеріали        | 44 091             |
| Усього                             | 359 013            |

## 7.4. Розрахунок собівартості продукції

Собівартість до реконструкції включає витрати на сировину, допоміжні матеріали, енергоносії, оплату праці, амортизацію наявного обладнання та інші виробничі витрати. Після реконструкції додаються витрати на дубові препарати, додаткову електроенергію для охолодження мезги та амортизацію нового обладнання.

Додаткові витрати на альтернативний дуб. Для витримки 120 447 дал десертних виноматеріалів при середньому дозуванні дубових планок 4 г/дм<sup>3</sup> річна потреба становить:

$$120\,447 \times 10 \times 4 = 4\,817\,880 \text{ г} \approx 4,82 \text{ т.}$$

$$\text{За ціни } 500 \text{ грн/кг витрати на дуб} = 4\,820 \text{ кг} \times 500 \text{ грн/кг} = 2\,410 \text{ тис. грн.}$$

Додаткові витрати на охолодження мезги. Для обробки мезги мускатних сортів (близько 720 т винограду) потрібне додаткове споживання холоду, що орієнтовно збільшує річні витрати на електроенергію на 180 тис. грн.

Таблиця 7.3 — Собівартість товарної продукції

| Показник                          | До реконструкції,<br>тис. грн | Після реконструкції,<br>тис. грн |
|-----------------------------------|-------------------------------|----------------------------------|
| Сировина та основні матеріали     | 46 080                        | 46 080                           |
| Допоміжні матеріали (в т.ч. дуб)  | 3 840                         | 6 250                            |
| Паливо та енергія                 | 5 760                         | 5 940                            |
| Фонд оплати праці з нарахуваннями | 9 600                         | 9 600                            |
| Амортизація основних засобів      | 2 500                         | 3 550                            |
| Інші виробничі витрати            | 1 800                         | 1 800                            |
| Повна собівартість                | 69 580                        | 73 220                           |
| Собівартість 1 дал (середня), грн | 194                           | 204                              |

Собівартість одиниці продукції зросла на 5,2 %, що зумовлено виключно додатковими витратами на дубове насичення та охолодження мезги, а також амортизацією нового обладнання.

## 7.5. Розрахунок прибутку та рентабельності

Підвищення якості десертних вин дає змогу збільшити їхню відпускну ціну. У розрахунках прийнято:

- ціни на ігристі, столові та міцні виноматеріали залишаються незмінними;

- ціна на десертні виноматеріали зростає з 350 до 450 грн/дал (на 28,6 %), що відповідає переходу в сегмент «витриманих» вин.

Таблиця 7.4 — Виручка від реалізації продукції

| Вид продукції         | Ціна, грн/дал | Виручка до реконструкції, тис. грн | Виручка після реконструкції, тис. грн |
|-----------------------|---------------|------------------------------------|---------------------------------------|
| Ігристі виноматеріали | 350           | 7 667                              | 7 667                                 |
| Білі столові          | 250           | 19 728                             | 19 728                                |
| Червоні столові       | 300           | 28 097                             | 28 097                                |
| Білі десертні         | 350 / 450     | 21 562                             | 27 723                                |
| Червоні десертні      | 350 / 450     | 20 594                             | 26 478                                |
| Міцні купажні         | 300           | 13 227                             | 13 227                                |
| Усього                | —             | 110 875                            | 122 920                               |

Приріст виручки становить 12 045 тис. грн і повністю зумовлений підвищенням ціни на десертні вина.

Прибуток до оподаткування:

до реконструкції:  $110\,875 - 69\,580 = 41\,295$  тис. грн;

після реконструкції:  $122\,920 - 73\,220 = 49\,700$  тис. грн.

Чистий прибуток (податок на прибуток 18 %):

до:  $41\,295 \times 0,82 = 33\,862$  тис. грн;

після:  $49\,700 \times 0,82 = 40\,754$  тис. грн.

Рентабельність продукції (прибуток до оподаткування / собівартість):

до:  $41\,295 / 69\,580 \times 100\% = 59,3\%$ ;

після:  $49\,700 / 73\,220 \times 100\% = 67,9\%$ .

Рентабельність продажу (чистий прибуток / виручка):

до:  $33\,862 / 110\,875 \times 100\% = 30,5\%$ ;

після:  $40\,754 / 122\,920 \times 100\% = 33,2\%$ .

