

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 "Дорінвест" з поліпшенням якості виноматеріалів для тихих вин".

Здобувач: _____ Малишко Л.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

НПІ	Навчально-науковий інститут готельно-ресторанного і туристичного і бізнесу та енології ім. О.О.Преображенського
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 Малишко Людмили Олексіївни

1. Тема роботи "Реконструкція винзаводу ТОВ "Дорінвест" з поліпшенням якості виноматеріалів для тихих вин".

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

2. Термін здачі здобувачем закінченої роботи 10.06.2026 р.

3. 3. Вихідні дані до проекту (роботи) Асортимент продукції, що виробляється (у %): виноматеріали для білих ігристих вин – 17 %; виноматеріали для білих столових сортових вин – 25 %; виноматеріали для червоних столових сортових вин – 30%; виноматеріали білих міцних вин 13 %, виноматеріали червоних десертних вин 15 % Загальний об'єм переробки 2200 т.

4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити) Вступ, Розділ 1. Стан проблеми і перспективи її вирішення, Розділ 2. Техніко-економічне обґрунтування, Розділ 3. Технологічна частина (3.1. Опис сортів винограду, 3.2. Технологічні схеми приготування виноматеріалів, 3.3. Розрахунок продуктів, 3.4. Розрахунок допоміжних матеріалів, 3.5. Графік переробки винограду, 3.6. Підбір і розрахунок технологічного обладнання) Розділ. 4 НАССР, Розділ 5. Характеристика технологічних об'єктів та комунікацій генерального плану підприємства, Розділ 6. Охорона праці та навколишнього середовища. Розділ 7. Техніко-економічні розрахунки. Висновки. Література.

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 – Виносховище 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. Васирик О.В.

Керівник _____ доц. Манолі Т.А.

Завдання прийняв до виконання _____ Малишко Л.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 _____ Малишко Л.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 Малишко Л.О. _____

Підпис

АНОТАЦІЯ

на кваліфікаційну роботу

на тему: " Реконструкція винзаводу ТОВ "Дорінвест" поліпшенням якості виноматеріалів для тихих вин "

Автор: Малишко Л.О.

Керівник: к.т.н., доц. кафедри ТВтаСА Васирик 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. Значна частина виноробних підприємств України, зокрема ТОВ «Дорінвест», стикається з проблемою фізичного та морального зносу технологічного обладнання, що унеможливорює випуск конкурентоспроможної продукції. Реконструкція заводу з упровадженням сучасних технологій первинного виноробства є необхідною умовою підвищення якості виноматеріалів, розширення асортименту та забезпечення сталого розвитку підприємства в умовах жорсткої ринкової конкуренції.

Мета проекту. Розроблення проекту реконструкції винзаводу ТОВ «Дорінвест», спрямованого на поліпшення якості виноматеріалів для тихих вин шляхом технічного переоснащення підприємства та впровадження передових технологічних прийомів.

Практичне значення отриманих результатів. У роботі підібрано сорти винограду та обґрунтовано їх використання для п'яти категорій виноматеріалів; розроблено технологічні схеми із застосуванням пневматичних пресів, флотаційного освітлення, контрольованого бродіння та інертного захисту; виконано продуктовий розрахунок на 2200 тонн винограду, підібрано сучасне обладнання (Bucher, CEP, нержавіючі ємності, фільтри); впроваджено систему НАССР із трьома критичними контрольними точками; розроблено заходи з охорони праці та комплексної утилізації відходів. Техніко-економічні розрахунки підтвердили зростання чистого прибутку з 0,74 до 10,82 млн грн, підвищення рентабельності продажів до 27,7 % та окупність інвестицій у 30,0 млн грн за 3,2–3,5 року.

Структура роботи. Кваліфікаційна робота складається зі вступу, семи розділів, висновків, списку використаних джерел і графічної частини.

Обсяг роботи. Пояснювальна записка містить 118 сторінок, 48 таблиць, схеми технологічних процесів, аналіз небезпечних чинників за системою НАССР та графік переробки винограду. Графічна частина включає 4 аркуші формату А1 (технологічні схеми, апаратурно-технологічна схема, план цеху та генеральний план підприємства). Список використаних джерел налічує 8 найменувань.

Висновок. Запропонований проект реконструкції є технічно обґрунтованим та економічно доцільним. Його реалізація дозволить перетворити ТОВ «Дорінвест» на сучасне високорентабельне підприємство, здатне випускати якісні виноматеріали для тихих вин і успішно конкурувати на ринку.

ABSTRACT **of the qualification work**

on the topic: **"Reconstruction of the winery of LLC 'Dorinvest' with improvement of the quality of wine materials for still wines"**

Author: Malyshko L.O.

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. A significant part of Ukrainian wineries, particularly LLC "Dorinvest", faces the problem of physical and moral depreciation of technological equipment, which makes it impossible to produce competitive products. The reconstruction of the plant with the introduction of modern technologies of primary wine-making is a necessary condition for improving the quality of wine materials, expanding the assortment, and ensuring sustainable development of the enterprise under tough market competition.

Aim of the project. Development of a project for the reconstruction of the winery of LLC "Dorinvest", aimed at improving the quality of wine materials for still wines through technical re-equipment of the enterprise and implementation of advanced technological techniques.

Practical significance of the obtained results. In the work, grape varieties were selected and their use for five categories of wine materials was substantiated; technological schemes were developed using pneumatic presses, flotation clarification, controlled fermentation, and inert gas protection; a product calculation for 2200 tons of grapes was performed, modern equipment (Bucher, CEP, stainless steel tanks, filters) was selected; a HACCP system with three critical control points was implemented; measures for labor protection and comprehensive waste utilization were developed. Technical and economic calculations confirmed an increase in net profit from 0.74 to 10.82 million UAH, an increase in sales profitability to 27.7%, and a payback period of the 30.0 million UAH investment of 3.2–3.5 years.

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

Volume of the work. The explanatory note contains 118 pages, 48 tables, diagrams of technological processes, an analysis of hazardous factors according to the HACCP system, and a grape processing schedule. The graphic part includes 4 sheets of A1 format (technological schemes, equipment and technological scheme, workshop plan, and general layout of the enterprise). The list of references includes 8 items.

Conclusion. The proposed reconstruction project is technically sound and economically feasible. Its implementation will allow transforming LLC "Dorinvest" into a modern highly profitable enterprise capable of producing high-quality wine materials for still wines and successfully competing on the market.

ЗМІСТ

ВСТУП	6
РОЗДІЛ 1. СТАН ПРОБЛЕМИ І ПЕРСПЕКТИВИ ЇЇ ВИРІШЕННЯ	10
1.1. Характеристика об'єкта проектування.....	10
1.2. Аналіз сучасного стану технології і техніки первинного виноробства	11
1.3. Мета і завдання кваліфікаційної роботи.....	12
1.4 Напрямки удосконалення та розширення асортименту продукції ..	13
РОЗДІЛ 2. ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНЕ ОБҐРУНТУВАННЯ.....	15
2.1. Характеристика сировинної бази регіону.....	15
2.2. Критичний аналіз техніко-економічного стану підприємства	16
2.3. Обґрунтування доцільності реконструкції та вибір проектної потужності.....	17
Розділ 3 Технологічна частина	19
3.1. Опис сортів винограду. Агроекологічне обґрунтування вибору сортів винограду.....	19
3.1.1. Характеристика сорту винограду Шардоне	19
3.1.2. Характеристика сорту винограду Совіньйон Блан.....	22
3.1.3. Характеристика сорту винограду Піно Нуар.	24
3.1.4. Характеристика сорту винограду Мерло.....	27
3.1.5. Характеристика сорту винограду Каберне Совіньйон.....	30
3.1.6. Вимоги до якості винограду.	33
3.2. Технологічні схеми виробництва виноматеріалів	36
3.2.1 Виробництво виноматеріалів для білих ігристих вин.....	36
3.2.1.1. Приймання винограду	36
3.2.1.2 Подрібнення та відокремлення гребнів	36
3.2.1.3. Відділення суслу-самопливу та пресування.....	37

					<i>КРБ.ТВмаса.1.637-03.3.4</i>			
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	<i>Реконструкція винзаводу ТОВ "Дорінвест" поліпшенням якості виноматеріалів для тихих вин</i>	Стадія	Арк.	Аркушів
Розробив		<i>Малишко Л.О.</i>						
Керівник		<i>Василик О.В.</i>					2	118
		<i>Манолі Т.А.</i>				<i>ОНТУ, Кафедра ТВмаса гр. ТВНЗ-41а</i>		
Зав. кафедри		<i>Ткаченко О.Б.</i>						

3.2.1.4 Освітлення сусла	37
3.2.1.5. Бродіння	38
3.2.1.6. Перше та друге переливання	38
3.2.1.7. Показники виноматеріалів для ігристих вин.	39
3.2.2. Технологічна схема приготування білих столових сортових виноматеріалів	40
3.2.2.1. Приймання винограду	40
3.2.2.2. Подрібнення та відокремлення гребнів	40
3.2.2.3. Відділення сусла-самопливу та пресування.....	40
3.2.2.4. Освітлення сусла	40
3.2.2.5. Бродіння	40
3.2.2.6. Перше та друге переливання	40
3.2.2.7 Вимоги до білих столових сортових виноматеріалів	40
3.2.3. Технологічна схема приготування червоних столових сортових виноматеріалів	41
3.2.3.1 Приймання винограду	41
3.2.3.2. Подрібнення та відокремлення гребнів	41
3.2.3.3. Бродіння м'язги	41
3.2.3.4. Відділення сусла-самопливу.....	42
3.2.3.5. Пресування м'язги	42
3.2.3.6. Доброджування	42
3.2.3.7. Зберігання та відвантаження виноматеріалів	43
3.2.4. Технологічна схема приготування білих міцних виноматеріалів	43
3.2.4.1.Прийомка винограду.....	43
3.2.4.2. Відокремлення гребнів та подрібнення	44
3.2.4.3. Настій мезги.....	44
3.2.4.4. Відділення сусла-самопливу та пресування мязги.....	44
3.2.4.5. Бродіння	44
3.2.4.6. Спиртування	44
3.2.4.7. Переливка (зняття з дріжджового осаду) егалізація та обробка	44

3.2.4.8. Зберігання та відправка виноматеріалів	45
3.2.5. Технологічна схема приготування червоних десертних виноматеріалів	45
3.2.5.1. Приймання винограду	45
3.2.5.2. Подрібнення та відокремлення гребнів	45
3.2.5.3. Бродіння м'язги	46
3.2.5.4. Відділення сусла-самопливу.....	46
3.2.5.5. Пресування м'язги	46
3.2.5.6. Спиртування	46
3.2.5.7. Переливка (зняття з дріжджового осаду) егалізація та обробка.....	46
3.2.5.8. Зберігання та відправка виноматеріалів	46
3.2.6. Утилізація вторинної сировини виноробства	47
3.3. Розрахунок продуктів переробки винограду на виноматеріали	49
3.3.1. Розрахунок продуктів при виробництві ігристих виноматеріалів.....	49
3.3.2. Розрахунок продуктів при виробництві столових білих виноматеріалів	53
3.3.3. Розрахунок продуктів при виробництві столових червоних виноматеріалів	58
3.3.4. Розрахунок продуктів при виробництві міцних білих виноматеріалів	62
3.3.5. Розрахунок продуктів при виробництві десертних червоних виноматеріалів	68
3.3.6. Розрахунок продуктів при виробництві міцних купажних виноматеріалів (із пресових фракцій).....	72
3.4 Розрахунок допоміжних матеріалів	82
3.5. Графік переробки винограду	86
3.6. Підбір, розрахунок і розташування технологічного обладнання ...	87
4. Аналіз небезпечних чинників і критичні контрольні точки (НАССР).	93
4.1. Опис продукту і його передбачуване споживання	93

4.2. Аналіз небезпечних чинників	94
4.3. Обґрунтування критичних меж	97
4.4. Процедури моніторингу ККТ	98
4.5. План коригувальних дій при відхиленні від критичних меж.....	99
Розділ 5 Характеристика технологічних об'єктів та комунікацій генерального плану підприємства	101
5.1 Основні технологічні об'єкти	101
5.2 Складські зони.....	102
5.3 Виробничі лабораторії.....	102
5.4 Допоміжні об'єкти	103
5.5 Інженерні комунікації.....	103
Розділ 6 Охорона праці та навколишнього середовища	105
6.1 Охорона праці.....	105
6.1.1 Аналіз потенційно шкідливих і небезпечних виробничих факторів	105
6.1.2 Заходи з охорони праці та створення безпечних умов.....	106
6.2 Охорона навколишнього середовища.....	108
6.2.1 Аналіз екологічних аспектів	108
6.2.2 Комплексне використання сировинних ресурсів	108
6.2.3 Очищення стічних вод.....	109
6.2.4 Викиди в атмосферу	109
6.2.5 Захист від шумового забруднення	109
6.2.6 Система екологічного управління.....	110
Розділ 7 Техніко-економічні розрахунки	111
7.1 Інвестиційні витрати на реконструкцію	111
7.2 Виробнича програма та виручка від реалізації.....	111
7.3 Операційні витрати та собівартість.....	112
7.4 Фінансові результати та строк окупності	113
ВИСНОВКИ ТА ПРОПОЗИЦІЇ.....	115
Перелік використаних джерел	118

ВСТУП

Виноробна галузь харчової промисловості України є стратегічно важливою складовою агропромислового комплексу, що забезпечує не лише продовольчу безпеку держави, а й значний внесок у формування експортного потенціалу країни. Виноградарство та виноробство традиційно розвиваються у південних регіонах України, зокрема в Одеській, Херсонській, Миколаївській та Закарпатській областях, де сприятливі ґрунтово-кліматичні умови дозволяють отримувати високоякісну сировину для виробництва широкого асортименту вин.

Сучасний стан виноробної галузі України характеризується динамічними змінами та поступовим відновленням виробничих потужностей навіть в умовах воєнного стану .

За останні роки, завдяки покращенню законодавчої бази та сприятливим кліматичним змінам, кількість виноробних підприємств в Україні зросла на 70%, що свідчить про підвищення інвестиційної привабливості галузі.

У 2025-2026 роках планується проведення комплексного аудиту виноробної галузі України, що дозволить визначити реальний стан виробничих потужностей та окреслити пріоритетні напрямки її подальшого розвитку.

Згідно з рішеннями робочої групи з питань сприяння розвитку галузі виноградарства та виноробства при Міністерстві економіки, що відбулася 17 грудня 2025 року, основними завданнями на перспективу є: підтримка малих та середніх виноробних підприємств; стимулювання впровадження систем управління безпечністю харчових продуктів (НАССР, ISO 22000); розвиток винного туризму та популяризація українських вин на міжнародній арені.

На сучасному етапі значна частина виноробних підприємств України, зокрема ТОВ «Дорінвест» (Одеська область, Білгород-Дністровський район), стикається з проблемою морального та фізичного зносу технологічного обладнання, недостатньої автоматизації виробничих процесів, а також необхідності підвищення якості виноматеріалів для відповідності вимогам сучасного ринку та європейським стандартам якості.

ТОВ «Дорінвест», що спеціалізується на виробництві виноградних вин має реальну потребу у проведенні комплексної реконструкції виробничих потужностей з метою поліпшення якості виноматеріалів для тихих вин, розширення асортименту продукції та підвищення економічної ефективності виробництва. Це обумовлено жорсткою конкуренцією на ринку алкогольних напоїв, зростанням вимог споживачів до якості продукції та необхідністю інтеграції українських виноробних підприємств у європейський економічний простір.

Вирішення проблеми реконструкції винзаводу ТОВ «Дорінвест» дозволить досягти таких результатів:

- підвищення якості виноматеріалів та готової продукції за рахунок впровадження сучасних технологічних схем;
- збільшення обсягів виробництва та розширення асортименту продукції;
- зниження собівартості продукції за рахунок оптимізації виробничих процесів;
- покращення умов праці та підвищення рівня безпеки виробництва;
- зменшення негативного впливу на навколишнє середовище;
- створення нових робочих місць та підвищення податкових надходжень до місцевого бюджету.

У проекті передбачається виробництво виноматеріалів для різних типів вин загальним обсягом переробки 2200 тонн винограду на рік. Асортимент продукції включає:

- виноматеріали для білих ігристих вин – 17 %;
- виноматеріали для білих столових сортових вин – 25 %;
- виноматеріали для червоних столових сортових вин – 30 %;
- виноматеріали для білих міцних вин – 13 %;
- виноматеріали для червоних десертних вин – 15 %.

Підприємство розташоване в Одеській області, яка є одним із провідних виноробних регіонів України з багатовіковими традиціями виноградарства та виноробства.

Кліматичні умови регіону (тривалий вегетаційний період, достатня кількість сонячних днів, помірна вологість) сприяють вирощуванню широкого асортименту технічних сортів винограду з високими якісними показниками.

Сучасний розвиток науки і техніки у галузі виноробства характеризується впровадженням інноваційних технологій, що забезпечують максимальне збереження природних властивостей винограду та отримання виноматеріалів високої якості. Серед основних досягнень слід відзначити:

1. Застосування сучасного обладнання для переробки винограду:

- пневматичні преси м'якої дії, що забезпечують мінімальне пошкодження кісточок та гребенів, запобігаючи потраплянню гірких речовин у сусло;
- дробарки-гребневідділювачі з можливістю регулювання ступеня подрібнення;
- сортувальні лінії з оптичними датчиками для видалення неякісних ягід;
- сучасні системи охолодження та термостатування бродячого сусла.

2. Впровадження передових технологічних схем:

- технологія холодної мацерації (настоювання мезги при низьких температурах) для інтенсифікації екстракції ароматичних речовин;
- бродіння в умовах контрольованої температури з використанням автоматизованих систем охолодження;
- застосування спеціалізованих рас дріжджів з визначеними технологічними характеристиками;
- використання ферментних препаратів для підвищення виходу сусла та покращення його якості;
- сучасні методи освітлення та стабілізації виноматеріалів (обробка холодом, бентонітом, желатином);
- застосування інертних газів (азот, аргон) для захисту виноматеріалів від окиснення.

Передові виноробні підприємства України, такі як «Колоніст», «Шабо», «Коблево», «Винтрест» та інші, успішно впроваджують сучасні європейські технології виробництва, використовуючи обладнання провідних світових виробників (Bucher Vaslin, Della Toffola, Enovenca, Padovan тощо)

Досвід цих підприємств свідчить про те, що комплексна модернізація виробництва з використанням сучасного обладнання та передових технологічних рішень дозволяє отримувати продукцію, яка відповідає найвищим світовим стандартам якості та користується попитом як на внутрішньому, так і на зовнішньому ринках.

Мета даної роботи полягає у розробці проекту реконструкції винзаводу ТОВ «Дорінвест» з поліпшенням якості виноматеріалів для тихих вин, що дозволить підвищити конкурентоспроможність продукції підприємства на ринку алкогольних напоїв та забезпечити його сталий розвиток.

РОЗДІЛ 1. СТАН ПРОБЛЕМИ І ПЕРСПЕКТИВИ ЇЇ ВИРІШЕННЯ

1.1. Характеристика об'єкта проектування

Об'єктом проектування є виробничі потужності Товариства з обмеженою відповідальністю «Дорінвест» (код ЄДРПОУ 30766723), основним видом діяльності якого є виробництво виноградних вин. Підприємство розташоване в Одеській області, у селі Миколаївка-Новоросійська, що знаходиться на території Білгород-Дністровського району.

Завод у с. Миколаївка-Новоросійська має розвинену інфраструктуру, до складу якої входять адміністративні будівлі, цехи первинної переробки винограду, ємнісне господарство, складські приміщення та допоміжні споруди. Підприємство має зручне транспортне сполучення з автомагістралями регіону, що забезпечує ефективну логістику як для постачання сировини, так і для відвантаження готової продукції.

За роки експлуатації матеріально-технічна база заводу зазнала значного морального та фізичного зносу. Існуюче технологічне обладнання (дробарки, преси, ємності для бродіння та зберігання) переважно випущене у 70-80-х роках минулого століття і не відповідає сучасним вимогам щодо енергоефективності, автоматизації процесів та гігієни виробництва. Відсутність сучасних систем термостатування, інертного захисту та автоматизованого контролю параметрів бродіння не дозволяє підприємству випускати високоякісні виноматеріали для преміальних тихих та ігристих вин.

Сировинна база підприємства базується на виноградниках Одеської області, яка є одним із провідних виноробних регіонів України. Кліматичні умови району (тривалий вегетаційний період, достатня кількість сонячних днів, помірна вологість) сприяють вирощуванню широкого асортименту технічних сортів винограду з високими якісними показниками.

1.2. Аналіз сучасного стану технології і техніки первинного виноробства

Сучасна світова практика первинного виноробства ґрунтується на концепції «мінімального механічного впливу та максимального збереження природного потенціалу винограду». Як свідчить аналіз науково-технічної літератури, ключовими інструментами досягнення високої якості виноматеріалів є:

- дбайливе відділення суслу за допомогою пневматичних мембранних пресів, що дозволяють отримувати сусло-самоплив та сусло низьких фракцій із мінімальним вмістом завислих речовин і без подрібнення насіння;
- швидке освітлення суслу методами холодного відстоювання із застосуванням бентоніту, ферментних препаратів пектолітичної дії та флоатації, що скорочує тривалість контакту з киснем;
- бродіння в термоізольованих резервуарах із оболонками охолодження за суворо контрольованих температурних режимів (10–14 °С для білих, 22–26 °С для червоних вин), що сприяє збереженню сортового аромату та екстракції бажаних поліфенолів;
- обов'язкове використання інертних газів (азот, діоксид вуглецю) на стадіях подрібнення, перекачування та зберігання для запобігання окисненню;
- застосування дріжджів селекційних рас (наприклад, *Saccharomyces cerevisiae* Lalvin QA23 для білих сортів, *Lallemand ICV GRE* для червоних), а також бактерій яблучно-молочного бродіння, що гарантує прогнозований перебіг ферментаційних процесів;
- тонка фільтрація через діатоміт та крос-флоу фільтри, що забезпечує мікробіологічну стабільність без надмірного механічного впливу.

Отже, світовий і вітчизняний досвід чітко окреслюють шлях вирішення існуючої проблеми ТОВ «Дорінвест» – через комплексну модернізацію технологічної лінії з обов'язковим упровадженням перелічених вище прогресивних операцій та обладнання.

1.3. Мета і завдання кваліфікаційної роботи

Метою кваліфікаційної роботи є розроблення проекту реконструкції винзаводу ТОВ «Дорінвест», спрямованого на поліпшення якості виноматеріалів для тихих вин шляхом технічного переоснащення підприємства та впровадження передових технологічних прийомів.

Для досягнення поставленої мети необхідно вирішити такі завдання:

- Провести аналіз сучасного стану технології та техніки первинного виноробства, виявити основні напрями підвищення якості виноматеріалів.
- Здійснити техніко-економічне обґрунтування доцільності реконструкції підприємства з урахуванням сировинної бази та ринкового попиту.
- Підібрати сорти винограду та розробити технологічні схеми приготування всіх груп виноматеріалів (білих ігристих, білих столових сортових, червоних столових сортових, білих міцних, червоних десертних) з використанням прогресивних обладнання і операцій.
- Виконати продуктивний розрахунок переробки винограду в обсязі 2200 тонн, розрахунок потреби в допоміжних матеріалах та побудувати графік переробки.
- Підібрати та розрахувати сучасне технологічне обладнання, що забезпечить досягнення заданих показників якості.
- Розробити систему управління безпечністю продукції на основі принципів НАССР.
- Надати характеристику технологічних об'єктів і комунікацій генерального плану, запропонувати рішення з охорони праці та навколишнього середовища.
- Виконати техніко-економічні розрахунки, що підтвердять ефективність запропонованої реконструкції.

1.4 Напрямки удосконалення та розширення асортименту продукції

З метою підвищення конкурентоспроможності ТОВ «Дорінвест» проектом передбачено диверсифікацію виробництва та випуск виноматеріалів п'яти цільових категорій, що дозволить гнучко реагувати на вимоги ринку та максимально реалізувати потенціал місцевих сортів винограду:

- виноматеріали для білих ігристих вин (17 %) – виробляються з ранніх сортів із помірною цукристістю та високою кислотністю, що забезпечує свіжість і здатність до подальшої шампанізації. Розширення цього сегменту продиктоване зростаючим попитом на ігристі вина в Україні та світі;
- виноматеріали для білих столових сортових вин (25 %) – створюються з класичних європейських сортів (Шардоне, Рислінг) із застосуванням низькотемпературного бродіння, що гарантує збереження сортового букету. Саме ця категорія становить основу преміального сегменту тихих вин;
- виноматеріали для червоних столових сортових вин (30 %) – найбільша за обсягом група, що пояснюється стабільним споживчим попитом на червоні вина в усіх цінових нішах. Для їх отримання передбачено класичне бродіння на м'яззі з елементами мацерації та використання сортів Каберне Совіньйон, Мерло, Піно Нуар;
- виноматеріали білих міцних вин (13 %) – орієнтовані на випуск традиційних для Півдня України ординарних та марочних міцних вин, які мають постійний попит на внутрішньому ринку (сорт Ркацителі, Аліготе);
- виноматеріали червоних десертних вин (15 %) – високоякісна сировина для солодких десертних вин, у тому числі лікерних, що виготовлятиметься з сорту Каберне Совіньйон з частковим підв'ялюванням або пізнім збором і наступним спиртуванням.

Таке співвідношення асортименту дозволяє збалансувати завантаження обладнання впродовж сезону переробки та забезпечує випуск продукції від базового до високомаржинального сегменту.

1.5 Обґрунтування техніко-технологічних способів вирішення проблеми

На підставі проведеного аналізу технічного стану ТОВ «Дорінвест» та узагальнення передового досвіду, в проєкті реконструкції визначено такі конкретні техніко-технологічні рішення, спрямовані на поліпшення якості виноматеріалів:

Модернізація лінії переробки винограду: заміна шнекових пресів безперервної дії на пневматичні мембранні преси продуктивністю до 20 т/год, що працює в інертному середовищі. Це зменшить насичення суслу киснем, виключить потрапляння грубої суспензії та гребеневої маси.

Впровадження системи контрольованого освітлення суслу: установка лінії холодного освітлення з трубчатим охолоджувачем та флотаційною установкою.

Оснащення цеху бродіння термоізованими резервуарами з нержавіючої сталі, обладнаними оболонками охолодження. Автоматизована система контролю температури забезпечить проведення бродіння в оптимальних діапазонах для кожного типу виноматеріалу (холодне бродіння для білих, терморегульована мацерація для червоних).

Забезпечення інертного захисту: монтаж генератора азоту що дозволить створювати інертну подушку в усіх технологічних ємностях, а також використовувати інертний газ при перекачуванні та зберіганні.

Впровадження системи НАССР на всіх етапах виробничого циклу, що ідентифікує критичні контрольні точки (температура бродіння, вміст SO₂, мікробіологічний контроль) та встановлює профілактичні заходи, гарантуючи безпечність продукції.

У сукупності запропоновані техніко-технологічні заходи дозволять усунути недоліки існуючого виробництва, забезпечити випуск стабільно якісних виноматеріалів із вираженою сортовою типовістю, а також знизити собівартість одиниці продукції за рахунок ресурсозбереження та зменшення втрат.

РОЗДІЛ 2. ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНЕ ОБҐРУНТУВАННЯ

2.1. Характеристика сировинної бази регіону

Одеська область є одним із провідних виноробних регіонів України, де зосереджено понад 30 % загальної площі виноградних насаджень країни. Сприятливі ґрунтово-кліматичні умови Північно-Західного Причорномор'я, а саме м'яка зима, висока сума активних температур (3300–3500 °С), достатня кількість сонячних днів та помірний вплив Чорного моря, створюють ідеальні передумови для вирощування винограду високої кондиційної якості.

Безпосередньо ТОВ «Дорінвест» розташоване в одному з традиційних мікрорайонів виноградарства області, у радіусі 50 км від якого функціонує розвинена сировинна база. За даними головного управління агропромислового розвитку Одеської ОДА, у найближчих до підприємства господарствах загальна площа плодоносних виноградників становить близько 3,5 тис. га, а їхня середня врожайність коливається в межах 7,0–9,5 т/га залежно від сорту. Таким чином, потенційний валовий збір винограду в зоні заготівлі становить понад 28–30 тис. тонн на рік, що багаторазово перекриває потребу заводу в сировині (2,2 тис. тонн за сезон).

Сортова структура насаджень регіону дозволяє повністю забезпечити передбачений проектом асортимент виноматеріалів.

Укладені попередні договори на постачання винограду з фермерськими господарствами та агрофірмами регіону гарантують щорічне надходження якісної сировини в обсязі не менше 2200 тонн, що відповідає проектній потужності заводу після реконструкції. Отже, сировинний чинник не обмежує можливості підприємства, а навпаки – вимагає нарощування переробних потужностей для уникнення дефіциту переробки в пікові періоди сезону.

2.2. Критичний аналіз техніко-економічного стану підприємства

Проведений аналіз поточного стану ТОВ «Дорінвест» свідчить про наявність системних проблем, які суттєво обмежують ефективність виробництва та якість кінцевої продукції. Передусім слід відзначити критичний рівень фізичного та морального зношення основного технологічного обладнання. Значна частина машин та апаратів, встановлених ще за радянських часів, вичерпала свій нормативний ресурс і не відповідає сучасним вимогам до первинного виноробства. Дробарки-гребневідділювачі застарілої конструкції не забезпечують дбайливого подрібнення винограду, призводять до надмірного травмування гребенів і насіння, що спричиняє потрапляння в сусло небажаних дубильних речовин та окиснювальних ферментів. Шнекові преси безперервної дії, які досі використовуються на підприємстві, не дозволяють диференціювати фракції сусла за якістю, дають високий вихід низькоякісних пресових фракцій із грубою суспензією та спричиняють надмірне насичення сусла киснем.

Не менш критичною є ситуація з обладнанням для освітлення та бродіння сусла. Відсутність сучасних систем холодного відстоювання, флотаційних установок та надійних теплообмінників унеможливорює швидке освітлення сусла перед бродінням, що призводить до накопичення продуктів окиснення та мікробіологічних ризиків. Бродильні резервуари не оснащені ефективними оболонками охолодження, тому процес бродіння часто відбувається за підвищених температур, особливо в умовах спекотного південного літа, коли надходження винограду збігається з піком температури повітря. Це призводить до втрати легких ароматичних сполук у білих сортах, а також до неконтрольованої екстракції фенольних речовин у червоних сортах, що негативно позначається на смаковій гармонії виноматеріалів.

Відсутність системи інертного захисту на всіх технологічних етапах – від подрібнення до зберігання – спричиняє постійний контакт сусла та вина з киснем повітря, що активує окиснювальні ферменти, знижує антиоксидантний потенціал та сприяє передчасному окисненню поліфенольного комплексу.

Наслідком цього є побуріння білих виноматеріалів, втрата сортового аромату, а також схильність червоних вин до оксидазного касу.

З економічної точки зору, недосконалість технологічного оснащення обертається значними виробничими втратами – як прямими (у вигляді недоброджених осадів, некондиційних фракцій, витоків), так і непрямими (через нездатність випускати продукцію високих категорій якості). Підприємство змушене реалізовувати свої виноматеріали переважно як ординарну сировину для купажування, що суттєво обмежує цінові можливості. Загальний вихід виноматеріалів із тонни винограду на сучасному обладнанні суттєво більший, що досягається за рахунок ощадливого пресування, менших втрат під час бродіння та зберігання, а також використання ферментних препаратів для кращого соковиділення.

Відповідно, питомі витрати електроенергії, холоду та допоміжних матеріалів на одиницю продукції на ТОВ «Дорінвест» є значно вищими, ніж у конкурентів, що зумовлює підвищену собівартість. За таких умов рентабельність виробництва залишається на критично низькому рівні.

Окрім суто технічних та економічних аспектів, слід відзначити невідповідність існуючого рівня організації виробництва сучасним вимогам безпечності харчової продукції. Відсутність впровадженої системи НАССР, застарілі методи миття та дезінфекції обладнання, а також недостатній рівень автоматизації контролю критичних параметрів створюють ризики випуску нестабільної за якістю продукції, що в умовах посилення державного нагляду та гармонізації з європейським законодавством є неприпустимим.

2.3. Обґрунтування доцільності реконструкції та вибір проектної потужності

Проведений аналіз переконливо свідчить, що часткові ремонти або заміна окремих одиниць обладнання на ТОВ «Дорінвест» не здатні забезпечити якісного прориву. Лише комплексна реконструкція, яка охоплює всі технологічні переділи – від приймання винограду до зберігання готових виноматеріалів, – дозволить перевести підприємство на якісно новий рівень

функціонування. Запропонована проектом реконструкція передбачає повне оновлення застарілого парку основного технологічного обладнання з орієнтацією на кращі світові зразки, що забезпечують мінімальний механічний вплив на сировину, максимальний захист від окиснення та точне регулювання температурних режимів.

Досвід аналогічних вітчизняних та зарубіжних підприємств показує, що впровадження таких рішень дозволяє не лише підвищити вихід високоякісних фракцій сусла, а й суттєво скоротити виробничі втрати, знизити питоме споживання енергоносіїв, а також гарантовано отримувати виноматеріали з прогнозованими фізико-хімічними та органолептичними характеристиками. Особливу роль у цьому відіграє заміна морально застарілих пресів на пневматичні мембранні преси, встановлення сучасних ліній освітлення сусла із застосуванням флотації, оснащення бродильних цехів термоізованими резервуарами з оболонками охолодження, а також створення системи інертного захисту на основі власних генераторів азоту або вуглекислого газу.

З точки зору економічної доцільності, реконструкція обґрунтована можливістю переорієнтації виробництва на випуск більш маржинальних видів продукції. Новий асортимент виноматеріалів, сформований відповідно до вимог ринку, дозволить підприємству працювати в сегментах з вищою доданою вартістю, що забезпечить швидше повернення інвестицій. При цьому ринок демонструє стійкий попит на якісні сортові вина, продукцію для ігристих вин, а також на десертні та міцні вина, що традиційно асоціюються з Півднем України.

Таким чином, реконструкція ТОВ «Дорінвест» є економічно обґрунтованим та стратегічно вивіреним рішенням, яке дозволить не лише зберегти підприємство, а й перетворити його на сучасного виробника високоякісних виноматеріалів, здатного успішно конкурувати на внутрішньому та зовнішньому ринках.

РОЗДІЛ 3 ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА

3.1. Опис сортів винограду. Агроєкологічне обґрунтування вибору сортів винограду.

3.1.1. Характеристика сорту винограду Шардоне

Шардоне (фр. Chardonnay) — білий технічний сорт винограду підвиду Виноград справжній (*Vitis vinifera*), один із так званих «великих винних сортів» світового виноробства. Сорт здавна був поширений у Франції, зокрема в регіонах Бургундія та Шампань, де він вважається найкращим сортом для виробництва білих вин. Точні відомості про походження Шардоне довгий час були невідомі, і навколо цього питання точилися дискусії серед вчених-ампелографів. Лише у 1991 році за допомогою ДНК-аналізу було достеменно доведено, що сорт Шардоне є природним гібридом, отриманим від схрещування двох сортів: Піно Нуар (Pinot Noir) та Гюе Блан (Gouais Blanc).

За морфологічними ознаками та біологічними властивостями Шардоне відноситься до еколого-географічної групи західноєвропейських сортів винограду

Кущі Шардоне характеризуються середньою силою росту. Саджанці мають напіврозкидисті пагони. Коронка (верхівка) молодого пагону забарвлена у світло-зелений колір з помітними плямами рожевих тонів, має середнє павутинисте опушення. Перші молоді листки світло-зелені з сіруватим відтінком, наступні — світло-зелені з золотистим відтінком, які поступово переходять у зелені з бронзовим відтінком. Однолітній визрілий пагін має коричневий колір, вузли майже не виділяються. Осіннє забарвлення листя Шардоне має характерний лимонно-жовтий колір

Листок Шардоне середньої величини, округлої форми, майже цілий, з ледь наміченими п'ятьма лопатями, з відігнутими донизу краями. Верхні вирізи переважно у вигляді вхідного кута, рідко відкриті, ліроподібні, з майже паралельними сторонами. Нижні вирізи ледь намічені або взагалі відсутні. Черешкова виїмка відкрита, склепінчаста або стрільчата, часто облямована жилками — ця ознака є однією з ведучих при визначенні сорту. Зубці на кінцях

лопатеї трикутні, крайові зубчики трикутні, односторонньо випуклі, неоднорідні. Опущення нижньої поверхні листка дуже слабке, павутинисте або взагалі відсутнє, на жилках ледь помітні щетинки. Листя грубоморщинисте, що також є характерною ознакою сорту

Квітка Шардоне двостатева (обохстатева), що забезпечує добре самозапилення сорту Кількість суцвіть на пагоні, що розвинувся, становить 1,1, а на плодоносному пагоні — 1,4–1,7. Сорт здатний розвивати пагони з 2–3 гронами та формувати врожай на пагонах, що розвиваються із заміщаючих бруньок .

Гроно Шардоне середньої величини, довжиною 11–13 см та шириною 8–10 см, циліндро-конічної форми, різної щільності — від щільної до середньої та пухкої, що залежить від ступеня осипання зав'язей. Ніжка грона коротка, здерев'яніла біля основи. Середня маса грона становить 90–95 г. Гребні складають незначну частку від загальної маси грона (близько 2,9 %), що є позитивною технологічною характеристикою, оскільки зменшує вміст грубих фенольних речовин у суслі.

Ягода Шардоне середньої величини, діаметром 12–16 мм, округлої або злегка овальної форми. Забарвлення ягоди зеленувато-біле з характерним золотистим відтінком на сонячній стороні. Поверхня ягоди вкрита восковим нальотом (пруїном) та дрібними коричневими цятками. Середня маса 100 ягід становить 130 г.

Шкірочка тонка, але міцна, що забезпечує гарну транспортабельність та стійкість до механічних пошкоджень. М'якоть соковита, з приємним, ненав'язливим сортовим ароматом, що є важливою характеристикою для виноробства. Кількість насінин у ягоді зазвичай становить 2–3 штуки. Насіння складає близько 2,9% від загальної маси грона.

Шардоне відноситься до сортів з порівняно невисокою врожайністю, що є характерною рисою багатьох якісних технічних сортів винограду. Плодоносних пагонів на кущі налічується близько 40%. Низька врожайність сорту компенсується високою якістю отриманої сировини, що дозволяє виробляти преміальні виноматеріали. Сорт здатний формувати стабільний врожай навіть на

пагонах, що розвиваються із заміщаючих бруньок, що забезпечує певну стабільність врожайності з року в рік

Вегетаційний період від розпускання бруньок до настання технічної зрілості ягід становить 138–140 днів при сумі активних температур 2700–2800°C. За цими показниками Шардоне відноситься до сортів середнього періоду дозрівання. В умовах Одеської області дозрівання ягід настає в кінці вересня. Однолітні пагони визрівають добре, на 90% довжини, що забезпечує гарну підготовку кущів до зимівлі.

Шардоне характеризується здатністю накопичувати значну кількість цукрів при збереженні достатнього рівня кислотності, що робить його універсальним сортом для виробництва різних типів вин. Цукристість соку ягід у період технічної зрілості досягає 18,0–22,9 г/100 см³ при титрованій кислотності 8,2–11,6 г/дм³. Такі показники є оптимальними для виробництва як виноматеріалів для білих столових вин (цукристість 18–20 г/100 см³, кислотність 7–9 г/дм³), так і для білих ігристих вин (цукристість 16–18 г/100 см³, кислотність 9–11 г/дм³), де потрібна підвищена кислотність для формування свіжого, ігристого букету.

Для виробництва виноматеріалів для ігристих вин виноград сорту Шардоне збирають дещо раніше, на стадії технічної зрілості, коли цукристість становить 16–18 г/100 см³, а кислотність залишається на рівні 9–11 г/дм³, що забезпечує необхідну структуру та свіжість майбутнього шампанського. Для білих столових сортових вин збір проводять при досягненні цукристості 19–22 г/100 см³, що дозволяє отримати виноматеріали з об'ємною часткою етилового спирту 11–13% об.

Шардоне характеризується середньою стійкістю до основних грибкових захворювань винограду. Сорт уражується мілдью (несправжня борошниста роса) та оїдіумом (справжня борошниста роса), особливо в умовах підвищеної вологості. У вологу погоду ягоди схильні до загнивання, що вимагає проведення профілактичних обробок фунгіцидами та забезпечення гарної вентиляції кущів шляхом прорідження листя

Кущі здатні витримувати зимові морози до $-20...-23^{\circ}\text{C}$ без укриття, що дозволяє вирощувати сорт в неукривній культурі в умовах півдня Одеської області. Однак, оскільки розпускання бруньок відбувається рано, сорт є уразливим до пошкодження пагонів весняними заморозками

Шардоне є одним із найуніверсальніших технічних сортів винограду у світовому виноробстві, що зумовлено його здатністю адаптуватися до різних кліматичних умов та технологічних прийомів виноробства. Сорт не має власного надмірно сильного букету, що робить його «слухняним» у руках виноградаря та дозволяє створювати широкий спектр виноробної продукції.

3.1.2. Характеристика сорту винограду Совіньйон Блан.

Совіньйон Блан (фр. Sauvignon Blanc) — один із найвідоміших, найпоширеніших і найбільш затребуваних білих технічних сортів винограду у світовому виноробстві. Історичною батьківщиною сорту є Франція, зокрема долини Луари та Бордо. Сучасні генетичні дослідження (ДНК-аналіз) довели, що Совіньйон Блан є природним гібридом, що виник у результаті схрещування старовинних сортів Саваньєн (Savagnin) та Шенен Блан (Chenin Blanc) або Трамінер. За своїми морфологічними та біологічними ознаками сорт належить до еколого-географічної групи західноєвропейських сортів винограду. Сьогодні він успішно культивується в усіх провідних виноробних регіонах світу, включаючи Нову Зеландію, США, Чилі, Австралію, Італію та Україну.

Кущі Совіньйон Блан характеризуються середньою або вищою за середню силою росту. Листя середньої величини, округлої форми, глибокорозсічені, п'ятилопатеві, з характерними загнутими донизу краями. Поверхня листка зморшкувата, хвиляста, що є однією з головних візуальних ознак сорту. Нижня поверхня листка має слабе павутинисте опушення. Черешкова виїмка відкрита, ліроподібна або стрільчата. Осіннє забарвлення листя жовте.

Гроно Совіньйон Блан є ключовим елементом, що визначає технологічні особливості сорту. Воно середньої величини (довжина 10–13 см, ширина 6–9 см), циліндро-конічної або конічної форми, дуже щільне, іноді крилате. Ніжка

грона коротка, тонка, не здерев'яніла. Середня маса грона становить 80–130 г. Через надзвичайно високу щільність ягоди в гроні часто деформуються, що створює певні технологічні ризики (накопичення вологи між ягодами та розвиток мікроорганізмів).

Ягода середньої величини (діаметр 13–15 мм), округла або злегка овальна. Шкірочка тонка, але відносно міцна, зеленувато-жовтого кольору. На сонячній стороні ягода вкривається характерними рожево-фіолетовими плямами («засмагою»), що є типовою сортовою ознакою. Пруїн (восковий наліт) слабкий. М'якоть дуже соковита, гармонійного смаку з надзвичайно яскравим, специфічним сортовим ароматом, у якому чітко виділяються ноти пасльонових, агрусу, цитрусів та свіжоскошеної трави. Кількість насінин у ягоді — 2–3.