Отже, всі показники прибутковості демонструють позитивну динаміку. Підвищення якості десертних вин забезпечує зростання чистого прибутку на 6,9 млн грн щорічно.

## 7.6. Розрахунок строку окупності інвестицій

Для оцінки строку окупності використовуємо чистий грошовий потік, який включає чистий прибуток та амортизацію нового обладнання.

Додатковий річний чистий грошовий потік:

$$\Delta CF = (40\,754 - 33\,862) + (3\,550 - 2\,500) = 6\,892 + 1\,050 = 7\,942 \text{ тис. грн.}$$

Капітальні вкладення — 6 200 тис. грн. Простий строк окупності:

$$\text{Ток} = 6\,200 / 7\,942 \approx 0,78 \text{ року (близько 9,4 місяця).}$$

Такий короткий строк окупності підтверджує високу ефективність проєкту: інвестиції повертаються менш ніж за рік, після чого підприємство отримує стабільний додатковий прибуток.

## 7.7. Порівняльна таблиця техніко-економічних показників

Таблиця 7.5 — Основні техніко-економічні показники до та після реконструкції

| Показник                            | До реконструкції | Після реконструкції | Зміна     |
|-------------------------------------|------------------|---------------------|-----------|
| Річний обсяг переробки винограду, т | 4 800            | 4 800               | —         |
| Випуск виноматеріалів, тис. дал     | 359,0            | 359,0               | —         |
| Виручка від реалізації, млн грн     | 110,9            | 122,9               | +10,8 %   |
| Повна собівартість, млн грн         | 69,6             | 73,2                | +5,2 %    |
| Чистий прибуток, млн грн            | 33,9             | 40,8                | +20,4 %   |
| Рентабельність продукції, %         | 59,3             | 67,9                | +8,6 в.п. |
| Рентабельність продажу, %           | 30,5             | 33,2                | +2,7 в.п. |
| Капітальні вкладення, млн грн       | —                | 6,2                 | —         |
| Строк окупності, років              | —                | 0,78                | —         |

Таким чином, реконструкція із впровадженням охолодження мезги для білих десертних вин та технології витримки з дубовою альтернативою й мікрооксигенацією є економічно обґрунтованою. Вона забезпечує підвищення якості продукції, зростання прибутку та рентабельності при помірних капітальних вкладеннях і швидкій окупності інвестицій.

## ВИСНОВКИ ТА ПРОПОЗИЦІЇ

У дипломному проекті здійснено комплексне обґрунтування реконструкції винзаводу ТОВ «Бурнас Вайнері», спрямованої на поліпшення якості десертних вин шляхом впровадження інноваційних технологічних рішень — контрольованого охолодження мезги для мускатних сортів та витримки виноматеріалів на альтернативних препаратах дубу в поєднанні з мікрооксигенацією.

1. Проведений аналіз стану виноробної галузі України засвідчив, що в умовах воєнного часу, втрати частини сировинних зон та зростаючої конкуренції з боку імпоротної продукції, пріоритетним напрямом розвитку вітчизняних підприємств є підвищення якості продукції та вихід у преміальні сегменти ринку. Нове законодавство, гармонізоване з нормами ЄС, створює для цього нормативне підґрунтя.

2. Характеристика ТОВ «Бурнас Вайнері» показала, що підприємство володіє потужним потенціалом: унікальним теруаром у зоні Національного природного парку «Тузловські лимани», власними виноградниками площею понад 350 га, широким спектром культивованих сортів (Совіньйон Блан, Мускат білий, Піно Нуар, Каберне Совіньйон, Сапераві та ін.) та сучасним обладнанням для первинної переробки. Водночас виявлено технологічний розрив на етапі витримки десертних вин — відсутність систем контрольованої мікрооксигенації не дозволяла ефективно використовувати альтернативні дубові матеріали для створення продукції преміальної якості.

3. Техніко-економічне обґрунтування підтвердило доцільність реконструкції. Аналіз ринку виявив незаповнену нішу якісних вітчизняних десертних вин, що утворилася внаслідок втрати доступу до сировини з Південного берега Криму. Порівняльний аналіз із передовими підприємствами галузі визначив конкретні напрямки технічного переоснащення.

4. Ключовою інновацією стала технологія витримки десертних вин із використанням дубових планок середнього ступеня термообробки (дозування 2–6 г/дм<sup>3</sup>) у поєднанні з дозованою подачею мікродоз кисню (2–5 мг/л/місяць).