Совіньйон Блан відноситься до сортів середньо-пізнього періоду дозрівання. Вегетаційний період від розпускання бруньок до настання технічної зрілості ягід становить 135–145 днів при сумі активних температур 2800–2900°C. В умовах Одеської області технічна зрілість зазвичай настає у другій декаді вересня.

Врожайність сорту середня або нижча за середню, сильно залежить від клону, умов вирощування та погодних факторів під час цвітіння. Сорт схильний до осипання зав'язей та горошіння ягід при несприятливій погоді в період цвітіння, що призводить до утворення пухких грон і зниження врожаю. Однолітні пагони визрівають добре.

Совіньйон Блан цінується за здатність зберігати високу природну кислотність навіть в умовах теплих кліматичних зон. Цукристість соку ягід у період технічної зрілості становить 16,0–20,0 г/100 см³ при титрованій кислотності 7,0–11,0 г/дм³.

Головна хімічна особливість сорту полягає у специфічному профілі ароматичних сполук. Аромат формується за рахунок двох основних груп речовин:

Метоксипіразини (зокрема ізобутилметоксипіразин) — відповідають за «зелені» ноти (зелений перець, трава, листя томату, аспарагус).

Тіоли (зокрема 3-меркаптогексанол та його ацетати) — відповідають за яскраві фруктові ноти (грейпфрут, маракуя, ананас, агрус, цитрусові).

Для збереження летких тіолів, які легко окиснюються, під час переробки винограду та бродіння суслу критично важливо застосовувати інертні гази, низькі температури та антиоксиданти.

Механічний склад грона Совіньйон Блан характеризується наступними усередненими показниками: сік — 75–78 %; шкірка та щільні частини м'якоті — 16–18 %; насіння — 3–4 %; гребні — 3–4 %.

Сорт характеризується середньою стійкістю до основних грибкових захворювань (мільдю та оїдіум), що вимагає проведення стандартних профілактичних обробок фунгіцидами.

Головною проблемою Совіньйон Блан є дуже низька стійкість до сірої гнилі (*Botrytis cinerea*). Це безпосередньо пов'язано з високою щільністю грона: при пошкодженні шкірки або перезріванні ягоди швидко загнивають. Тому збір врожаю необхідно проводити швидко, не допускаючи перезрівання.

Сорт чутливий до весняних заморозків через раннє розпускання бруньок. Морозостійкість середня (витримує зниження температури до -18...-20 °C без укриття). Посухостійкість середня; у період сильної посухи ягоди швидко втрачають кислотність і набувають в'ялих, «варених» тонів у ароматі.

Совіньйон Блан є еталонним сортом для виробництва свіжих, ароматних білих вин та ігристих виноматеріалів.

3.1.3. Характеристика сорту винограду Піно Нуар.

Піно Нуар (фр. Pinot Noir) — один із найдавніших, найблагородніших і найскладніших у вирощуванні червоних технічних сортів винограду, що належить до виду *Vitis vinifera*. Історичною батьківщиною та еталоном якості для цього сорту є регіон Бургундія (Франція). Піно Нуар є генетично нестабільним сортом, що призвело до появи великої кількості його клонів та мутацій (зокрема, Піно Грі, Піно Блан, Піно Менсьє). За своїми біологічними та екологічними характеристиками сорт належить до західноєвропейської групи.

Сьогодні він культивується в усіх провідних виноробних регіонах світу, де є умови для розкриття його тонкого та елегантного потенціалу.

Кущі Піно Нуар характеризуються середньою або слабкою силою росту. Листя середнього розміру, округлої форми, три- або п'ятилопатеве, середньорозсічене. Поверхня листка зморшкувата, часто хвиляста, з відігнутими до низу краями. З нижнього боку листка вздовж жилок є характерне щетинисте опушення. Черешкова виїмка відкрита, ліроподібна або стрільчата. Осіннє забарвлення листя набуває яскравих жовтих та червонуватих відтінків.

Гроно Піно Нуар є його найбільш впізнаваною та водночас вразливою частиною. Воно дрібне або середнє (довжина 8–12 см, ширина 5–8 см), циліндричної або циліндро-конічної форми, іноді з невеликим крилом. Головна особливість грона — надзвичайно висока щільність. Ягоди настільки тісно притиснуті одна до одної, що часто деформуються в міру росту. Ніжка грона коротка, тонка, не здерев'яніла. Середня маса грона становить 70–110 г. Через високу щільність всередині грона створюється специфічний мікроклімат, що вимагає особливої уваги під час вирощування та переробки.

Ягода дрібна (діаметр 12–15 мм), округлої або злегка овальної форми. Шкірочка тонка, але міцна, темно-синього або майже чорного кольору, густо вкрита сизим восковим нальотом (пруїном). М'якоть дуже соковита, ніжна, солодка, з гармонійним смаком і складним, тонким сортовим ароматом, у якому переважають ноти червоних ягід (вишня, малина, полуниця) та лісові відтінки. Кількість насінин у ягоді — 2–3 штуки.

Піно Нуар відноситься до сортів раннього або середньо-раннього періоду дозрівання. Вегетаційний період від розпускання бруньок до технічної зрілості становить 115–125 днів при сумі активних температур 2500–2700°C. В умовах Одеської області дозрівання настає наприкінці серпня — на початку вересня.

Врожайність сорту від природи низька або середня. Для отримання високоякісної сировини врожайність необхідно суворо нормувати (не більше 60–

80 ц/га), оскільки перевантаження кущів призводить до втрати кольору, тіла та ароматичної складності вина. Однолітні пагони визрівають задовільно.

Сорт здатний накопичувати значну кількість цукрів. У період технічної зрілості цукристість соку становить 18,0–21,0 г/100 см³ (в окремі роки до 24 г/100 см³), при титрованій кислотності 7,0–9,0 г/дм³.

Хімічний профіль Піно Нуар унікальний: він багатий на антоціани (барвні речовини), але має відносно низький вміст грубих танінів (полімеризованих фенолів) порівняно з такими сортами, як Каберне Совіньйон. Це забезпечує винам м'яку, оксамитову текстуру. Сорт також містить високу кількість ароматичних попередників, які розкриваються під час бродіння та витримки, формуючи складний букет з тонами червоної смородини, вишні, пелюсток троянди та грибними (лісовими) нюансами.

Механічний склад грона Піно Нуар характеризується такими усередненими показниками: сік — 75–77 %; шкірка та щільні частини м'якоті — 16–18 %; насіння — 3–4 %; гребні — 3–4 %.

Тонка шкірка (16-18%) означає, що екстракція барвних речовин під час мацерації проходить швидко, але ризик екстракції гірких танінів з кісточок є високим, якщо бродіння проходить при надмірних температурах або занадто довго.

Піно Нуар вважається одним із найбільш примхливих та вразливих сортів. Сорт сильно уражується мілдью та оїдіумом. Через надзвичайну щільність грона він дуже чутливий до сірої гнилі (*Botrytis cinerea*). Пошкодження навіть однієї ягоди призводить до швидкого поширення гнилі на все гроно.

Морозостійкість середня (до -18...-20 °C). Оскільки сорт має дуже ранній період розпускання бруньок, він критично вразливий до весняних поворотних заморозків.

Посухостійкість середня, у період сильної спеки ягоди можуть "запікатися" на сонці, що призводить до появи небажаних варених тонів у вині.

Напрями найбільш раціонального використання: червоні тихі сортові вина, виноматеріали для ігристих вин (шампанського), рожеві вина.

Хоча Піно Нуар вважається сортом для прохолодних кліматичних зон, південь Одеської області має специфічні мікрокліматичні переваги. Головною проблемою Піно Нуар у жарких регіонах є швидка втрата кислотності та "запеченість" аромату. Однак, за умови правильного вибору експозиції виноградників та застосування сучасних методів виноградарства (затінення грон листям, краплинне зрошення для контролю стресу), прохолодні ночі в кінці серпня дозволяють зберегти необхідну титровану кислотність для ігристих вино-матеріалів та свіжість для тихих червоних вин.

3.1.4. Характеристика сорту винограду Мерло.

Походження сорту

Мерло (фр. Merlot) — один із найпоширеніших і найпопулярніших червоних технічних сортів винограду у світі, що належить до виду *Vitis vinifera*. Історичною батьківщиною сорту є Франція, зокрема правий берег регіону Бордо (апелясьйони Сент-Емільйон та Помероль), де він є домінуючим сортом у створенні легендарних вин. Сучасні генетичні дослідження (ДНК-аналіз) дос-теменно встановили, що Мерло є природним гібридом, отриманим від схре-щування сортів Каберне Фран (Cabernet Franc) та Магдален Нуар де Шарант (Magdeleine Noire des Charentes). За еколого-географічною класифікацією сорт належить до західноєвропейської групи. Завдяки своїй здатності адаптуватися до різних кліматичних умов та ґрунтів, Мерло успішно культивується в Італії, США, Чилі, Австралії, а також є одним із провідних червоних сортів в Україні.

Кущі Мерло характеризуються середньою або вищою за середню силою росту. Листя середнього розміру або велике, п'ятилопатеве, середньорозсі-чене, злегка зморшкувате. Характерною ознакою є відкриття черешкова ви-їмка, яка часто має ліроподібну або U-подібну форму з гострим дном і зубцями по краях. З нижнього боку листка вздовж жилок спостерігається слабе щети-нисте опушення. Осіннє забарвлення листя набуває яскравих жовтих та черво-них відтінків, що свідчить про інтенсивний розпад хлорофілу та синтез анто-ціанів.

Гроно Мерло середньої величини (довжина 12–15 см, ширина 7–10 см), конічної або циліндро-конічної форми, часто з одним або двома крилами. Щільність грона середня, що є важливою технологічною перевагою: ягоди не деформуються так сильно, як у Піно Нуар, що знижує ризик розвитку сірої гнилі всередині грона. Ніжка грона середньої довжини, не здерев'яніла. Середня маса грона становить 110–150 г.

Ягода середньої або вищої за середню величини (діаметр 14–16 мм), округлої форми, іноді злегка овальна. Шкірочка середньої товщини, темно-синього, майже чорного кольору, густо вкрита сизим восковим нальотом (пруїном). М'якоть дуже соковита, м'ясиста, з гармонійним смаком і специфічним сортовим ароматом, у якому виділяються ноти стиглої сливи, вишні, чорниці та легкі трав'янисті (пасльонові) відтінки. Кількість насінин у ягоді — 2–3 штуки.

Мерло відноситься до сортів середнього періоду дозрівання. Вегетаційний період від розпускання бруньок до настання технічної зрілості становить 130–145 днів при сумі активних температур 2800–3000°C. В умовах Одеської області дозрівання настає у першій-другій декаді вересня, що на 10–14 днів раніше за Каберне Совіньйон.

Сорт характеризується високою та стабільною врожайністю. Кущі схильні до перевантаження врожаєм, тому для отримання високоякісних винома-теріалів обов'язковим агротехнічним прийомом є «зелене збирання» (нормування врожаю на етапі вегетації), що дозволяє сконцентрувати барвні та ароматичні речовини в меншій кількості ягід. Однолітні пагони визрівають добре.

Мерло здатний швидко накопичувати цукри. У період технічної зрілості цукристість соку становить 19,0–22,0 г/100 см³, а в особливо теплі роки може досягати 24 г/100 см³. Титрована кислотність становить 5,5–7,5 г/дм³.

Хімічний профіль Мерло багатий на антоціани (що забезпечує глибокий рубіновий колір) та має помірний вміст танінів, які за своєю структурою м'якші та «оксамитовіші», ніж у Каберне Совіньйон. У ароматичному профілі присутні піразини (речовини, що дають тон зеленого болгарського перцю), які

при повній фенольній зрілості трансформуються у приємні ноти чорносливу, шоколаду та кави.

Механічний склад грона Мерло характеризується такими усередненими показниками: сік — 73–75 %; шкірка та щільні частини м'якоті — 18–20 %; насіння — 4–5 %; гребні — 3–4 %.

Достатньо високий відсоток шкірки (до 20%) забезпечує інтенсивну екстракцію антоціанів під час мацерації, дозволяючи отримати вина з густим, насиченим кольором навіть при відносно нетривалому бродінні на меззі.

Сорт має середню стійкість до оїдіуму, але дуже чутливий до мілдью (несправжньої борошнистої роси), що вимагає ретельного контролю за вологістю та проведення профілактичних обробок. Через середню щільність грона та відносно тонку шкірку Мерло схильний до ураження сірою гниллю (*Botrytis cinerea*) у дощові роки в період дозрівання.

Морозостійкість середня (витримує до -18...-20 °C). Сорт має ранній період розпускання бруньок, через що весняні заморозки можуть суттєво знизити врожайність. Посухостійкість висока, Мерло добре переносить дефіцит вологи, що є важливою перевагою для півдня України. Однак у період сильної спеки ягоди можуть «в'янутися», що призводить до концентрації цукрів, але втрати ароматичної свіжості.

Мерло є надзвичайно універсальним сортом, що дозволяє виробляти широкий спектр виноробної продукції: столові червоні сухі вина, купажні вина, рожеві вина.

При низькій врожайності та витримці в новому дубі з Мерло отримують вина з величезним потенціалом до пляшкової витримки (10–20 років).

Мерло стабільно входить до топ-3 найпопулярніших червоних сортів серед українських споживачів завдяки своєму м'якому, неагресивному смаку та зрозумілому аромату.

3.1.5. Характеристика сорту винограду Каберне Совіньйон.

Каберне Совіньйон (фр. Cabernet Sauvignon) — найвідоміший, найпоширеніший і найбільш авторитетний червоний технічний сорт винограду у світі, який часто називають «королем червоних сортів». Історичною батьківщиною сорту є Франція, регіон Бордо, де він сформувався як еталон для створення довговічних, структурованих червоних вин. Сучасні ДНК-дослідження, проведені наприкінці 1990-х років, довели, що Каберне Совіньйон є випадковим природним гібридом, який виник у XVII столітті в результаті схрещування двох інших відомих сортів: червоного Каберне Фран (Cabernet Franc) та білого Совіньйон Блан (Sauvignon Blanc). За еколого-географічною класифікацією сорт належить до групи західноєвропейських сортів (*Vitis vinifera*). Завдяки своїй винятковій здатності адаптуватися до різних ґрунтів та кліматичних умов, а також високій стійкості до хвороб, він успішно культивується на всіх континентах, включаючи Україну, де є одним із провідних сортів для виробництва преміальних червоних та кріплених вин.

Куці Каберне Совіньйон характеризуються сильною або середньою силою росту. Листя середнього розміру, округлої форми, глибокорозсічені, п'ятилопатеві, з характерним блиском на верхній поверхні. Краї листя мають великі трикутні зубці. З нижнього боку листка вздовж жилок спостерігається густе павутинисте або щетинисте опушення. Черешкова виїмка відкрита, ліроподібна або стрільчата. Восени листя набуває дуже яскравого, насиченого червоно-багряного забарвлення, що є візуальним маркером сорту.

Гроно Каберне Совіньйон має специфічну будову, яка безпосередньо впливає на його технологічні властивості. Воно дрібне або середнє (довжина 10–15 см, ширина 6–9 см), циліндричної або циліндро-конічної форми, часто з одним або двома добре розвиненими крилами.

Головна технологічна перевага грона — його пухка або середня щільність. Ягоди розташовані вільно, не деформують одна одну, що забезпечує чудову вентиляцію всередині грона і різко знижує ризик розвитку сірої гнилі. Ніжка грона довга, тонка, але міцна, здерев'яніла біля самої основи. Середня

маса грона становить 70–120 г. Через схильність сорту до горошіння (міллера-ндажу) під час цвітіння, в гроні часто зустрічаються дрібні, безнасінні зелені ягоди, що не впливає на якість суслу, але знижує загальну масу врожаю.

Ягода дрібна (діаметр 11–14 мм), ідеально округлої форми. Шкірочка дуже товста, груба і міцна, темно-синього, майже чорного кольору, густо вкрита товстим шаром сизого воскового нальоту (пруїну). М'якоть соковита, але з помітним в'язким, терпким присмаком через високий вміст танінів. Аромат м'якоті специфічний, яскраво виражений пасльоновий (агрус, чорна смородина, зелений перець), який при повному дозріванні трансформується у складні тони чорної смородини, олівця, кедр та евкаліпта. Кількість насінин у ягоді — 2–3 штуки, вони відносно великі порівняно з розміром самої ягоди.

Каберне Совіньйон відноситься до сортів пізнього періоду дозрівання. Вегетаційний період від розпускання бруньок до настання технічної зрілості становить 140–160 днів, а для досягнення повної фенольної зрілості (зрілості танінів шкірки та кісточок) потрібна сума активних температур 3000–3200°C. В умовах Одеської області збір врожаю зазвичай припадає на кінець вересня — середину жовтня.

Врожайність сорту від природи низька або помірна. Сорт схильний до осипання квіток та горошіння ягід, особливо якщо під час цвітіння спостерігається прохолодна або дощова погода. Для отримання високоякісних виноматеріалів врожайність суворо нормують на рівні 50–70 ц/га. Однолітні пагони визрівають добре, до самої основи.

Сорт здатний накопичувати велику кількість цукрів, не втрачаючи при цьому високої кислотності, що є рідкісною і цінною властивістю для червоних сортів. У період технічної зрілості цукристість соку становить 19,0–23,0 г/100 см³, а титрована кислотність залишається на високому рівні — 7,0–9,0 г/дм³.

Каберне Совіньйон є абсолютним лідером за вмістом фенольних сполук. Він містить величезну кількість антоціанів (зокрема мальвідін-3-глюкозид), що забезпечує винам густий, непроглядний рубіново-фіолетовий колір. Вміст танінів (проантоціанідинів) у шкірці та кісточках дуже високий, що зумовлює

потужну, в'язку структуру молодого вина та його величезний потенціал до витримки. Сорт також містить специфічні метоксипіразини, які відповідають за тон зеленого болгарського перцю; при повній фенольній зрілості та витримці в дубі вони трансформуються у благородні тони чорної смородини, тютюну, шкіри та кави.

Механічний склад грона Каберне Совіньйон відображає його потужну структуру: сік — 68–72 % (нижчий, ніж у білих сортів, через товсту шкірку та великі кісточки), шкірка та щільні частини м'якоті — 19–22 % (товста шкірка є головним джерелом антоціанів та елітних танінів), насіння — 5–7 % (високий відсоток кісточок вимагає від винороба обережного контролю під час мацерації, щоб уникнути екстракції гірких, грубих танінів), гребні — 3–5 %.

Каберне Совіньйон вважається одним із найбільш витривалих та «невибагливих» сортів у світі.

Стійкість до хвороб висока. Завдяки пухкій структурі грона та товстій шкірці він дуже стійкий до сірої гнилі (*Botrytis cinerea*). Також має підвищену стійкість до мілдью та оїдіуму порівняно з іншими європейськими сортами.

Морозостійкість вища за середню (витримує зниження температури до -22...-24 °C). Оскільки сорт має дуже пізній період розпускання бруньок, він практично не страждає від весняних поворотних заморозків, що є величезною перевагою для степової зони Одеської області.

Посухостійкість досить висока - потужна коренева система дозволяє кущам ефективно добувати вологу з глибоких шарів ґрунту, що робить сорт ідеальним для посушливого клімату півдня України.

Напрями найбільш раціонального використання це преміальні червоні сухі вина, купажні вина (бордоський стиль) а також червоні кріплені (десертні) вина.

Каберне Совіньйон ідеально закриває потребу підприємства у сировині для двох позицій. По-перше, він дозволить створити флагманську лінійку витриманих червоних сухих вин з потенціалом до старіння. По-друге, його

потужна фенольна структура є незамінною для виробництва червоних десертних вин (15% від обсягу).

3.1.6. Вимоги до якості винограду.

Якість готової виноробної продукції безпосередньо залежить від якості вихідної сировини, тому виноград, що надходить на переробку до ТОВ «Дорінвест», повинен повною мірою відповідати вимогам чинної нормативної документації. Основним документом, який регламентує показники якості технічного винограду в Україні, є ДСТУ 2366:2009 «Виноград свіжий технічний. Технічні умови» [1].

Згідно з положеннями зазначеного стандарту, виноград, призначений для промислової переробки з метою виробництва виноматеріалів, повинен відповідати низці обов'язкових критеріїв. Сировина має бути:

Свіжою — зібраною у стадії технічної зрілості, коли ягоди досягають оптимального співвідношення цукристості та кислотності для конкретного типу вина, що виробляється;

Цілою — ягоди не повинні мати механічних пошкоджень, розтріскувань, розчавлень, які можуть призвести до передчасного окиснення соку та розвитку небажаної мікрофлори;

Чистою — без наявності сторонніх домішок (листя, пагонів, землі, каміння), а також без забруднень пестицидами, важкими металами та радіонуклідами понад гранично допустимі концентрації, встановлені санітарними нормами;

Здоровою — без ознак ураження грибковими захворюваннями (мілдью, оїдіум, сіра гниль), бактеріальними інфекціями, а також без пошкоджень шкідниками (гронова листокрутка, філоксера, кліщі);

Без сторонніх присмаків і запахів — сировина не повинна мати запахів плісняви, гнилі, оцтової кислоти, нафтопродуктів, хімічних препаратів та інших нехарактерних для винограду ароматів.

Таблиця 3.1 - Органолептичні та фізико-хімічні показники винограду за ДСТУ 2366:2009.

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/дм ³ : 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 (при збиранні ягід без гребнів)
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

3.2.1.1. Приймання винограду

Для приготування шампанських виноматеріалів використовують сорти винограду Шардоне, Совіньйон Блан. Виноград збирають за масової концентрації цукру 180 г/дм³ та титрованої кислотності 8-11 г/дм³. За таких кондицій сировини виноматеріал виходить повним, з гармонійним смаком, добре вираженим ароматом, достатньо стійким до захворювань. Доставляють виноград на переробку у виноградних контейнерах, в яких шар винограду не перевищує 60 см, що виключає сильне пошкодження ягід. Частини контейнера, що контактують з виноградом, вкриті захисними покриттями або виготовлені з інертних матеріалів.

Доставлений на завод виноград приймають за кількістю та якістю. Кількість кожної партії винограду, що надходить, визначають шляхом зважування на автовагах, встановлених при в'їзді на винзавод, автомашини з виноградом, а потім машини після розвантаження. Ваги автоматично реєструють масу винограду в тарі та порядковий номер зважування з фіксацією цих даних на квитанції та табло. Під час зважування винограду відбирають проби для його аналізу.

Виноград, що відповідає сорту, та задовольняє кондиціям, приймають на переробку і вивантажують з транспортних засобів за допомогою електротельфера у бункер-живильник, звідки він рівномірно подається на подрібнення.

3.2.1.2 Подрібнення та відокремлення гребнів

З бункера-живильника виноград рівномірно подається на подрібнення. Роздавлювання ягід проводять з метою полегшення виділення соку та підвищення його виходу. Після подрібнення ягід проникність їхніх тканин різко збільшується, і дифузійні процеси прискорюються.

Для подрібнення винограду та відокремлення гребнів використовують валкову дробарку-гребневідділювач фірми СІР, оскільки вона забезпечує можливість переробки винограду в найбільш легкому механічному режимі з

незначним перетиранням шкірки та подрібненням гребенів. Завдяки цьому су-сло не збагачується фенольними речовинами та зависями, а отримуваний ви-номатеріал має низьку екстрактивність і приємне смакове складення.

Відділені від ягід гребені скребковим транспортером видаляються за межі цеху та надходять на утилізацію. Отримана мезга за допомогою перека-чується з мезгозбірника в пневматичний мембранний прес Bucher.

3.2.1.3. Відділення суслу-самопливу та пресування

Після подрібнення та відокремлення гребнів виноградна мезга мезго-насосом перекачується в пневматичний мембранний прес, де відділяється 50 дал з 1 т винограду суслу-самопливу – за хімічним складом і технологічними властивостями являє собою найціннішу фракцію, з якої отримують найякіс-ніші вина. При цьому масова концентрація зависей в отриманому суслі не по-винна перевищувати 75 г/дм^3 , а збагачення фенольними речовинами допуска-ється не більше $0,2 \text{ г/дм}^3$.

Отримане сусло-самоплив використовують для приготування шампан-ських виноматеріалів, а пресові фракції в кількості 25 дал будемо використо-вувати для приготування міцних купажних виноматеріалів.

3.2.1.4 Освітлення сусла

Освітлення сусла проводиться з метою видалення з нього забруднених домішок, частинок виноградного грона, а також дикої мікрофлори. Від пов-ноти освітлення сусла значною мірою залежить якість майбутнього вина. Спо-стерігається позитивний вплив на хід бродіння та формування букету. Вина, одержувані з добре освітленого сусла, мають більш гармонійний смак, розви-нений аромат, відрізняються кращою прозорістю та стабільністю.

Сусло освітлюється періодичним способом за допомогою флотаційної установки. Флотаційна установка дає можливість обробити сусло перед бро-дінням різними освітлювальними матеріалами: бентонітом, желатином, силі-кагелем. У флотаційній установці для барботажу сусла використовується іне-ртний газ або кисень повітря. Застосування флотаторів дозволяє: значно прис-корити освітлення сусла, скоротити кількість ємностей, зайнятих під

освітлення сусла, знизити витрати електроенергії, провести обклеювання до бродіння з метою видалення з сусла непотрібних білків і колоїдів, значно збільшити продуктивність, уникнути накопичення суслених осадів. При освітленні сусла за допомогою флоатації обов'язкове застосування пектолітичних ферментів.

Одна з основних технологічних умов нормального освітлення сусла при відстоюванні – виключення його зброджування. Для цього застосовують процес сульфитації сусла. Застосування сульфитації для запобігання зброджуванню сусла під час відстоювання базується на здатності SO₂ пригнічувати життєдіяльність мікроорганізмів, у тому числі дріжджів.

3.2.1.5. Бродіння

Спиртове бродіння – основний технологічний процес виноробства. Речовини, що утворюються в результаті спиртового бродіння, надають продукту характерних особливостей, властивих складенню смаку та букету вина.

Бродіння освітленого сусла проводиться в ємностях з нержавіючої сталі з сорочкою охолодження.

Температура бродіння повинна підтримуватися в межах 14 – 18°C, що сприяє отриманню вин, які відрізняються свіжим і чистим сортовим ароматом, гармонійним смаком. За такої температури в результаті бродіння зменшуються втрати сусла, ефірних олій винограду та ароматичних речовин бродіння, менша концентрація летких кислот і азотистих речовин.

Чисті культури дріжджів виділяють у мікробіологічних лабораторіях, звідки вони надходять на виноробні заводи в стерильному стані: у пробірках на твердих середовищах у пресованому вигляді. На заводі дріжджі культивують, тобто готують дріжджові розводки, шляхом поступового нарощування біомаси активних клітин чистої культури в кількості, достатній для зброджування всього сусла, що надходить на бродіння.

3.2.1.6. Перше та друге переливання

Перше переливання роблять з метою зняття збродженого молодого виноматеріалу з дріжджових осадів, видалення з нього діоксиду вуглецю та

насичення повітрям. Для того, щоб у результаті переливання виходив достатньо освітлений виноматеріал, воно повинно проводитися тільки після осідання частинок та ущільнення їх на дні ємності. У великих резервуарах самоосвітлення виноматеріалів відбувається повільно, тому рекомендується в цьому випадку одразу після закінчення бродіння, не очікуючи повного освітлення, відділити виноматеріал від основної маси дріжджів грубою фільтрацією за допомогою барабанного фільтра.

Егалізація – змішування виноматеріалів одного й того ж сорту і типу з метою їх поліпшення та вирівнювання складу за яким-небудь показником: кислотністю, об'ємною часткою спирту, екстрактивністю, кольором тощо. Егалізацію зазвичай суміщають з першим переливанням.

Після зняття з дріжджів кожне переміщення виноматеріалів супроводжується внесенням у вино $30 \text{ мг/дм}^3 \text{ SO}_2$. Дріжджові осадки відфільтровуються за допомогою кізельгурового фільтра і направляються надалі на утилізацію.

3.2.1.7. Показники виноматеріалів для ігристих вин.

Виноматеріали для ігристих вин зберігаються в металевих резервуарах. Відправляються виноматеріали не раніше ніж через місяць після зняття з осаду дріжджів. Тривалість відвантаження 4 місяці. Кондиції шампанського виноматеріалу повинні бути такими:

об'ємна частка спирту, % - 10-12

масова концентрація цукрів, г/дм^3 , не більше - 2

масова концентрація титрованих кислот, г/дм^3 - 6-10

масова концентрація летких кислот, г/дм^3 - 0,8

масова концентрація сірчистої кислоти, загальна мг/дм^3 - 100

масова концентрація заліза, мг/дм^3 , не більше - 0,2

Органолептичні показники:

Колір: світло-солом'яний з відтінком від зеленуватого до золотистого;

Букет: відповідний типу вина, розвинений, тонкий без сторонніх запахів;

Смак: характерний для шампанського відповідної марки, гармонійний без сторонніх присмаків і явно виражених тонів окисленості, що відповідає ДСТУ 4804:2007 [2].

3.2.2. Технологічна схема приготування білих столових сортових виноматеріалів

3.2.2.1. Приймання винограду

Для приготування білих столових сортових виноматеріалів використовують сорти винограду Шардоне та Совіньйон Блан. Виноград збирають за масової концентрації цукру 190 г/дм^3 та титрованої кислотності $6-9 \text{ г/дм}^3$.

3.2.2.2. Подрібнення та відокремлення гребнів

Процес подрібнення-відокремлення гребнів здійснюють аналогічно пункту 3.2.1.2.

3.2.2.3. Відділення сусла-самопливу та пресування

Технологічну операцію по відділенню сусла-самопливу та пресування м'язги здійснюють аналогічно технології ігристих виноматеріалів (див. п. 3.2.1.3). Відмінність полягає в тому, що для виробництва білих сортових виноматеріалів використовують сусло-самоплив та першу пресову фракцію, у загальній кількості до 60 дал/т винограду.

3.2.2.4. Освітлення сусла

Процес освітлення здійснюють за допомогою флотації аналогічно пункту 3.2.1.4.

3.2.2.5. Бродіння

Процес бродіння здійснюють аналогічно пункту 3.2.1.5.

3.2.2.6. Перше та друге переливання

Перше, друге переливання та егалізацію виноматеріалів здійснюють аналогічно пункту 3.2.1.6.

3.2.2.7 Вимоги до білих столових сортових виноматеріалів

Білі столові сортові виноматеріали зберігають при температурі $15-20 \text{ }^\circ\text{C}$ у металевих резервуарах. Перевезення молодих виноматеріалів на заводи вторинного виноробства проводиться в металевих автоцистернах.

Відправляються виноматеріали не раніше ніж через місяць після зняття з осаду дріжджів. Кондиції білого столового сортового виноматеріалу повинні бути такими:

об'ємна частка спирту, % - 9-14

масова концентрація цукрів, г/дм³, не більше - 2

масова концентрація титрованих кислот, г/дм³ - 5-7

масова концентрація летких кислот, г/дм³, не більше - 1,2

масова концентрація сірчистої кислоти, загальна мг/дм³ - 200

масова концентрація заліза, мг/дм³ - 3-15

Колір – від світло-солом'яного до світло-золотистого. Букет - чистий сортовий без сторонніх присмаків. Смак - відповідний даному типу столового вина та сорту винограду, з якого його вироблено, з приємною свіжістю, з повною відсутністю грубості та терпкості, що відповідає ДСТУ 4806:2007 [3].

3.2.3. Технологічна схема приготування червоних столових сортових виноматеріалів

3.2.3.1 Приймання винограду

Для приготування червоних столових марочних виноматеріалів використовують сорти винограду Каберне-Совіньйон, Піно Нуар і Мерло. Виноград збирають за масової концентрації цукрів не менше 200 г/дм³ та титрованої кислотності 6-9 г/дм³.

Приймання винограду здійснюється аналогічно схемі приготування білих виноматеріалів (п. 3.2.1.1.)

3.2.3.2. Подрібнення та відокремлення гребнів

Процес подрібнення ведеться на валковій дробарці-гребневідділювачі аналогічно схемі приготування білих виноматеріалів (п. 3.2.1.2.)

3.2.3.3. Бродіння м'язги

Сульфітовану м'язгу направляють на зброджування у вертикальні виніфікатори. Виніфікатор являє собою циліндричний вертикальний сталевий резервуар з пристроєм для руйнування та перемішування "шапки", а також

циркуляції сула. Він оснащений сорочкою для нагрівання або охолодження м'язги. Оптимальна температуру бродіння становить 28-32°C. Бродіння триває 3-5 днів, після чого м'язгу подають у пневматичний прес для відокремлення сусла-самопливу та пресування м'язги.

3.2.3.4. Відділення сусла-самопливу

Відділення сусла-самопливу на пневматичному пресі періодичної дії здійснюється аналогічно до виробництва білих та виноматеріалів для ігристих вин, виділяючи в середньому 50 дал/т сусла.

3.2.3.5. Пресування м'язги

Пресування м'язги включає заповнення преса, накачування повітря під мембрану, і пресування винограду. Сусло відділяється через зливні отвори, а барабан періодично обертається для перемішування м'язги. Процес пресування триває 1,5-2 години, отримуючи 25 дал/т пресових фракцій. Вичавки транспортуються за межі цеху для утилізації, складаючи 14-16% від кількості переробленого винограду. Для приготування високоякісного червоного виноматеріалу використовують сусло-самоплив і пресові фракції у кількості до 70 дал/т. Недоброджені виноматеріали перекачуються в ємності для доброджування і зберігання.

3.2.3.6. Доброджування

Тихе доброджування триває 2-3 тижні, під час якого ємності доливають на 90-95%. Доброджування завершується при масовій концентрації цукру не більше 3 г/дм³.

3.2.3.7. Переливка та егалізація

Після завершення бродіння ємності доливають, запобігаючи утворенню повітряної камери. Після відстоювання та осідання дріжджів, виноматеріали сортують за якістю, знімають з дріжджових осадів (перше переливання), сульфітують (25-30 мг/дм³ діоксиду сірки) і направляють на зберігання. Через 1-1,5 місяці проводять друге переливання з додаванням діоксиду сірки (25-30 мг/дм³).

3.2.3.7. Зберігання та відвантаження виноматеріалів

Виноматеріали зберігають у нержавіючих резервуарах у виносховищах. Під час зберігання проводять доливки та здійснюють технохімічний та мікробіологічний контроль.

Егалізовані червоні столові виноматеріали повинні задовольняти такі вимоги:

об'ємна частка етилового спирту, % - 9-13

масова концентрація цукрів, г/дм³, не більше - 3;

масова концентрація титрованих кислот, г/дм³ - 5-8;

масова концентрація летких кислот, г/дм³, не більше - 1,2;

масова концентрація сірчистої кислоти, мг/дм³, не більше:
загальної - 200;

масова концентрація заліза, мг/дм³, - 3-15.

Колір - від рубінового до темно-рубінового;

Смак - гармонійний, екстрактивний, з помірною терпкістю і вираженими сортовими особливостями;

Букет - чистий, без сторонніх домішок, відповідний сорту винограду, що відповідає ДСТУ 4806:2007 [3].

3.2.4. Технологічна схема приготування білих міцних виноматеріалів

3.2.4.1. Прийомка винограду

Для приготування білих міцних виноматеріалів використовують ті мамі білі сорти винограду, що і для столових вин, але з іншими кондиціями при збиранні врожаю. Збір винограду на переробку проводиться при масовій концентрації цукру не менше 220 г/дм³ і масової концентрації титрованих кислот 5-7 г /дм³.

3.2.4.2. Відокремлення гребнів та подрібнення

Процес подрібнення ведеться на валковій дробарці-гребневідділювачі. Отримана м'язга сульфитується з розрахунку 80-150 мг/дм³ і перекачується на настій.

3.2.4.3. Настій мезги

М'язга піддається настоюванню з метою збагачення суслу ароматичними речовинами, що екстрагуються з шкірки і м'якоті ягід. М'язга направляється в вертикальні винифікатори.

Настій триває близькл 24 годин, після чого м'язга перекачується мезго-насосом на відокремлення суслу та пресування.

3.2.4.4. Відділення суслу-самопливу та пресування мязги

Відділення суслу-самопливу та подальше пресування мязги здійснюють у пневматичному пресі, аналогічно білим виноматеріалам (див. п. 3.2.1.3).

3.2.4.5. Бродіння

Сушло перекачується насосом в нержавіючі ємності для бродіння. Температуру бродіння підтримують не більш 24 °С. При бродінні потрібно, щоб було зброджено не менш ніж 20 г/дм³ цукру.

3.2.4.6. Спиртування

Для зупинки бродіння і додання необхідних кондицій в сушло, що бродить вводиться спирт етиловий ректифікований. Кондиції суслу у момент спиртування та кількість етилового спирту приведена у продуктовому розрахунку (див. п. 3.3.4).

3.2.4.7. Переливка (зняття з дріжджового осаду) егалізація та обробка

Після освітлення здійснюється перша відкрита переливка та егалізація.

Всі призначені для егалізації виноматеріали перевіряють за хімічними показниками і дегустаційної характеристикою. Вину не типові, або які значною мірою відрізняються за окремими показниками від затверджених кондицій, егалізувати не можна.

3.2.4.8. Зберігання та відправка виноматеріалів

Оптимальна температура для зберігання міцних виноматеріалів 15-17°C. Ординарні міцні виноматеріали реалізують не раніше 1 січня наступного за врожаєм виноградного року. Відвантаження молодих егалізованих білих міцних ординарних виноматеріалів з винзаводу здійснюють в автомобільних металевих, покритих захисним шаром, цистернах.

Егалізовані виноматеріали повинні відповідати таким вимогам (ДСТУ 4805:2007)

Об'ємна частка етилового спирту, %	14-20
Масова концентрація цукру, г/дм ³	2-110
Масова концентрація титрованих кислот, г/дм ³	3-7
Масова концентрація летких кислот, г/дм ³	
не більше	0,8
Масова концентрація загальної сірчистої кислоти, мг/дм ³	200
Масова концентрація приведенного екстракту, г/дм ³	
не менше	14

За органолептичними показниками:

Колір - від золотистого до бурштинового.

Аромат і смак – відповідно типу і сорту винограду, без сторонніх тонів.

3.2.5. Технологічна схема приготування червоних десертних виноматеріалів

3.2.5.1. Приймання винограду

Для виробництва червоного десертного використовують сорт Каберне Совиньйон. Виноград збирають і направляють на переробку з вмістом цукрів не менше 220 г/дм³; титрована кислотність – 5-7 г/дм³.

3.2.5.2. Подрібнення та відокремлення гребнів

Подрібнення та відокремлення гребнів здійснюється валкових дробарках аналогічно технології білих міцних вин.

3.2.5.3. Бродіння м'язги

Сульфітовану м'язгу направляють на зброджування у вертикальні виніфікатори. Виніфікатор являє собою циліндричний вертикальний сталевий резервуар з пристроєм для руйнування та перемішування "шапки", а також циркуляції сула. Він оснащений сорочкою для нагрівання або охолодження м'язги. Оптимальна температура бродіння становить 28-32°C. Бродіння триває до розрахованої масової концентрації цукрів у суслі, після чого мязга направляється на відокремлення сула та його спиртування.

3.2.5.4. Відділення сула-самопливу

Відділення сула-самопливу на пневматичному пресі періодичної дії здійснюється аналогічно до виробництва білих та виноматеріалів для ігристих вин, виділяючи в середньому 50 дал/т сула.

3.2.5.5. Пресування м'язги

Пресування м'язги здійснюється аналогічно технології білих міцних виноматеріалів.

3.2.5.6. Спиртування

Для зупинки бродіння і додання необхідних кондицій в сусло, що бродить вводиться спирт етиловий ректифікований аналогічно вищеописаного (п.3.2.4.6).

3.2.5.7. Переливка (зняття з дріжджового осаду) егалізація та обробка

Після освітлення здійснюється перша відкрита переливка та егалізація виноматеріалів аналогічно вищеописаного.

3.2.5.8. Зберігання та відправка виноматеріалів

Ординарні десертні червоні виноматеріали реалізують не раніше 1 січня наступного за врожаєм виноградного року. Відвантаження молодих егалізованих червоних десертних ординарних виноматеріалів з винзаводу здійснюють в автомобільних металевих, покритих захисним шаром, цистернах.

Егалізовані виноматеріали повинні відповідати таким вимогам (ДСТУ 4805:2007)

Об'ємна частка етилового спирту, %	14-17
Масова концентрація цукру, г/дм ³	120-200
Масова концентрація титрованих кислот, г/дм ³	3-7
Масова концентрація летких кислот, г/дм ³	
не більше	1
Масова концентрація загальної сірчистої кислоти, мг/дм ³	200
Масова концентрація приведенного екстракту, г/дм ³	
не менше	17
За органолептичними показниками:	
Колір - темно-червоний.	
Аромат і смак – відповідно типу вина, без сторонніх тонів.	

3.2.6. Утилізація вторинної сировини виноробства

У рамках проекту реконструкції підприємства заплановано всебічне й ощадливе використання всіх побічних продуктів первинного виноробства, завдяки чому відходи перетворюються на цінну додаткову сировину, а шкідливий вплив на навколишнє середовище зводиться до мінімуму.

Перелік вторинної сировини та шляхів її застосування:

1. Гребні (3–5 % маси грона) — після сушіння служать для вилучення енотанінів, які у вторинному виноробстві використовують для оброблення виноматеріалів, а також як складову кормових добавок.
2. Вичавки (12–16 % маси грона) — направляють на дистиляцію для одержання спирту-сирцю. Залишок після перегонки (барду) застосовують для добування солей винної кислоти (тартрату кальцію), що є цінною сировиною для харчової та фармацевтичної галузей.
3. Виноградне насіння (2–3 % маси грона) — після відділення від вичавок, висушування та віджиму дає олію, багату на антиоксиданти й поліненасичені жирні кислоти, яка знаходить широке застосування в косметичній, фармацевтичній та харчовій промисловості. Макуха з насіння йде на кормові добавки.

4. Дріжджовий осад (2–6 % об'єму виноматеріалів) — переробляють для отримання спирту-сирцю, кормових дріжджів або винної кислоти.

5. Вуглекислий газ бродіння — за наявності відповідного устаткування вловлюють, очищають і зріджують для подальшого використання у виробництві ігристих вин, насиченні напоїв діоксидом вуглецю або для технічних потреб.

6. Стічні води — проходять механічне та біологічне очищення на локальних очисних спорудах, після чого можуть використовуватися для поливу виноградників або в системах технічного водопостачання заводу.

Такий підхід до утилізації не лише знижує екологічне навантаження на регіон, а й істотно підвищує економічну ефективність виробництва, даючи змогу отримувати додатковий дохід від реалізації продуктів переробки вторинної сировини.