Синергія цих прийомів забезпечує збагачення аромату тонами ванілі, шоколаду та прянощів, стабілізацію кольору завдяки полімеризації фенольних сполук, пом'якшення смаку та скорочення терміну дозрівання порівняно з класичною бочковою витримкою.

5. Техніко-економічні розрахунки підтвердили високу ефективність проекту. При капітальних вкладеннях 6,2 млн грн річний чистий прибуток підприємства зростає на 6,9 млн грн (з 33,9 до 40,8 млн грн), рентабельність продукції підвищується з 59,3 % до 67,9 %. Простий строк окупності інвестицій становить близько 9,4 місяця.

Отже, реконструкція винзаводу ТОВ «Бурнас Вайнері» із впровадженням охолодження мезги та технології витримки на альтернативному дубі з мікрооксигенацією є технічно обґрунтованою, економічно доцільною та екологічно відповідальною. Реалізація проекту дозволить підприємству випускати конкурентоспроможні десертні вина преміальної якості, зміцнити свої позиції на ринку та зробити вагомий внесок у розвиток виноробної галузі України.

## Перелік використаних джерел

1. Володимир ПЕЧКО: «Українське виноградарство та виноробство, без сумніву, буде розвиватися!». *Журнал «Напої. Технології та Інновації»*. 2025. URL: <http://techdrinks.info/volodymyr-pechko-ukrayinske-vynogradarstvo-ta-vynorobstvo-bez-sumnivu-bude-rozvyvatysya/>.
2. Про виноград, вино та продукти виноградарства [Електронний ресурс]. *Офіційний вебпортал парламенту України*. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/go/3928-20> (дата звернення: 23.05.2026).
3. Історія – Burnas Winery. URL: <http://burnas-winery.com/%d1%96%d1%81%d1%82%d0%be%d1%80%d1%96%d1%8f/>.
4. Василик О., Городецький Е. ВИКОРИСТАННЯ АЛЬТЕРНАТИВНИХ ДУБОВИХ МАТЕРІАЛІВ І КОНТРОЛЬОВАНОЇ МІКРООКСИГЕНАЦІЇ В ТЕХНОЛОГІЇ ВИТРИМКИ УКРАЇНСЬКИХ ЧЕРВОНИХ ВИН. *Biota. Human. Technology*. 2026. № 1. С. 182–195. DOI: 10.58407/bht.1.26.16.
5. Василик О.В., Городецький Е.Р. Сучасний стан та перспективи використання альтернативних препаратів деревини дубу у виноробстві. *Здоров'я людини і нації*. 2025. Т. 3, № 3. С. 15–33. DOI: 10.31548/humanhealth.3.2025.15.
6. Зони виноградарства промислове та аматорське. *Садівництво і Овочівництво | Горішник – Horticulture&Viticulture | Nuts*. 2025. URL: <http://techhorticulture.com/zony-vynogradarstva-promyslove-ta-amatorske/>.
7. Аналіз ринку вина в Україні InVenture [Електронний ресурс]. URL: <https://inventure.com.ua/uk/analytics/investments/analiz-rinku-vina-v-ukrayini> (дата звернення: 14.05.2026).
8. Negrul' A.M., Vsesoiuznyĭ nauchno-issledovatel'skiĭ institut vinodeliia i vinogradstva "Magarach". Ампелография СССР: Справочный Том. Изд-во. Пищевая промышленность, 1970. URL: <https://books.google.com.ua/books?id=RyHbpwAACAAJ>.
9. Kovaljova I.A. New Red Wine Grape Varieties as the Base of Ukrainian Local Wines. *Taurian Scientific Herald*. 2020. Vol. 1, No. 116. P. 111–117. DOI: 10.32851/2226-0099.2020.116.1.14.

10. ДСТУ 2366:2009 Виноград Свіжий Технічний. Технічні Умови.

11. Загоруйко В. О. (під ред.), Яланецький А. Я. (під ред.). Збірник технологічних інструкцій, правил і нормативних матеріалів з виноробної промисловості. Том 1 Тихі вина. Ігристі вина. Шампанське України. Коньяки України. Плодово-ягідні вина. Ароматизовані вина (вермут). Міцні напої (бренді плодови). Соки. Калорійність виноробної продукції. Сімферополь: Тавріда, 2014. Vol. 1. 554 р.