3.3. Розрахунок продуктів переробки винограду на виноматеріали

3.3.1. Розрахунок продуктів при виробництві ігристих виноматеріалів

Матеріальний баланс виробництва виноматеріалів станом на 1 січня розраховано з використанням табличного процесора Microsoft Excel. Основою для проведення розрахунків слугували «Методичні вказівки до виконання розрахунку переробки винограду на виноматеріали (первинне виноробство)» з навчальної дисципліни «Технологія вина», що забезпечує відповідність прийнятим у галузі нормативам та методикам проектування виноробних підприємств.

Для розрахунку виробництва виноматеріалів, призначених для подальшого виготовлення ігристих вин, прийнято наступні фізико-хімічні показники вихідної сировини (винограду):

Масова концентрація цукрів — 194 г/дм³;

Масова концентрація титрованих кислот — 8 г/дм³.

Відповідно до прийнятої у проекті структури асортименту, частка винограду, що спрямовується на виробництво виноматеріалів для ігристих вин, становить 17% від загального річного обсягу переробки.

При загальному обсязі переробки винограду 2 200 000 кг (2200 т), кількість сировини для ігристих виноматеріалів розраховується наступним чином:

$$2\,200\,000 \text{ кг} \times 0,17 = 374\,000 \text{ кг (374 т)}$$

Таблиця 3.2 – 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	374000,0	-	-
2	М'язга	-	-	95,4	356796,0
3	Гребені	-	-	4,0	14960,0
4	Втрати	-	-	0,6	2244,0
	Разом	100,0	374000,0	100,0	374000,0

При складанні матеріального балансу виробництва виноматеріалів для білих ігристих вин за розрахункову базу прийнято нормативний вихід сусла на рівні 50 дал з однієї тонни переробленого винограду. Згідно з вимогами технологічної схеми для цієї категорії продукції, до подальшого використання допускається виключно фракція сусла-самопливу. Невідворотні виробничі втрати даної рідкої фази на етапах її відокремлення та переміщення нормуються в розмірі 0,5 % від загальної маси винограду, поданого на переробку.

Таблиця 3.3 – Зведена таблиця розрахунку продуктів при відділенні сусла-самопливу від м'язги при виробництві ігристих виноматеріалів.

№ п/п	Назва продукту	Надходження		Витрати		
		Масова частка, %	кг	Масова частка, %	кг	дал
1	М'язга	100,0	356796,0	42,6	152031,0	-
2	Сусло-самоплив (неосвітлене)	-	-	56,9	202895,0	18700
3	Втрати	-	-	0,50	1870,0	-
	Разом	100,0	356796,0	100,0	356796,0	

Мезга, що утворюється після відокремлення фракції сусла-самопливу, підлягає подальшому кінцевому пресуванню на спеціалізованому пресовому обладнанні. У результаті отримують пресову фракцію сусла з питомим виходом 25 дал з кожної тонни вихідної сировини.

З урахуванням сумарного виходу обох фракцій (самопливної та пресової), загальний коефіцієнт вилучення сусла з однієї тонни переробленого винограду становить 75 дал. Пресова фракція сусла, одержана внаслідок механічного віджиму мезги, характеризується підвищеним вмістом екстрактивних речовин, фенольних сполук та інших компонентів, що концентруються переважно у шкірці та кісточках винограду. Відповідно до прийнятої технологічної схеми, дана фракція сусла спрямовується на виробництво міцних купажних виноматеріалів, де підвищений екстракт та фенольний профіль є технологічно

допустимими та бажаними для формування необхідних органолептичних характеристик готової продукції.

Таблиця 3.4 – Зведена таблиця розрахунку продуктів при пресуванні м'язги, яка стекла при виробництві ігристих виноматеріалів.

№ п/п	Назва продукту	Надходження		Витрати		
		Ма- сова час- тка, %	кг	Ма- сова частка, %	кг	дал
1	М'язга, яка стекла	100,0	152031,0	-	-	-
2	Сусло пресове (неосвітлене)	-	-	66,73	101447,5	9350
3	Вичавки	-	-	33,27	50583,5	
	Разом	100,0	152031,0	100,0	152031,0	

Відповідно до технологічної схеми, освітлення сусла здійснюється методом флотації. Вихід рідкої гущі при цьому становить 10 %, а об'єм осаду після її подальшої фільтрації на вакуумному фільтрі дорівнює 2,5 % від початкового об'єму сусла, спрямованого на освітлення.

Таблиця 3.5 – Зведена таблиця розрахунку продуктів при освітленні сусла при виробництві ігристих виноматеріалів.

№ п/п	Назва продукту	Надходження			Витрати			
		Ма- сова час- тка, %	кг	дал	Ма- сова час- тка, %	кг	Об'ємна частка, %	дал
1	Сусло-самоплив (неосвітлене)	100,0	202895,0	18700	-	-	-	-
2	Сусло-самоплив (освітлене)	-	-	-	97,3	197458,0	97,5	18232,5
3	Сусловий осад	-	-	-	2,7	5437,0	2,5	467,5
	Разом	100,0	202895,0	18700,0	100,0	202895,0	100,0	18700,0

Спиртове бродіння освітленого сусла здійснюється періодичним методом у спеціалізованих ферментаційних ємностях, обладнаних системами автоматичного термостатування для підтримки заданого температурного режиму.

Пресові фракції сусла, які не використовуються у технологічному циклі виробництва виноматеріалів для ігристих вин, спрямовуються на подальшу переробку з метою отримання міцних ординарних виноматеріалів.

Таблиця 3.6 – Зведена таблиця розрахунку продуктів при бродінні сусла і доброджуванні виноматеріалів при виробництві ігристих виноматеріалів.

№ п/п	Назва продукту	Надходження			Витрати		
		Масова частка, %	кг	дал	Масова частка, %	кг	дал
1	Сусло-самоплив (освітлене)	100,0	197458,0	18232,5	-	-	-
2	CO ₂	-	-	-	8,8	17296,4	-
3	Контракція	-	-	-	-	-	135,8
4	Виноматеріали (за різницею)	-	-	-	91,2	180161,5	18096,7
	Разом	100,0	197458,0	18232,5	100,0	197458,0	18232,5

Згідно з Методичними вказівками, під час бродіння та догляду за виноматеріалами до 1 січня обсяг відходів (дріжджовий і технологічний осад) становить 2,5 %, а безповоротні втрати — 3,5 % від початкового об'єму освітленого сусла.

Таблиця 3.7 – 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 (неосвітлені)	100,0	18096,7	-	-
2	Відходи дріжджів і осаду	-	-	2,5	455,8
3	Втрати	-	-	3,5	502,3
4	Виноматеріали (освітлені) на 1-е січня	-	-	94,0	17138,6
	Разом	100,0	18096,7	100,0	18096,7

Процес егалізації (усереднення партій виноматеріалів) супроводжується загальними технологічними втратами на рівні 0,18 %, що зумовлено необхідністю дворазового перекачування продукту (по 0,09 % за кожну операцію). Перемішування здійснюється в резервуарах місткістю до 2000 дал із застосуванням механічних мішалок.

Починаючи з 1 січня, виноматеріали підлягають зберіганню протягом 4 місяців у металевих резервуарах за температурного режиму 15–20 °С. Нормативна величина безповоротних втрат на даному етапі становить 0,55 % на рік.

Таблиця 3.8 – 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	17138,6	-	-
2	Втрати при егалізації	-	-	0,2	30,8
3	Втрати при зберіганні	-	-	0,1	15,7
4	Втрати при відвантаженні	-	-	0,1	15,4
5	Втрати при транспортуванні	-	-	0,0	7,9
6	Виноматеріали, відвантажені заводу вторинного виноробства	-	-	99,6	17068,7
	Разом	100,0	17138,6	100,0	17138,6

3.3.2. Розрахунок продуктів при виробництві столових білих виноматеріалів

Для розрахунку матеріального балансу виробництва білих столових виноматеріалів прийнято такі фізико-хімічні кондиції вихідної сировини:

- масова концентрація цукрів — 204 г/дм³;
- масова концентрація титрованих кислот — 7 г/дм³.

Частка винограду, що спрямовується на переробку для отримання вино-матеріалів цієї категорії, становить 25 % від загального річного обсягу переробки підприємства. Відповідно, маса необхідної сировини розраховується як: $200\,000\text{ кг} \times 0,25 = 550\,000\text{ кг}$.

У процесі первинної переробки винограду прийнятий вихід гребнів становить 4,0 %, а технологічні втрати самої сировини на етапах приймання та підготовки подрібнення приймаються на рівні 0,6 %.

Таблиця 3.9 – 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	550000,0	-	-
2	М'язга	-	-	95,4	524700,0
3	Гребені	-	-	4,0	22000,0
4	Втрати	-	-	0,6	3300,0
	Разом	100,0	550000,0	100,0	550000,0

Відповідно до технологічних інструкцій, питомий вихід сусла для виробництва білих столових виноматеріалів становить 60 дал з 1 тонни винограду. Технологічні втрати сусла при цьому становлять 0,5 % від загальної маси сировини, що надійшла на переробку.

Таблиця 3.10 – Зведена таблиця розрахунку продуктів при відділенні сусла-самопливу та першої пресової фракції від м'язги при виробництві білих виноматеріалів.

№ п/п	Назва продукту	Надходження		Витрати		
		Масова частка, %	кг	Масова частка, %	кг	дал
1	М'язга	100,0	524700,0	31,0	162580,0	-
2	Сусло-самоплив (неосвітлене)+1пф	-	-	68,5	359370,0	33000
3	Втрати	-	-	0,50	2750,0	-
	Разом	100,0	524700,0	100,0	524700,0	

М'язга, що залишається після відокремлення самопливної та першої пресої фракції сусла, підлягає кінцевому механічному пресуванню. Питома норма виходу цієї додаткової фракції становить 15 дал з 1 тонни сировини, що забезпечує досягнення загального сумарного виходу сусла на рівні 75 дал/т. Одержану кінцеву пресову фракцію спрямовують на виробництво міцних ординарних виноматеріалів.

Таблиця 3.11 – Зведена таблиця розрахунку продуктів при пресуванні м'язги, яка стекла при виробництві білих виноматеріалів.

№ п/п	Назва продукту	Надходження		Витрати		
		Масова частка, %	кг	Масова частка, %	кг	дал
1	М'язга, яка стекла	100,0	162580,0	-	-	-
2	Сусло пресове (неосвітлене)	-	-	55,26	89842,5	8250
3	Вичавки	-	-	44,74	72737,5	
	Разом	100,0	162580,0	100,0	162580,0	

Згідно з прийнятою технологічною схемою, освітлення сусла здійснюється методом флотації. Нормативний вихід рідкої гущі становить 10 %, а об'єм осаду після її подальшого фільтрування на вакуумному фільтрі дорівнює 2,5 % від початкового об'єму сусла, спрямованого на освітлення.

Таблиця 3.12 – Зведена таблиця розрахунку продуктів при освітленні сусла 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	359370,0	33000	-	-	-	-
2	Сусло-самоплив + І п.ф. (освітлене)	-	-	-	97,3	349742,2	97,5	32175,0
3	Суловий осад	-	-	-	2,7	9627,7	2,5	825,0
	Разом	100	359370,0	33000,0	100,0	359370,0	100,0	33000,0

Спиртове бродіння освітленого сусла здійснюється періодичним методом у ферментаційних ємностях, оснащених системами терморегуляції. Пресові фракції сусла, які не залучені до технологічного циклу виробництва білих вин, спрямовуються на отримання міцних ординарних виноматеріалів.

Таблиця 3.13– Зведена таблиця розрахунку продуктів при бродінні сусла 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	349742,2	32175,0	-	-	-
2	CO ₂	-	-	-	9,2	32096,5	-
3	Контракція	-	-	-	-	-	252,0
4	Виноматеріали (за різницею)	-	-	-	90,8	317645,8	31923,0
	Разом	100,0	349742,2	32175,0	100,0	349742,2	32175,0

Під час зброджування освітленого сусла та технологічного догляду за виноматеріалами до 1 січня приймаються такі втрати від його початкового об'єму: відходи у вигляді дріжджових і технологічних осадів — 2,5 %, безповоротні виробничі втрати — 3,5 %.

Таблиця 3.14 – 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 (неосвітлені)	100,0	31923,0	-	-
2	Відходи дріжджів і осаду	-	-	2,5	804,4
3	Втрати	-	-	3,5	874,1
4	Виноматеріали (освітлені) на 1-е січня	-	-	94,0	30244,5
	Разом	100,0	31923,0	100,0	31923,0

Технологічний процес егалізації (усереднення партій) супроводжується нормативними втратами на рівні 0,18 %. Ця величина є сумарною та зумовлена необхідністю дворазового перекачування продукту між резервуарами (із розрахунку 0,09 % втрат на кожне переміщення для резервуарів місткістю до 2000 дал), при цьому процес перемішування здійснюється за допомогою механічної мішалки.

Починаючи з 1 січня, виноматеріали підлягають зберіганню у середньому 4 місяці у наземних металевих резервуарах за підтримки температурного режиму 15–20 °С. Річний норматив безповоротних втрат на даному етапі зберігання приймається на рівні 0,55 %.

Таблиця 3.15 – 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	30244,5	-	-
2	Втрати при егалізації	-	-	0,14	42,3
3	Втрати при зберіганні	-	-	0,09	27,7
4	Втрати при відвантаженні	-	-	0,07	21,1
5	Втрати при транспортуванні	-	-	0,05	13,9
6	Виноматеріали, відвантажені заводу вторинного виноробства	-	-	99,65	30139,4
	Разом	100,0	30244,5	100,0	30244,5

3.3.3. Розрахунок продуктів при виробництві столових червоних виноматеріалів

При складанні матеріального балансу технологічного процесу виробництва виноматеріалів для червоних столових вин за розрахункові фізико-хімічні кондиції вихідної сировини прийнято такі показники:

- масова концентрація цукрів — 218 г/дм³;
- масова концентрація титрованих кислот — 6 г/дм³.

Згідно із запланованою структурою асортименту, частка винограду, яка виділяється на переробку для отримання виноматеріалів цієї категорії, становить 30 % від загального річного обсягу переробки підприємства. Виходячи із загальної потужності заводу, маса необхідної сировини розраховується за співвідношенням: $2\,200\,000\text{ кг} \times 0,3 = 660\,000\text{ кг}$.

У ході первинної переробки сировини нормативний вихід гребнів приймається на рівні 4,0 %, а технологічні втрати винограду на етапах приймання, інспекції та подрібнення приймаються в розмірі 0,6 %.

Таблиця 3.16 – 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	660000,0	-	-
2	М'язга	-	-	95,4	629640,0
3	Гребені	-	-	4,0	26400,0
4	Втрати	-	-	0,6	3960,0
	Разом	100,0	660000,0	100,0	660000,0

Процес спиртового бродіння мезги реалізується періодичним методом із використанням спеціалізованого технологічного обладнання — виніфікаторів. Ферментацію здійснюють під контролем фізико-хімічних показників до моменту досягнення заданого параметра залишкової масової концентрації цукрів у середовищі на рівні 20 г/дм³.

Таблиця 3.17 - 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	629640,0	57063,6	-	-	-
2	CO ₂	-	-	-	7,89	49686,0	-
2	Контракція	-	-	-	-	-	353,6
3	М'язга недоброджена (за різницею)	-	-	-	92,1	579954,0	56710,0
	Разом	100,0	629640,0	57063,6	100,0	629640,0	57063,6

Частково зброджена мезга спрямовується на відокремлення сусла-самопливу, після чого тверда фаза підлягає механічному віджиму із застосуванням пневматичного преса періодичної дії.

Нормативний питомий вихід сусла, що безпосередньо використовується для виробництва червоних столових виноматеріалів, встановлено на рівні 70 дал з 1 тонни сировини (за умови загального потенційного виходу 75 дал/т). Залишкові пресові фракції в обсязі 5 дал/т, направляють на виробництво міцних ординарних виноматеріалів.

Сукупні технологічні втрати, що неминуче виникають під час транспортування мезги, перекачування рідких напівфабрикатів та процесів розділення фаз, нормуються в розмірі 0,5 % від загальної маси винограду, поданого на переробку.

Таблиця 3.18 - Зведена таблиця розрахунку продуктів при відділенні виноматеріалів від м'язги і пресуванні м'язги, що стекла при виробництві червоних столових виноматеріалів.

№ п/п	Назва продукту	Надходження			Витрати		
		Масова частка, %	кг	дал	Масова частка, %	кг	дал
1	М'язга (недоброджена)	100,0	579954,0	56710,0	-	-	-
2	Виноматеріали (недоброджені)	-	-	-	85,5	495990,0	49500,0
3	Вичавки (недоброджені)				13,91	80664,0	-
4	Втрати				0,57	3300,0	-
	Разом	100,0	579954,0		100,0	579954,0	

Після пресування мезги, отримане сусло спрямовують на завершення циклу спиртового бродіння. На даному етапі здійснюється повне доброджування залишкових цукрів, масова концентрація яких на момент відбирання становила 20 г/дм³.

Впродовж цієї біохімічної реакції продовжується виділення діоксиду вуглецю (CO₂) у навколишнє середовище. Поява спирту у середовищі призводить до явища контракції (зменшення) об'єму бродячої рідини, що обов'язково враховується як стаття технологічних втрат під час складання матеріального балансу виробництва.

Таблиця 3.19 - Зведена таблиця розрахунку продуктів при доброджуванні червоних столових виноматеріалів.

№ п/п	Назва продукту	Надходження			Витрати		
		Масова частка, %	кг	дал	Масова частка, %	кг	дал
1	Виноматеріали (недоброджені)	100,0	462924,0	46200,00	-	-	-
2	CO ₂	-	-	-	0,98	4549,7	-
3	Контракція	-	-	-	-	-	35,2
4	Виноматеріали (за різницею)	-	-	-	99,02	458374,3	46164,8
	Разом	100,0	462924,0	46200,0	100,0	462924,0	46200,0

По завершенню циклу спиртового бродіння осідання основної маси дріжджових клітин здійснюється технологічна операція з відокремлення (декантації) виноматеріалу від утвореного дріжджового осаду.

На етапах бродіння та подальшого технологічного догляду за виноматеріалами в період до 1 січня прийнято такі нормативні показники (у відсотках від початкового об'єму сусла, спрямованого на виробництво відповідних виноматеріалів):

- об'єм технологічних відходів, що формуються у вигляді дріжджового та інших осадів, становить 2,5 %;
- обсяг безповоротних виробничих втрат нормується на рівні 3,5 %.

Таблиця 3.20 - 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	46164,8	-	-
2	Відходи дріжджів	-	-	2,5	1155,0
3	Втрати	-	-	3,5	1581,8
4	Виноматеріали освітлені на 1 -е січня	-	-	94,0	43428,0
	Разом	100,0	46164,8	100,0	46164,8

Процес егалізації (усереднення партій виноматеріалів) супроводжується нормованими технологічними втратами на рівні 0,18 %. Зазначена величина формується внаслідок дворазового перекачування продукту між технологічними резервуарами (із розрахунку 0,09 % втрат на кожну операцію переміщення для резервуарів місткістю до 2000 дал), при цьому перемішування середовища забезпечується за допомогою механічних мішалок.

Починаючи з 1 січня, виноматеріали підлягають зберіганню середньою тривалістю 6 місяців у металевих резервуарах, розташованих у наземних приміщеннях виробничого корпусу, за підтримки стабільного температурного режиму 15–20 °С. Річний норматив безповоротних втрат для даних умов зберігання приймається на рівні 0,55 %.

Таблиця 3.21 - Зведена таблиця розрахунку продуктів при егалізації, зберіганні, відвантаженні та транспортуванні червоних столових виноматеріалів.

№ п/п	Назва продукту	Надходження		Витрати	
		Об'ємна частка, %	дал	Об'ємна частка, %	дал
1	Виноматеріали на 1-е січня	100,0	43428,0	-	-
2	Втрати при егалізації	-	-	0,14	60,8
3	Втрати при зберіганні	-	-	0,90	390,9
4	Втрати при відвантаженні	-	-	0,07	30,1
5	Втрати при транспортуванні	-	-	0,05	19,8
6	Виноматеріали, відвантажені заводу вторинного виноробства	-	-	98,85	42926,5
	Разом	100,0	43428,0	100,0	43428,0

3.3.4. Розрахунок продуктів при виробництві міцних білих виноматеріалів

Технологічна схема виробництва ординарних міцних білих виноматеріалів базується на принципі неповного зброджування цукрів виноградного суцла або мезги. Процес спиртової ферментації примусово зупиняється на заданому етапі шляхом спиртування середовища етиловим ректифікованим спиртом високого ступеня очищення, що дозволяє зберегти необхідну кількість залишкових цукрів та забезпечити задані кондиції міцності готового виноматеріалу.

Відповідно до вихідних даних проекту, виноградна сировина, що спрямовується на переробку для отримання міцних білих виноматеріалів, повинна відповідати таким фізико-хімічним показникам:

масова концентрація цукрів — 231,0 г/дм³;

масова концентрація титрованих кислот — 6,0 г/дм³.

Первинна механічна обробка сировини, яка передбачає подрібнення ягід та відокремлення гребенів, проводиться із застосуванням дробарки-гребневідділювача. Для розрахунків матеріального балансу нормативний вихід відокремлених гребнів прийнято на рівні 4,0 %, тоді як неминучі технологічні втрати самої сировини на етапах приймання та подрібнення нормуються в розмірі 0,6 %.

Згідно із запланованою структурою асортименту продукції, частка винограду, яка виділяється на переробку для виробництва білих міцних виноматеріалів, становить 13 % від загального обсягу переробки підприємства. Виходячи з цього, необхідна маса сировини розраховується за співвідношенням: $2\ 000\ 000\ \text{кг} \times 0,13 = 286\ 000\ \text{кг}$.

Таблиця 3.22 – Зведена таблиця розрахунку продуктів при подрібнюванні винограду і відокремленні гребнів при виробництві білих міцних виноматеріалів.

№ п/п	Назва продукту	Надходження		Витрати	
		Масова частка, %	кг	Масова частка, %	кг
1	Виноград	100,0	286000,0	-	-
2	Мезга	-	-	95,4	272844,0
3	Гребені	-	-	4,0	11440,0
4	Втрати	-	-	0,6	1716,0
	Разом	100,0	286000,0	100,0	286000,0

Відповідно до прийнятої технологічної схеми, сульфітована мезга підлягає попередньому охолодженню та подальшій витримці (мацерації) протягом 24 годин у спеціалізованих термоізованих резервуарах.

По завершенню етапу настоювання здійснюється гравітаційне відокремлення рідкої фази — сусла-самопливу, вихід якого становить 50,0 дал з 1 тонни винограду. Мезга, що залишилася після стікання самопливної фракції, спрямовується на подальше механічне пресування для вилучення пресових фракцій.

Невідворотні технологічні втрати сусла, що виникають на етапах його відокремлення, транспортування та накопичення, приймаються в розмірі 0,5 % від загальної маси винограду, поданого на переробку.

Таблиця 3.23 Зведена таблиця розрахунку продуктів при відділенні сусла-самопливу від м'язги при виробництві білих міцних виноматеріалів.

№ п/п	Назва продукту	Надходження		Витрати		
		Масова частка, %	кг	Масова частка, %	кг	дал
1	М'язга	100,0	272844,0	41,9	114257,0	-
2	Сусло-самоплив (неосвітлене)	-	-	57,6	157157,0	14300
3	Втрати	-	-	0,50	1430,0	-
	Разом	100,0	272844,0	100,0	272844,0	

Таблиця 3.24 Зведена таблиця розрахунку продуктів при пресуванні м'язги при виробництві білих міцних виноматеріалів.

№ п/п	Назва продукту	Надходження		Витрати		
		Масова частка, %	кг	Масова частка, %	кг	дал
1	М'язга, яка сте-кла	100,0	114257,0	-	-	-
2	Сусло пресове (неосвітлене)	-	-	68,77	78578,5	7150
3	Вичавки	-	-	31,23	35678,5	
	Разом	100,0	114257,0	100,0	114257,0	

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

Концентрацію цукрів у суслі котрій проводять 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/дм³;

а, с - кінцеві кондиції виноматеріалів відповідно за етиловим спиртом (об'ємна частка, %) і за цукрами (масова концентрація, г/дм³);

а₁ - об'ємна частка етилового спирту у спирті-ректифікаті, %;

с₁- масова концентрація цукрів у суслі до бродіння, г/дм³;

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

При кондиціях виноматеріалу: об'ємна частка етилового спирту 19,0 % та масова концентрація цукрів - 40 г/дм³, спиртування проводять при масовій концентрації цукрів у суслі 44,2 г/дм³.

Таблиця 3.25 Зведена таблиця розрахунку продуктів при бродінні сусла при виробництві білих міцних виноматеріалів.

№ п/ п	Назва продукту	Надходження			Витрати		
		Масова частка, %	кг	дал	Масова частка, %	кг	дал
1	Сусло що бродить	100,0	235735,5	21450,0	-	-	-
2	CO ₂	-	-	-	8,3	19590,2	-
3	Контракція	-	-	-	-	-	139,4
4	Виноматеріали (за різницею)	-	-	-	91,7	216145,3	21310,6
	Разом	100,0	235735,5	21450,0	100,0	235735,5	21450,0

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, %;

a₁ - об'ємна частка етилового спирту у суслі, що бродить, %;

a₂ - 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 2194,5 дал.

Таблиця 3.26 Зведена таблиця розрахунку продуктів при спиртуванні сусла при виробництві білих міцних виноматеріалів.

№ п/п	Назва продукту	Надходження			Витрати		
		Масова частка, %	кг	дал	Масова частка, %	кг	дал
1	Сусло, що бродить	92,5	217559,3	21450,0	-	-	-
2	Спирт ректифікований	7,5	17702,0	2194,5	-	-	-
2	Контракція	-	-	-	-	-	180,9
3	Спиртовані виноматеріали	-	-	-	100,0	235261,3	23463,6
	Разом	100,0	235261,3	23644,5	100,0	235261,3	23644,5

Для розрахунку етапів бродіння, спиртування та догляду за виноматеріалами до 1 січня прийнято такі нормативи від сумарного об'єму сусла і спирту (з урахуванням контракції об'єму при змішуванні):

- відходи дріжджів та осаду — 4,0 %;

- безповоротні втрати — 1,5 %.

Таблиця 3.27 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	23463,6	-	-
2	Відходи дріжджів і осаду	-	-	1,01	236,4
3	Втрати	-	-	0,74	173,8
3	Виноматеріали (освітлені) на 1-е січня	-	-	98,25	23053,4
	Разом	100,0	23463,6	100,0	23463,6

Технологічні втрати під час егалізації становлять 0,13 %. Цей показник включає втрати на перекачування виноматеріалів насосом з резервуарів для зберігання в егалізатор (0,07 %) та їх повернення назад (0,06 %), при цьому процес перемішування здійснюється за допомогою мішалки.

Після 1 січня виноматеріали передаються на зберігання, середня тривалість якого становить 8 місяців. Протягом цього періоду продукція рівномірно відвантажується на завод вторинного виноробства. Зберігання здійснюється в металевих резервуарах, встановлених у наземному приміщенні, за температурного режиму 15,0...20,0 °С.

Таблиця 3.28 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	23053,4	-	-
2	Втрати при егалізації	-	-	0,13	30,0
3	Втрати при зберіганні	-	-	0,18	42,2
4	Втрати при відвантаженні та транспортуванні	-	-	0,12	26,7
5	Виноматеріали, відвантажені заводу вторинного виноробства	-	-	99,57	22954,6
	Разом	100,0	23053,4	100,0	23053,4

3.3.5 Розрахунок продуктів при виробництві десертних червоних виноматеріалів

При розрахунку продуктів при виробництві червоних десертних виноматеріалів, базові показники якості сировини, а також нормативні величини технологічних втрат і відходів приймаються ідентичними до розрахункових даних для білих десертних виноматеріалів.

Відповідно до вихідних даних завдання, фізико-хімічні кондиції винограду характеризуються такими значеннями:

масова концентрація цукрів — 234,0 г/дм³;

масова концентрація титрованих кислот — 6,0 г/дм³.

Кондиції готових червоних десертних виноматеріалів встановлено на такому рівні:

об'ємна частка етилового спирту — 16 %;

масова концентрація цукрів — 160 г/дм³.

Згідно із запланованою структурою асортименту, частка винограду, що спрямовується на переробку для отримання червоних десертних виноматеріалів, становить 15 % від загального обсягу. Розрахункова кількість винограду для цього типу вин складає: $2\,200\,000\text{ кг} \times 0,15 = 330\,000\text{ кг}$.

Таблиця 3.29 – Зведена таблиця розрахунку продуктів при подрібнюванні винограду і відокремленні гребнів при виробництві десертних червоних виноматеріалів.

№ п/п	Назва продукту	Надходження		Витрати	
		Масова частка, %	кг	Масова частка, %	кг
1	Виноград	100,0	330000,0	-	-
2	Мезга	-	-	95,4	314820,0
3	Гребені	-	-	4,0	13200,0
4	Втрати	-	-	0,6	1980,0
	Разом	100,0	330000,0	100,0	330000,0

Бродіння м'язги здійснюють періодичним способом у виніфікаторах. Процес ведуть до розрахованої масової концентрації цукру у суслі що бродить, на рівні 186,4 г/дм³.

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/дм³;

а, с - кінцеві кондиції виноматеріалів відповідно за етиловим спиртом (об'ємна частка, %) і за цукрами (масова концентрація, г/дм³);

а₁ - об'ємна частка етилового спирту у спирті-ректифікаті, %;

с₁- масова концентрація цукрів у суслі до бродіння, г/дм³;

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

Таблиця 3.30 - Зведена таблиця розрахунку продуктів при бродінні м'язги для отримання червоних десертних виноматеріалів.

№ п/п	Назва продукту	Надходження			Витрати		
		Ма- сова час- тка, %	кг	дал	Ма- сова час- тка, %	кг	дал
1	Мезга	100,0	314820,0	28433,9	-	-	-
2	СО ₂	-	-	-	1,89	5938,0	-
3	Контракція	-	-	-	-	-	42,3
4	Мезга недобро- джена (за різни- цею)	-	-	-	98,1	308882,0	28391,6
	Разом	100,0	314820,0	28433,9	100,0	314820,0	28433,9

Недоброджена м'язга направляється на відділення сусла самопливу та подальшого пресування у пневматичний прес періодичної дії. Загальний вихід

сусла, 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 3.31 - 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	308882,0	28391,6	-	-	-
2	Виноматеріали (недоброджені)	-	-	-	86,30	266557,5	24750,0
3	Вичавки (недоброджені)				13,17	40674,5	-
4	Втрати				0,53	1650,0	-
	Разом	100,0	308882,0	28391,6	100,0	308882,0	

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, %;

a₁ - об'ємна частка етилового спирту у суслі, що бродить, %;

a₂ - об'ємна частка етилового спирту в ректифікованому етиловому спирті, %;

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

Таблиця 3.32 - Зведена таблиця розрахунку продуктів при спиртуванні сусла.

№ п/п	Назва продукту	Надходження			Витрати		
		Ма- сова частка, %	кг	дал	Ма- сова час- тка, %	кг	дал
1	Сусло, що бродить	89,17	266557,5	24750,0	-	-	-
2	Спирт ректифікований	10,83	32369,0	4012,8	-	-	-
3	Контракція	-	-	-	-	-	359,7
4	Спиртовані виномате- ріали	-	-	-	100,0	298926,5	28403,0
	Разом	100,0	298926,5	28762,8	100,0	298926,5	28762,8

Під час проведення переливки для відокремлення виноматеріалів від дріжджового осаду застосовуються такі розрахункові параметри:

- відходи у вигляді дріжджів та осаду — 4,0 %;
- безповоротні виробничі втрати — 1,5 %.

Таблиця 3.33 - Зведена таблиця розрахунку продуктів при відділенні виноматеріалів від дріжджового осаду (переливка) при виробництві десертних червоних виноматеріалів.

№ п/п	Назва продукту	Надходження		Витрати	
		Об'ємна ча- стка, %	дал	Об'ємна частка, %	дал
1	Виноматеріали (не- освітлені)	100,0	28403,0	-	-
2	Відходи дріжджів і осаду	-	-	4,05	1150,5
3	Втрати	-	-	0,25	71,7
4	Виноматеріали (осві- тлені) на 1-е січня	-	-	95,70	27180,8
	Разом	100,0	28403,0	100,0	28403,0

Процес егалізації супроводжується загальними технологічними втра-
тами на рівні 0,13 %, які складаються з втрат при перекачуванні виноматеріа-
лів насосом у егалізатор (0,07 %) та при їх поверненні у резервуари для збері-
гання (0,06 %); перемішування продукту здійснюється механічним способом.

Після 1 січня виноматеріали підлягають зберіганню середньою тривалістю 8 місяців, протягом цього періоду продукція рівномірно відвантажується на завод вторинного виноробства. Зберігання здійснюється у металевих наземних резервуарах за підтримки температурного режиму 15–20 °С.

Таблиця 3.34 - 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	27180,8	-	-
2	Втрати при егалізації	-	-	0,13	35,3
3	Втрати при зберіганні	-	-	0,18	49,8
4	Втрати при відвантаженні та транспортуванні	-	-	0,12	31,4
5	Виноматеріали, відвантажені заводу вторинного виноробства	-	-	99,57	27064,3
	Разом	100,0	27180,8	100,00	27180,8

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 –5 дал/т.

Всі пресові фракції об'єднують та отримують купажне сусло з середньою масовою концентрацією цукрів 202 г/дм³.

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 18 %;
- масова концентрація цукрів 60 г/дм³.

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

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

№ п/п	Назва продукту	Надходження			Витрати		
		Масова частка, %	кг	дал	Масова частка, %	кг	дал
1	Сусло пресове	100,0	226974,0	20900,0	-	-	-
2	CO ₂	-	-	-	6,03	13684,3	-
3	Контракція	-	-	-	-	-	97,6
4	Сусло що бродить (за різницею)	-	-	-	93,97	213289,7	20802,4
	Разом	100,0	226974,0	20900,0	100,0	226974,0	20900,0

Таблиця 3.36 - Зведена таблиця розрахунку продуктів при спиртуванні сусла пресових фракцій при виробництві міцних купажних виноматеріалів

№ п/п	Назва продукту	Надходження			Витрати		
		Масова частка, %	кг	дал	Масова частка, %	кг	дал
1	Сусло, що бродить	90,89	213289,7	20802,4	-	-	-
2	Спирт ректифікований	9,11	21365,4	2648,7	-	-	-
3	Контракція	-	-	-	-	-	225,7
4	Спиртовані виноматеріали	-	-	-	100,0	234655,1	23225,4
	Разом	100,0	234655,1	23451,1	100,0	234655,1	23451,1

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 3.37 - 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 (не-освітлені)	100,0	23225,4	-	-
2	Відходи дріжджів і осаду	-	-	1,51	351,8
3	Втрати	-	-	1,05	243,4
4	Виноматеріали (освітлені) на 1-е січня	-	-	97,44	22630,3
	Разом	100,0	23225,4	100,0	23225,4

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 3.38 - 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	22630,3	-	-
2	Втрати при егалізації	-	-	0,13	29,4
3	Втрати при зберіганні	-	-	0,11	25,9
4	Втрати при відвантаженні та транспортуванні	-	-	0,12	26,2
5	Виноматеріали, відвантажені заводу вторинного виноробства	-	-	99,64	22548,8
	Разом	100,0	22630,3	100,0	22630,3

3.3.6. Зведена таблиця розрахунку продуктів переробки винограду на виноматеріали.

Таблиця 3.39 - Зведена таблиця розрахунку продуктів переробки винограду на виноматеріали

№ п/п	Назва виноматеріалу	Перероблено ви- нограду за сезон, т	Назва продукту				
			Мезга, т		Сусло неосвітлене (для червоних ви- номатеріалів умовно), дал		
			з 1 т	за сезон	з 1 т	за сезон	масова концентра- ція цукрів, г/дм ³
1	2	3	4	5	6	7	8
1	Білі ігристі виноматері- али	374,0	0,954	356,80	50,0	18700,0	194,0
2	Сортові столові червоні виноматеріали	660,0	0,954	629,64	70,0	46200,0	218,0
3	Сортові столові білі ви- номатеріали	550,0	0,954	524,70	60,0	33000,0	204,0
4	Міцні білі виноматеріали	286,0	0,954	272,84	75,0	21450,0	231,0
5	Десертні червоні винома- теріали	330,0	0,954	314,82	75,0	24750,0	234,0
6	Міцні купажні виномате- ріали з пресових фракцій	-	-	-	-	20900,0	201,7
	Разом	2200,0		2098,8	75,0	165000,0	

Продовження таблиці 3.39

№ п/п	Назва виноматеріалу	Назва продукту							
		Сусло освітлене, дал		Рідка Суслорова гуша, дал		Осад після освіт- лення, 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	18232,5	5,0	1870,0	1,3	467,5	0,046	17,3
2	Сортові столові червоні вино- матеріали	-	-	-	-	-	-	0,082	54,2
3	Сортові столові білі виномате- ріали	58,5	32175,0	6,0	3300,0	-	825,0	0,058	32,1
4	Міцні білі виноматеріали	-	-	-	-	-	-	0,068	19,6
5	Десертні червоні виноматеріали	-	-	-	-	-	-	0,018	5,9
6	Міцні купажні виноматеріали з пресових фракцій	-	-	-	-	-	-	-	13,7
	Разом		50407,5		5170,0		1292,5		142,8

КРБ. ТВтасА.1.637-03.3.4

Продовження таблиці 3.39

№ 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 ³	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	Міцні білі виноматеріали		21450	40	19	7,7	2195	96,2
5	Десертні червоні виноматеріали		24750	160	16	12,2	4013	96,2
6	Міцні купажні виноматеріали з пресових фракцій		20802	60	18		2649	96,2
	Разом	-	67002,4	-	-	-	8855,9	-

Продовження таблиці 3.39

№ п/п	Назва виноматеріалу	Назва продукту						
		Спирт-ректифікат з врахуванням втрат, дал		Гребені, т		Вичавки, т		
		на 1 т	за сезон	з 1 т	за се- зон	з 1 т	за сезон	масова час- тка цукрів, %
1	2	17	18	19	20	21	22	23
1	Білі ігристі виноматеріали	-	-	0,04	15,0	0,1	50,6	4,9
2	Сортові столові червоні виномате- ріали	-	-	0,04	26,4	0,1	80,7	-
3	Сортові столові білі виноматеріали	-	-	0,04	22,0	0,1	72,7	4,8
4	Міцні білі виноматеріали	7,8	2227,9	0,04	11,4	0,1	35,7	4,5
5	Десертні червоні виноматеріали	12,4	4106,7	0,04	13,2	0,1	40,7	
6	Міцні купажні виноматеріали з пре- сових фракцій	-	2710,7	-	-	-	-	-
	Разом		9045,3		88,0		280,3	

Продовження таблиці 3.39

№ 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	455,8	0,011	4,1	1,3	502,3
2	Сортові столові червоні виноматеріали	1,75	1155,0	0,011	7,3	2,4	1581,8
3	Сортові столові білі виноматеріали	1,46	804,4	0,011	6,1	1,6	874,1
4	Міцні білі виноматеріали	0,83	236,4	0,011	3,1	0,6	173,8
5	Десертні червоні виноматеріали	3,49	1150,5	0,011	3,6	0,2	71,7
6	Міцні купажні виноматеріали з пресових фракцій	-	351,8	-	-	-	243,4
	Разом		4153,9		24,2		3447,0

КРБ. ТВтаса.1.637-03.3.4

Продовження таблиці 3.39

№ п/п	Назва виноматеріалу	Назва продукту					
		Виноматеріали на 1 січня, дал				Егалізовані виноматеріали, дал	
		з 1 т	за сезон	масова концентрація цукрів, г/дм ³	об'ємна частка етилового спирту, %	з 1 т	за сезон
1	2	30	31	32	33	34	35
1	Білі ігристі виноматеріали	45,8	17138,6	-	11,7	45,7	17107,7
2	Сортові столові червоні виноматеріали	65,8	43428,0	-	12,7	65,7	43367,2
3	Сортові столові білі виноматеріали	55,0	30244,5	-	12,3	54,9	30202,2
4	Міцні білі виноматеріали	80,6	23053,4	40,2	19,0	80,5	23023,4
5	Десертні червоні виноматеріали	82,4	27180,8	162,7	16,0	82,3	27145,5
6	Міцні купажні виноматеріали з пресових фракцій	-	22630,3	60,8	18,0	-	22600,9
	Разом		163675,6				163446,8

Продовження таблиці 3.39

№ 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	30,8	0,04	15,7	45,6	17068,7	0,06	23,2
2	Сортові столові червоні виноматеріали	0,09	60,8	0,59	390,9	65,0	42926,5	0,08	49,9
3	Сортові столові білі виноматеріали	0,08	42,3	0,05	27,7	54,8	30139,4	0,06	35,0
4	Міцні білі виноматеріали	0,10	30,0	0,15	42,2	80,3	22954,6	0,09	26,7
5	Десертні червоні виноматеріали	0,11	35,3	0,15	49,8	82,0	27064,3	0,10	31,4
6	Міцні купажні виноматеріали з пресових фракцій	-	29,4	-	25,9	-	22548,8	-	26,2
	Разом		134,0		434,3		162702,3		192,4

КРЕ.ТВмаса.1.637-03.3.4

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 3.40 - Кількість допоміжних матеріалів

КРБ. ТВмАСА.1.637-03.3.4	№	Технологічна операція	Допоміжна речовина	Витрати на одиницю		Одиниці витрат	Кількість на весь об'єм , кг (л)
	1	2	3	4		5	6
	1.	Дезінфекція резервуарів	1) Розчин антиформіну:				
			антиформін	кг/100 дал	0,64	1636,8	1047,5
			кальцинована сода	кг/100 дал	0,8	1636,8	1309,4
			каустична сода	кг/100 дал	0,8	1636,8	1309,4
			2) Сірчиста кислота, 0,1% розчин	г/100 дал	40	1636,8	65,5
	2.	Обкурювання резервуарів	3) Сірчистий ангідрид (ГОСТ 2918)	г/м³	100	16367,6	1636,8
	3.	Обробка технологічного устаткування	Сірчистий ангідрид рідкий технічний (ГОСТ 2918)	кг/100 дал місткості	0,25	1636,8	409,2
4.	Сульфітація м'язги						
82	Дрк.						

№	Технологічна операція	Допоміжна речовина	Витрати на одиницю		Одиниці витрат	Кількість на весь об'єм, кг (л)
1	2	3	4		5	6
	білої	Сірчистий ангідрид рідкий технічний (ГОСТ 2918)	мг/дм ³	63	881496	55,5
	червоної	Сірчистий ангідрид рідкий технічний (ГОСТ 2918)	мг/дм ³	125	629640	78,7
5.	Сульфітація м'язги при подані на стікачі	Сірчистий ангідрид рідкий технічний (ГОСТ 2918)	мг/кг вино-граду	50	1511136	75,6
6.	Сульфітація сусла при відстоюванні	Сірчистий ангідрид рідкий технічний (ГОСТ 2918)	мг/дм ³	125	517000	64,6
7.	Сульфітація при переливаннях вина:					
	білого	Сірчистий ангідрид рідкий технічний (ГОСТ 2918)	г/дал	0,3	47383,05	14,2
	червоного	Сірчистий ангідрид рідкий технічний (ГОСТ 2918)	г/дал	0,15	43428	6,5
8.	Обробка сусла бентонітом при відстоюванні	Глина алюмосилікатного походження (згідно з чинними НД)	г/дм ³	3,0	517000	1551,0
9.	Обробка виноматеріалу бентонітом	Те ж	кг/1000 дал	20,0	91	1816,2
10.	Фільтрація вина з діатомітом (кізельгуром)	Гідратований кремнієм з домішкою піску і гідроокисом заліза	г/дал вина	15,0	90811	1362,2

КРБ. Твмаса.1.637-03.3.4

№	Технологічна операція	Допоміжна речовина	Витрати на одиницю		Одиниці витрат	Кількість на весь об'єм , кг (л)
1	2	3	4		5	6
11.	Фільтрація через фільтр - картон	КТФ 1, КТФ -2 для тонкої фільтрації, КОФ 3 для обезпліднюючої фільтрації, КФС - для фільтрації шампанських вин (ГОСТ 12290)	кг/1000 дал вина	5,0	91	454,1
12.	Оклеювання вин желатином:					
	білих	Желатин харчовий (ГОСТ 11293)	кг/1000 дал вина	0,6	91	54,5
	червоних	Желатин харчовий (ГОСТ 11293)	кг/1000 дал вина	1,4	91	127,1
13.	Оклеювання риб'ячим клеєм	Клей риб'ячий харчовий (ОСТ 15374)	кг/1000 дал вина	0,3	91	27,2
14.	Танізація білих вин при оклеюванні					
	желатином	Танін (ОСТ 18208)	% від кількості обклеюваної речовини	100	181,6	181,6

№	Технологічна операція	Допоміжна речовина	Витрати на одиницю		Одиниці витрат	Кількість на весь об'єм , кг (л)
1	2	3	4		5	6
	риб'ячим клеєм	Танін (ОСТ 18208)	% від кількості обклеювальної речовини	50	27,2	13,6

3.5. Графік переробки винограду

Таблиця 3.41 Графік переробки винограду

День роботи	Дати надходження винограду на завод		Кількість переробленого винограду на даний тип виноматеріалу, т/добу					
	місяць	число	Білі ігристі виноматеріали (Шардоне)	Білі столові виноматеріали (Шардоне, Совиньйон Блан)	Червоні столові виноматеріали (Піно Нуар, Мерло, Каберне Совиньйон)	Білі міцні виноматеріали (Шардоне, Совиньйон Блан)	Червоні міцні виноматеріали (Каберне Совиньйон)	Всього
1	вересень	22	60	50				110
2	вересень	23	60	50				110
3	вересень	24	60	50				110
4	вересень	25	60	50				110
5	вересень	26	50	60				110
6	вересень	27	50	60				110
7	вересень	28	34	46	30			110
8	вересень	29		50	60			110
9	вересень	30		50	60			110
10	жовтень	1		50	60			110
11	жовтень	2		34	60	16		110
12	жовтень	3			50	60		110
13	жовтень	4			50	60		110
14	жовтень	5			50	60		110
15	жовтень	6			50	60		110
16	жовтень	7			80	30		110
17	жовтень	8			50		60	110
18	жовтень	9			60		50	110
19	жовтень	10					110	110
20	жовтень	11					110	110
	Всього:		374	550	660	286		2200

З метою забезпечення рівномірного та безперервного завантаження технологічного обладнання і ємнісного парку підприємства протягом усього сезону переробки, підбір сортів для сировинної бази здійснено з урахуванням відмінностей у строках їх дозрівання. Відповідно до прийнятого графіка надходження сировини, збиральна кампанія розпочинається з сортів раннього строку дозрівання (зокрема, Шардоне), тоді як найпізніший врожай, що завершує сезон переробки, отримують з пізньостиглого сорту Каберне Совінйон.

3.6. Підбір, розрахунок і розташування технологічного обладнання

Під час підбору та компонування технологічного обладнання для проєктованого підприємства були враховані сучасні інноваційні тенденції та передові інженерні рішення у галузі первинного виноробства. З метою забезпечення високих стандартів харчової безпеки та гігієни виробництва, усі вузли, деталі та робочі поверхні обладнання, що безпосередньо контактують із вихідною сировиною та напівфабрикатами, виготовлені з високоякісної харчової нержавіючої сталі. Такий підхід гарантує хімічну інертність матеріалів, повністю виключає ризик переходу іонів металів (зокрема заліза) у продукт, що запобігає виникненню залізного касу та унеможливорює необхідність проведення додаткової технологічної операції з деметалізації виноматеріалів.

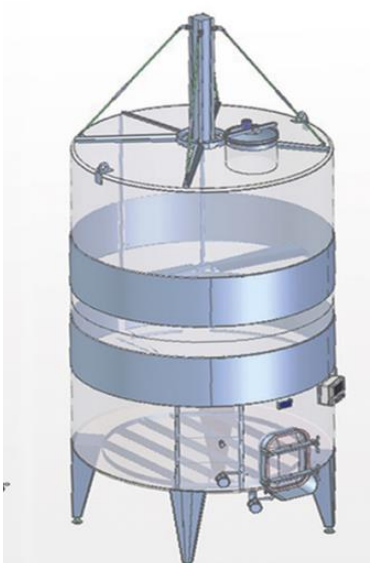
Для реалізації процесів мацерації та спиртового бродіння мезги за класичною «червоною» схемою обрано сучасні вертикальні виніфікатори, оснащені автоматизованими пневматичними системами для періодичного перемішування «шапки» мезги. Застосування пневматичних механізмів забезпечує проведення екстракції у максимально щадному режимі, що дозволяє уникнути надмірного механічного травмування твердих фаз, перетирання кісточок та екстракції грубих, гірких танінів. Важливою інженерною перевагою даного типу ємностей є їхня багатофункціональність: після завершення сезону переробки винограду та вивільнення від мезги, ці виніфікатори можуть бути ефективно використані як резервуари для зберігання та стабілізації готових

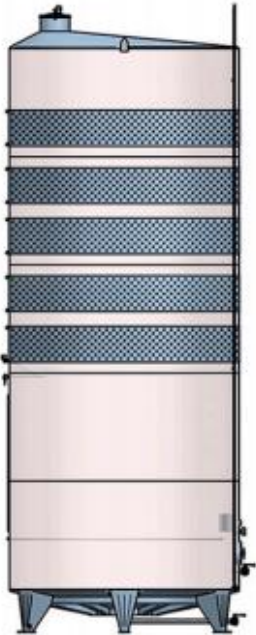
виноматеріалів, що дозволяє оптимізувати використання ємнісного парку підприємства.

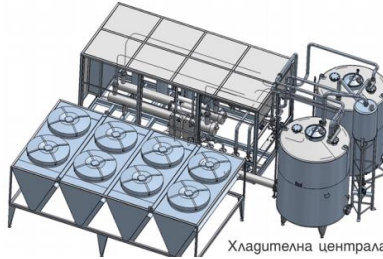
З метою суворого контролю теплофізичних параметрів середовища, усі технологічні ємності заводу в обов'язковому порядку комплектуються сорочками для циркулювання холодоносія. Це дозволяє прецизійно підтримувати заданий температурний режим на всіх критичних етапах технологічного циклу. Проектна потужність централізованої холодильної установки розрахована на високоефективне потокове охолодження мезги та освітленого сусла через теплообмінники, а також на компенсацію тепловиділення під час екзотермічної фази бродіння та підтримання необхідних температурних умов у період зберігання виноматеріалів.

Таблиця 3.42 - Зведена таблиця технологічного обладнання

Найменування обладнання	Технічна характеристика	Виробник	Кількість, шт	№ позиції
 Приймальний бункер	Продуктивність 9-50 т/ч Довжина 7000 мм Ширина 2500 мм Потужність двигуна 5,5 кВт	СЕР (Італія)	2	2
 Дробарка з функцією відокремлення гребнів ZEUS 300	Продуктивність 20-30 т/ч Довжина 3180 мм Ширина 1000 мм Висота 1800 мм Загальна потужність двигунів 6,0 кВт	СЕР (Італія)	2	5
Гвинтовий насос для м'язги с бункером мод. 300	Продуктивність 25/30 т/ч Довжина 1820 мм Ширина 930 мм Висота 1080 мм Потужність двигуна 5,5 кВт	Della Tof-foia (Італія)	2	6

				
Пневматичний прес Buchex XPert IT 250 	Довжина 7143 мм Ширина 2925 мм Висота 3350 мм Загальна потужність двигунів 19 кВт Вага 6800 кг Завантаження цілого винограду 15000 кг Завантаження подрібненого винограду 40000-50000 кг Завантаження ферментованого винограду 75000 кг	Buchex (Франція)	2	12
Теплообмінник типу труба в трубі 859 (300 000 ккал/час) 	Матеріал – нержавіюча сталь AISI 304	СЕР (Італія)	1	16
Ємності для ферментації м'язги з нержавіючої сталі 50 м³ 	Діаметр 2030 мм Загальна висота 5700 мм Верхній люк Запобіжний клапан Пневматична система занурення «шапки»: - Пневмоциліндр - Лопаті для занурення «шапки» Система контролю температури Теплообмінна сорочка Термометр Прямокутний люк Вхід вихід Кран для відбору проб Решітка, що відціджують	РІМ (Болгарія)	8	10

	Кран для повного розвантаження Щит керування Матеріал – нержавіюча сталь AISI 304			
Ємності для ферментації з нержавіючої сталі 50 м ³ 	Діаметр 3183 мм Загальна висота 7600 мм Люк верхній Запобіжний клапан Кран для інертного газу Показчик рівня Еліптичний люк Кран для відбору проб Теплообмінна сорочка Кран для повного розвантаження Декантуюче коліно Матеріал – нержавіюча сталь AISI 304	РІМ (Болгарія)	32	16
Ємності для освітлення з нержавіючої сталі 50 м ³ 	Діаметр 1592 мм Загальна висота 3500 мм Люк верхній Запобіжний клапан Кран для інертного газу Показчик рівня Еліптичний люк Кран для відбору проб Теплообмінна сорочка Кран для повного розвантаження Декантуюче коліно Матеріал – нержавіюча сталь AISI 304	РІМ (Болгарія)	2	13
Кізельгуровий фільтр F5	Площа фільтрації 5м ² Довжина 1700 мм	СЕР (Італія)	1	24

	Ширина 900 мм Висота 1800 мм			
Пластинчатий фільтр F 60x60 n60 	Розмір пластин 60x60 см 60 шт Площа фільтрації 20 м ² Довжина 3000 мм Ширина 1200 мм Висота 1500 мм	CER (Італія)	1	23
Вакуумний барабан- ний фільтр 	Площа фільтрації 10 м ² Довжина 5850 мм Ширина 2100 мм Висота 1960 мм	Della Toffola (Італія)	1	19
Холодильна установка (300000 ккал) 	Довжина 5800 мм Ширина 2050 мм Висота 2600 мм Загальна електрична потужність 125 кВт	PIM (Болгарія)	1	22
Насос імпеллерний Т- 110-VM 	Продуктивність 10 м ³ /ч Напір 15м Потужність двигуна 2,2 кВт Матеріал — нержавіюча сталь AISI 304	Zambelli (Італія)	4	15

Насос перистальтичний РР704



Продуктивність 4-30 м³/ч
Довжина 1470 мм
Ширина 725 мм
Висота 1520 мм
Матеріал – нержавіюча
сталь AISI 304

РІМ
(Болгарія)

2

17

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

Система управління безпечністю харчової продукції (НАССР), що впроваджується в рамках проекту реконструкції ТОВ «Дорінвест», охоплює повний цикл первинного виноробства – від приймання винограду до відвантаження готових виноматеріалів заводам вторинного виноробства. План розроблено відповідно до вимог Codex Alimentarius [4], ДСТУ ISO 22000:2019 [5] та національного законодавства.

4.1. Опис продукту і його передбачуване споживання

Опис продукту наведено в таблиці 4.1, що узагальнює характеристики всіх категорій виноматеріалів.

Таблиця 4.1 – Опис продукту

Параметр	Характеристика
Вид і назва продукту	Виноматеріали для тихих вин: білі ігристі, білі столові сортові, червоні столові сортові, білі міцні, червоні десертні, міцні купажні з пресових фракцій
Категорія продукту	Напівфабрикати виноробства (промислова сировина для подальшої переробки)
Нормативні документи	ДСТУ 4804:2007 (ігристі), ДСТУ 4805:2007 (столові), ДСТУ 4805:2007 (міцні та десертні); Закон України «Про виноград, вино та продукти виноробства»; ДСТУ 2366:2009 (виноград технічний)
Склад	Зброджений та/або спиртований виноградний сік із залишковим цукром або без нього. Основні компоненти: вода, етиловий спирт, органічні кислоти, цукри, фенольні сполуки, мінеральні речовини. Допоміжні: діоксид сірки як антиоксидант і консервант (залишковий вміст нормується). Для міцних і десертних – спирт етиловий ректифікований.
Біологічні характеристики	pH 2,8–3,8; водна активність $a_w < 0,95$ (через вміст спирту та цукру). Власна мікрофлора (дикі дріжджі, бактерії) інактивується завдяки низькому pH, наявності етанолу та SO ₂ . Патогенні мікроорганізми не розмножуються. Можливий залишковий вміст інактивованих дріжджових клітин.
Хімічні характеристики (щодо безпечності)	Об'ємна частка етилового спирту: 9–19 % (залежно від типу). Масова концентрація загального SO ₂ : ≤200 мг/дм ³ (столові), ≤200 мг/дм ³ (міцні/десертні). Леткі кислоти (у перерахунку на оцтову): ≤1,2 г/дм ³ (столові), ≤1,0 г/дм ³ (міцні/десертні). Метанол – у межах природного вмісту (контролюється за

	ДСТУ). Важкі метали (Pb, Cd, As, Hg, Cu, Zn) – не вище ГДК згідно з ДСТУ 2366. Залишки пестицидів і мікотоксини (охратоксин А) – не вище ГДК.
Фізичні характеристики (безпека)	Прозора або злегка опалесціююча рідина без сторонніх включень. Сторонні домішки (скло, метал, пластик) не допускаються.
Умови зберігання	У герметичних резервуарах з нержавіючої сталі під інертним газом (N ₂ /CO ₂) за температури 12–20 °С, у захищених від прямих сонячних променів приміщеннях.
Упаковка	Безтарне зберігання в стаціонарних ємностях. Транспортна тара: автоцистерни з харчової нержавіючої сталі, опломбовані.
Маркування	Інформаційна табличка на резервуарі та товарно-транспортна накладна: назва продукту, сорт винограду, рік урожаю, об'єм, об'ємна частка спирту, масова концентрація цукрів, дата виготовлення, номер партії.
Транспортування	Автоцистернами з нержавіючої сталі в опломбованому стані за температури 12–20 °С.
Використання за призначенням	Промислова переробка на заводах вторинного виноробства (обробка, купажування, витримка, стабілізація, розлив) для отримання готової пляшкової продукції. Без додаткової обробки безпосередньо в їжу не вживається.
Очікувані споживачі	Виноробні підприємства вторинного виноробства України та зарубіжжя.
Особливо чутливі групи	Для промислового продукту не визначені. Однак за будь-яких умов вміст алергенів (сульфітів) у кінцевому продукті повинен декларуватися згідно з вимогами до готових вин.

4.2. Аналіз небезпечних чинників

Аналіз небезпек проведено для всіх технологічних етапів, що входять до сфери плану НАССР. Для кожної потенційної загрози оцінено ймовірність виникнення та серйозність наслідків, на основі чого прийнято рішення щодо належності до критичних контрольних точок (табл. 4.2).

Таблиця 4.2 – Аналіз небезпечних чинників виробництва виноматеріалів

Етап процесу	Потенційна небезпека (Б, Х, Ф)	Оцінка ризику	Чи є ККТ?	Обґрунтування
Приймання	Б: патогенні мікроорганізми (<i>E. coli</i> , <i>Salmonella</i>) –	Низький (контроль на	Ні	Подальші операції (сульфітація, бродиння) інактивують

Етап процесу	Потенційна небезпека (Б, Х, Ф)	Оцінка ризику	Чи є ККТ?	Обґрунтування
вино-граду	малоймовірно через низький рН; плісняві гриби (продуценти охратоксину А)	наступних етапах SO ₂ , бро-діння)		вегетативні форми; вхідний контроль якості (ДСТУ 2366) знижує ризик до прийнятного
	Х: залишки пестицидів, важкі метали	Середній	Ні	Контролюється паспортами постачальника та вхідним лабораторним аналізом партій. Відхилення призводять до відбракування сировини. Не потребує ККТ, оскільки є процедурою приймання (попередній контроль).
	Ф: каміння, гілки, металеві предмети	Середній	Ні	Видаляються на сортувальному столі або за допомогою магнітних сепараторів перед дробаркою. Це належить до програми передумов (GMP).
Подрібнення, відділення гребнів	Ф: металеві уламки від зношеного обладнання	Низький	Ні	Усе обладнання виконано з нержавіючої сталі; планове технічне обслуговування унеможливорює потрапляння фрагментів. Металеві включення можуть бути затримані наступною фільтрацією.
Сульфатація су-сла/ме-зги	Б: ріст диких дріжджів, оцтовокислих і молочнокислих бактерій, плісняви	Високий	ККТ 1	Недостатня доза SO ₂ призведе до неконтрольованого бро-діння, утворення підвищеної леткої кислотності, окиснення су-сла. Ефект не

Етап процесу	Потенційна небезпека (Б, Х, Ф)	Оцінка ризику	Чи є ККТ?	Обґрунтування
				може бути усунений на наступних етапах.
	Х: надлишковий вміст SO ₂ (перевищення ГДК)	Середній	Так (той самий контроль)	Занадто висока концентрація SO ₂ негативно впливає на здоров'я кінцевого споживача та перебіг бродіння. Дозування має бути суворо контрольованим.
Освітлення сула (флотація)	Б: розмноження мікроорганізмів за недостатнього захисту	Низький	Ні	Процес проводиться за низької температури та з попередньою сульфитацією, що запобігає мікробіологічному псуванню.
	Х: залишки фільтрувальних матеріалів (бентоніт, кізельгур)	Низький	Ні	Не становлять хімічної небезпеки; регламентовані як технологічні допоміжні засоби.
Бродіння (білих виноматеріалів)	Б: розвиток сторонньої мікрофлори (оцтовокислі бактерії, <i>Brettanomyces</i>) через підвищену температуру	Високий	ККТ 2	Температура вище 20 °С для білих вин спричиняє втрату аромату та активізацію бактерій, що призводить до утворення летких кислот, фенолів, етилацетату. Порок незворотний.
Бродіння мезги (червоні вина)	Б: утворення надлишкової легкої кислотності, мікробні тони внаслідок перегріву «шапки»	Високий	ККТ 2	Температура понад 32–34 °С веде до загибелі дріжджів, спонтанного оцтового скисання. Псування не може бути виправлене наступною обробкою.
Спиртування	Х: наявність у спирті-ректифікаті метанолу,	Високий	ККТ 3	Використання неякісного спирту

Етап процесу	Потенційна небезпека (Б, Х, Ф)	Оцінка ризику	Чи є ККТ?	Обґрунтування
(міцні, десертні)	альдегідів, сивушних масел, важких металів			безпосередньо впливає на безпечність готового виноматеріалу. Наступні операції не знижують вміст цих домішок.
Зняття з осаду (переливка)	Б: контакт із повітрям (ризик окислювального скисання)	Низький	Ні	Проводиться під інертним газом, з додаванням SO ₂ . Ризик усувається програмами-передумовами (правила переливки).
Зберігання в резервуарах	Б: розвиток плівецьких дріжджів за надлишкової ємності	Низький	Ні	Контролюється регулярним доливанням, сульфитацією, підтримкою низької температури. Не потребує ККТ, достатньо планового контролю.
Відвантаження	Ф: потрапляння сторонніх предметів під час перекачування	Низький	Ні	Встановлені сітчасті фільтри на лінії наливу; опломбування цистерн.

Для забезпечення безпечності виноматеріалів визначено три критичні контрольні точки:

ККТ 1 – сульфитація сусле/мезги (контроль вмісту діоксиду сірки);

ККТ 2 – температура бродіння;

ККТ 3 – якість спирту-ректифікату при спиртуванні (дійсна для міцних та десертних виноматеріалів).

4.3. Обґрунтування критичних меж

Критичні межі для кожної ККТ встановлено згідно з чинними нормативними документами, технологічними інструкціями та науково обґрунтованими даними.

ККТ 1 (Сульфитація сусле/мезги):

Критичні межі: масова концентрація загального SO₂ у суслі після обробки – 50–150 мг/дм³ (залежно від стану винограду та типу вина). Нижня межа гарантує пригнічення дикої мікрофлори та запобігання окисненню; верхня – виключає перевищення допустимих залишкових кількостей у готовому виноматеріалі та не пригнічує культивовані дріжджі.

ККТ 2 (Температура бродіння):

Критичні межі:

- для білих столових та ігристих виноматеріалів: 14–18 °С;
- для червоних столових виноматеріалів (бродіння на меззі): 28–32 °С.

Перевищення верхньої межі призводить до незворотного накопичення летких кислот і втрати аромату, зниження нижче мінімуму – до зупинки бродіння та розвитку сторонньої мікрофлори.

ККТ 3 (Якість спирту-ректифікату):

Критичні межі: спирт етиловий ректифікований повинен відповідати ДСТУ 4221:2003 [6]. Основні контрольовані показники: об'ємна частка етилового спирту не менше 96,0 %; масова концентрація альдегідів у перерахунку на оцтовий – не більше 10 мг/дм³; сивушного масла – не більше 10 мг/дм³; метанолу – не більше 0,05 % об.; відсутність сторонніх домішок і запахів. Невідповідність будь-якого з цих показників робить спирт непридатним для використання у виноробстві.

4.4. Процедури моніторингу ККТ

Моніторинг кожної ККТ передбачає заплановані вимірювання або спостереження, які виконуються навченим персоналом із реєстрацією результатів.

Таблиця 4.3 – Процедури моніторингу

ККТ	Що контролюється	Як (метод)	Періодичність	Відповідальний
ККТ 1	Концентрація SO ₂ у суслі	Йодометричне титрування (експрес-метод) або автоматичний аналізатор	Кожна партія сусле після внесення SO ₂	Лаборант хімічного цеху

ККТ 2	Температура бродіння	Автоматичні датчики температури в ємностях з виводом на щит контролю	Безперервно (автоматична реєстрація) з ручною перевіркою 1 раз на зміну	Оператор бродильного цеху
ККТ 3	Показники якості спирту за паспортом постачальника та вхідний аналіз	Лабораторний аналіз арбітражними методами згідно з ДСТУ	Кожна партія спирту перед використанням	Завідувач лабораторії

4.5. План коригувальних дій при відхиленні від критичних меж

При виявленні порушення критичних меж негайно вживаються коригувальні дії, які включають:

- зупинення процесу на пошкодженій ділянці;
- визначення долі невідповідної продукції (виправлення, переробка на технічні цілі або утилізація);
- усунення причини відхилення;
- документування всіх заходів.

Таблиця 4.4 – Коригувальні дії

ККТ	Можливе відхилення	Коригувальна дія	Відповідальний
ККТ 1	Вміст SO ₂ нижче 50 мг/дм ³	Додати розраховану кількість сірчистого ангідриду, перемішати, повторити аналіз. Якщо сусло вже забродило – оцінити мікробіологічний стан, за необхідності направити на перегонку.	Технолог цеху
	Вміст SO ₂ вище 150 мг/дм ³	Провести десульфитацію (продувка азотом, обробка перекисом водню) під контролем лабораторії до досягнення норми. Якщо неможливо – використати в купажах з низьким SO ₂ або на технічні цілі.	Головний технолог
ККТ 2	Температура бродіння білих вин перевищила 18 °C (або червоних – 32 °C)	Увімкнути аварійне охолодження, перемішати для вирівнювання температури. Відібрати пробу на леткі кислоти та мікробіологію. При перевищенні порогу летких кислот – виноматеріал ізолюють, дегустують і приймають	Оператор бродильного цеху, технолог

ККТ	Можливе відхилення	Коригувальна дія	Відповідальний
		рішення про можливість купажування або перегонки.	
ККТ 3	Невідповідність спирту вимогам ДСТУ за будь-яким показником	Заборонити використання. Партію спирту повернути постачальнику або утилізувати. Технологічний процес призупинити до отримання кондиційного спирту.	Завідувач лабораторії, начальник відділу постачання

Розроблений план НАССР інтегрується в загальну систему менеджменту безпеки підприємства, а записи зберігаються протягом трьох років для забезпечення простежуваності

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

Реконструйований винзавод ТОВ «Дорінвест» займає промисловий майданчик загальною площею 15700 м², розташований за адресою: Україна, Одеська обл., Білгород-Дністровський район, с. Миколаївка-Новоросійська. Генеральний план розроблено з урахуванням вимог санітарних, пожежних та технологічних норм, що діють для підприємств харчової промисловості. Понад 4256 м² 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 прямоочності — 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 чотирьома лініями приймання, для можливості одночасної переробки декількох сортів винограду. 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

виніфікатори з нержавіючої сталі місткістю 5 000 дал, обладнані охолоджувальними сорочками та системами автоматичного контролю температури. Для червоних вин передбачено окремі вертикальні виніфікатори з пневматичними механізмами для перемішування «шапки» мезги, що забезпечують щадну екстракцію без надмірного травмування твердих частин.

Адміністративно-побутовий корпус — окрема 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

Спиртосховище — окремо розташована одноповерхова будівля з вибухозахищеним 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 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 Виробничі лабораторії

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 котельня, яка забезпечує теплопостачання всіх корпусів в опалювальний період (листопад–березень). Вона оснащена двома котлами сумарною потужністю, 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.

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 суслу, вина, мийних засобів, попередньо очищуються на локальних очисних спорудах (відстійники, жиरोуловлювачі, нейтралізаційна установка) і лише після цього відводяться у загальну мережу.

Електропостачання — автономна система з двома джерелами живлення (основне — від трансформаторної підстанції, резервне — від дизельної електростанції).

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

Проект реконструкції винзаводу ТОВ «Дорінвест» передбачає створення безпечних і комфортних умов праці для всього персоналу, а також мінімізацію негативного впливу виробничої діяльності на довкілля. Заходи розроблено відповідно до вимог Законів України «Про охорону праці» [7], «Про охорону навколишнього природного середовища» [8], відповідних державних стандартів (ДСТУ, СНіП, ДСанПіН) та галузевих нормативних актів.

6.1 Охорона праці

6.1.1 Аналіз потенційно шкідливих і небезпечних виробничих факторів

На підприємстві первинного виноробства, яким є ТОВ «Дорінвест», виробничий персонал може зазнавати впливу низки небезпечних і шкідливих факторів, які потребують постійного контролю та застосування захисних заходів. За природою дії їх класифікують на фізичні, хімічні, біологічні та психофізіологічні.

Фізичні фактори:

- рухомі частини технологічного обладнання (дробарки, преси, насоси, транспортери), які можуть спричинити механічні травми;
- підвищений рівень шуму та вібрації, що генеруються дробарками-гребневідділювачами, насосами для м'язги та компресорами холодильних установок;
- небезпека ураження електричним струмом у разі пошкодження ізоляції або несправності електрообладнання, особливо в приміщеннях із підвищеною вологістю (цех переробки, бродильне відділення);
- накопичення діоксиду вуглецю (CO_2) у зоні бродильних ємностей, що створює ризик задухи в разі недостатньої вентиляції;
- несприятливі мікрокліматичні умови: підвищена вологість та низькі температури в цехах зберігання в холодну пору року, а також тепловиділення від працюючого обладнання в період переробки;

– пожежо- та вибухонебезпека, пов’язана з наявністю спирту етилового ректифікованого, парів спирту та інших легкозаймистих речовин у спиртосховищі та на ділянці спиртування.

Хімічні фактори:

– діоксид сірки (SO_2), який використовують для сульфитації сусла й виноматеріалів; у разі витоку спричиняє подразнення слизових оболонок дихальних шляхів та очей;

– луги та кислоти, що застосовуються для миття та дезінфекції технологічного обладнання (каустична сода, азотна кислота, антиформін);

– пари етилового спирту під час операцій спиртування та перекачування виноматеріалів, які за високих концентрацій можуть негативно впливати на центральну нервову систему.

Біологічні фактори:

– контакт із плісневими грибами, дикими дріжджами та іншою мікрофлорою, присутньою на поверхні винограду, що може викликати алергічні реакції або подразнення шкіри.

Психофізіологічні фактори:

– фізичне перенавантаження під час окремих ручних операцій із переміщення допоміжних матеріалів;

– нервово-психічне навантаження на операторів, пов’язане з необхідністю постійного контролю параметрів процесів у період сезону переробки.

6.1.2 Заходи з охорони праці та створення безпечних умов

Для усунення або зменшення впливу зазначених факторів проектом передбачено комплекс організаційно-технічних та санітарно-гігієнічних заходів.

Усе обладнання, що має рухомі частини, оснащене захисними кожухами, блокуваннями та кнопками аварійного вимкнення. Розташування машин забезпечує вільний доступ для обслуговування та відповідає нормативним проходам і проїздам.

Для зниження виробничого шуму обрано обладнання з покращеними акустичними характеристиками – пневматичні мембранні преси, насоси з частотним регулюванням. Найбільш гучне обладнання (дробарки, компресори) встановлюють на віброізолювальних фундаментах, а за потреби – у звукоізованих приміщеннях. Персонал у зонах із підвищеним шумом забезпечується індивідуальними засобами захисту органів слуху (навушниками, берушами).

Особлива увага приділена захисту від накопичення CO₂. Бродильне відділення обладнане припливно-витяжною вентиляцією із кратністю повітрообміну, що гарантує безпечну концентрацію вуглекислого газу в робочій зоні. Встановлено автоматичні датчики-газоаналізатори зі звуковою та світловою сигналізацією, які вмикаються при перевищенні гранично допустимої концентрації.

Для створення комфортного мікроклімату передбачено опалення виробничих приміщень у холодний період та ефективну вентиляцію в теплий. У приміщеннях лабораторії, операторських та адміністративно-побутовому корпусі встановлено системи кондиціонування повітря. Відносна вологість, температура та швидкість руху повітря на робочих місцях підтримуються в межах, регламентованих санітарними нормами.

Роботи з хімічними речовинами максимально механізовані. Внесення діоксиду сірки здійснюється з герметичних ємностей за допомогою дозаторів. Оператори, зайняті на сульфитації, приготуванні мийних розчинів та спиртуванні, забезпечуються спецодягом, гумовими рукавицями, захисними окулярами та фільтрувальними протигазами. Складування хімікатів виконують в окремих провітрюваних приміщеннях із негорючих матеріалів.

Пожежна безпека забезпечується відповідно до вимог Правил пожежної безпеки в Україні. Спиртосховище обладнане автоматичною установкою пінного пожежогасіння та вибухозахищеною електрикою. Усі виробничі корпуси мають блискавкозахист, первинні засоби пожежогасіння та систему оповіщення. Персонал проходить регулярні інструктажі та тренування з евакуації.

Електробезпека гарантується заземленням усього обладнання, використанням захисних вимкнень, а також періодичним контролем опору ізоляції. Електрощитові, трансформаторна підстанція та силові кабелі виконані із дотриманням Правил улаштування електроустановок (ПУЕ).

Усі працівники проходять вступний, первинний та періодичні інструктажі з охорони праці. Для кожної професії розроблено інструкції, що враховують специфіку виконуваних робіт. Персонал забезпечується спецодягом, спецвзуттям та іншими засобами індивідуального захисту згідно з типовими галузевими нормами. Санітарно-побутове обслуговування включає гардеробні, душові, кімнати для приймання їжі, що відповідає категорії виробництва.

6.2 Охорона навколишнього середовища

6.2.1 Аналіз екологічних аспектів

Виробнича діяльність ТОВ «Дорінвест» супроводжується утворенням твердих органічних відходів, стічних вод, викидами в атмосферу та фізичними впливами (шум). Основними екологічними аспектами є:

- великотоннажні вторинні продукти: гребні, вичавки, виноградне насіння, дріжджовий осад (сумарно понад 300 т за сезон);
- стічні води після миття обладнання, приміщень та технологічних ємностей, що містять залишки цукрів, кислот, спирту, зависилі речовини, сліди мийних засобів;
- виділення діоксиду вуглецю в процесі спиртового бродіння (орієнтовно 140 т на весь обсяг переробки);
- споживання води та енергоресурсів.

6.2.2 Комплексне використання сировинних ресурсів

Провідним принципом зменшення навантаження на довкілля в проекті є повне перетворення відходів виноробства на цінну додаткову продукцію. Це рішення ґрунтується на технологічних схемах, детально описаних у підрозділі 3.2.6. Гребні після сушіння використовують для добування енотанінів, вичавки переганяють на спирт-сирець, а потім з барди вилучають солі винної

кислоти. Виноградне насіння відокремлюють та віджимають для отримання високоякісної олії. Дріжджові осади переробляють на спирт-сирець та кормові добавки. За таких умов тверді виноробні відходи фактично не вивозяться на звалище, що повністю усуває проблему забруднення ґрунтів та ґрунтових вод органікою.

6.2.3 Очищення стічних вод

Проект включає локальні очисні споруди, що забезпечують попереднє очищення виробничих стоків до рівня, допустимого для скидання в міську каналізаційну мережу. Схема очищення передбачає: решітчастий фільтр для затримання грубих домішок, усереднювач витрат, відстійники для осадження завислих речовин, а за потреби — нейтралізацію лужних або кислих стоків. Завдяки цьому біологічне навантаження на міські очисні споруди суттєво знижується.

6.2.4 Викиди в атмосферу

Викиди діоксиду вуглецю від бродіння не нормуються як шкідливі, однак вони роблять внесок у парниковий ефект. Проектом передбачено технічну можливість вловлювання та зрідження CO₂ для подальшого використання у виробництві ігристих вин або в технічних цілях, що розглядається як перспективний напрям підвищення екологічності підприємства.

Сірчистий ангідрид, який застосовують для сульфатації, витрачається майже повністю в технологічному циклі, а його залишкові викиди в повітря робочої зони вловлюються вентиляцією.

6.2.5 Захист від шумового забруднення

Основне технологічне обладнання розташоване всередині капітальних будівель, що виконують роль звукоізоляції. Завдяки цьому рівень шуму на межі санітарно-захисної зони не перевищує встановлених нормативів. Додаткове озеленення території вздовж огорожі сприяє поглинанню шуму та створює сприятливий мікроклімат.

6.2.6 Система екологічного управління

Для постійного контролю за впливом на довкілля на підприємстві запроваджуються процедури екологічного моніторингу: регулярний аналіз складу стічних вод, облік кількості утворених та переданих на переробку відходів, контроль ефективності роботи очисного обладнання. Загалом передбачені заходи дозволяють ідентифікувати екологічні аспекти як значимі, але повністю контрольовані, і забезпечують відповідність виробництва принципам сталого розвитку.

Таким чином, запроектовані рішення гарантують безпеку та здоров'я працівників, мінімальний вплив на навколишнє середовище та раціональне використання природних ресурсів, що відповідає вимогам чинного законодавства та сучасним уявленням про екологічно відповідальне виробництво.

Розділ 7 Техніко-економічні розрахунки

7.1 Інвестиційні витрати на реконструкцію

Загальна сума капіталовкладень, необхідна для повного оновлення технологічного парку та інженерної інфраструктури, становить **30,0 млн грн.** Кошторис включає такі основні статті:

- технологічне обладнання (пневматичні мембранні преси, дробарки-гребневідділювачі, виніфікатори, бродильні ємності, флотаційна установка, фільтри, теплообмінники, насоси, система автоматизації, трубопроводи з нержавіючої сталі) – 19,5 млн грн;
- будівельно-монтажні роботи (демонтаж застарілого устаткування, підготовка фундаментів, обв'язування, реконструкція спиртосховища, модернізація систем вентиляції, опалення, електропостачання та пожежної сигналізації) – 7,5 млн грн;
- проектно-кошторисна документація, пусконаладжувальні роботи, навчання персоналу, непередбачуваний резерв – 3,0 млн грн.

Фінансування проекту передбачається на 30 % за рахунок власних коштів підприємства (9 млн грн) та на 70 % за рахунок банківського кредиту (21 млн грн) строком на 5 років із відсотковою ставкою 14 % річних.

7.2 Виробнича програма та виручка від реалізації

До реконструкції завод переробляв у середньому 2000 т винограду за сезон. Через фізичне зношення обладнання загальний вихід виноматеріалів не перевищував 120 000 дал. Продукція була представлена переважно ординарними купажними виноматеріалами, які реалізовувалися за середньою оптовою ціною 180 грн/дал (без ПДВ). Річна виручка становила 21,6 млн грн.

Після реконструкції потужність підприємства зростає до проектних 2200 т. Завдяки впровадженню щадних режимів пресування, ефективного освітлення сусла методом флотації, контрольованого бродіння та захисту від окиснення інертними газами вихід виноматеріалів збільшується до 162 700 дал на рік. Водночас, докорінно поліпшується якість: продукція набуває вираженої сортової типовості, стабільного хімічного складу, гармонійного смаку

та чистого аромату. Це дає змогу підвищити середню оптову ціну реалізації до 240 грн/дал. Річна виручка сягає 39,0 млн грн (табл. 7.1).

Таблиця 7.1 – Виробнича програма та виручка

Показник	До реконструкції	Після реконструкції
Обсяг переробки винограду, т	2 000	2 200
Вихід виноматеріалів, дал	120 000	162 700
Середня ціна реалізації, грн/дал	180	240
Річна виручка, млн грн	21,6	39,0

7.3 Операційні витрати та собівартість

Зміна технології безпосередньо позначається на структурі витрат. Сучасне енергоефективне обладнання, скорочення втрат сировини, зменшення витрат на поточний ремонт та оптимізація використання допоміжних матеріалів дозволяють стримувати зростання собівартості, незважаючи на збільшення обсягу випуску (табл. 7.2).

Таблиця 7.2 – Річні операційні витрати, млн грн

Стаття витрат	До реконструкції	Після реконструкції	Примітка
Виноград (сировина)	9,6	10,6	2000 т × 4800 грн/т / 2200 т × 4800 грн/т
Допоміжні матеріали	2,5	3,5	дріжджі, бентоніт, SO ₂ , ферменти тощо
Енергоносії	2,6	2,0	економія ~23 % завдяки термоізоляції, частотним приводам
Оплата праці з нарахуваннями	3,5	4,5	незначне збільшення кваліфікованого персоналу
Амортизаційні відрахування	0,5	2,8	строк корисного використання нового обладнання 8 років
Поточний ремонт, логістика, збут	1,6	2,0	
Інші витрати	0,4	0,4	
Разом	20,7	25,8	

Собівартість 1 дал до реконструкції дорівнювала 172,5 грн, після — 158,6 грн. Зниження питомих витрат на 13,9 грн/дал (близько 8 %) є прямим наслідком кращого використання сировини, зменшення втрат і економії енергоресурсів.

7.4 Фінансові результати та строк окупності

Основні фінансові показники проекту наведено в таблиці 7.3.

Таблиця 7.3 – Річні фінансові результати, млн грн

Показник	До реконструкції	Після реконструкції
Виручка від реалізації	21,6	39,0
Повна собівартість	20,7	25,8
Прибуток до оподаткування	0,9	13,2
Податок на прибуток (18 %)	0,16	2,38
Чистий прибуток	0,74	10,82
Рентабельність продажів, %	3,4	27,7

До реконструкції підприємство отримувало мінімальний чистий прибуток у розмірі 0,74 млн грн, що ледь забезпечувало просте відтворення. Після оновлення виробництва чистий прибуток зростає до 10,82 млн грн, тобто у понад 14 разів. Додатковий річний чистий прибуток, отриманий завдяки реконструкції, становить:

$$\Delta\P = 10,82 - 0,74 = 10,08 \text{ млн грн. } \Delta\P = 10,82 - 0,74 = 10,08 \text{ млн грн.}$$

Саме ця сума є джерелом повернення інвестованих коштів. Простий строк окупності капітальних вкладень розраховується за формулою:

$$T_{\text{ок}} = \frac{30,0 \text{ млн. грн}}{10,8 \text{ млн. грн/рік}} \approx 2,98 \text{ роки}$$

З урахуванням того, що в перший рік після завершення монтажних робіт підприємство поступово виходить на проектну потужність (орієнтовно 80 % від планового обсягу в перший сезон), а також необхідно сплачувати відсотки за кредитом, реальний дисконтований строк окупності становитиме 3,2–3,5 року. Такий термін повністю відповідає нормативним вимогам для інвестиційних проектів у харчовій промисловості.

Висновки до розділу

1. Загальний обсяг капіталовкладень у реконструкцію ТОВ «Дорінвест» оцінюється в 30,0 млн грн.
2. Завдяки підвищенню якості виноматеріалів та збільшенню виходу продукції з 1 т винограду річна виручка зростає з 21,6 до 39,0 млн грн, а чистий прибуток — з 0,74 до 10,82 млн грн.
3. Рентабельність продажів підвищується з 3,4 до 27,7 %, що свідчить про перехід підприємства від стагнації до сталого розвитку.
4. Простий строк окупності інвестицій становить близько 3 років, а з урахуванням періоду освоєння потужності — 3,2–3,5 року.
5. Отже, проект реконструкції є економічно обґрунтованим і дозволяє перетворити ТОВ «Дорінвест» на сучасне високорентабельне виноробне підприємство.

ВИСНОВКИ ТА ПРОПОЗИЦІЇ

Проведені дослідження та розрахунки дозволяють зробити такі висновки.

1. На підставі аналізу сучасного стану виноробної галузі України, сировинної бази Одеського регіону та техніко-економічного стану ТОВ «Дорінвест» встановлено, що існуюче підприємство потребує комплексної реконструкції через критичний фізичний і моральний знос основного технологічного обладнання. Застарілі дробарки, шнекові преси та відсутність систем контролюваного бродіння й інертного захисту призводять до низького виходу високоякісних фракцій суслу, підвищених виробничих втрат та неможливості випускати продукцію преміального сегменту.

2. Обґрунтовано доцільність реконструкції із загальною проектною потужністю 2200 тонн переробки винограду за сезон. Асортимент продукції охоплює п'ять цільових категорій виноматеріалів: для білих ігристих вин (17%), білих столових сортових (25%), червоних столових сортових (30%), білих міцних (13%) та червоних десертних (15%). Такий розподіл дозволяє збалансувати завантаження обладнання впродовж сезону та забезпечити вихід у високомаржинальні ринкові сегменти.

3. Підібрано сорти винограду (Шардоне, Совіньйон Блан, Піно Нуар, Мерло, Каберне Совіньйон), які відповідають кліматичним умовам регіону та технологічним вимогам кожного типу виноматеріалів. Розроблено детальні технологічні схеми для всіх категорій продукції, що базуються на сучасних принципах мінімального механічного впливу, холодного освітлення суслу методом флотації, контролюваного бродіння в термоізованих резервуарах та обов'язкового інертного захисту.

4. Виконано повний продуктовий розрахунок переробки 2200 тонн винограду, який показав, що загальний вихід виноматеріалів після реконструкції становитиме 162702 дал. Розраховано потребу в допоміжних матеріалах (дріжджі, бентоніт, діоксид сірки, ферментні препарати, фільтрувальні засоби)

та побудовано графік переробки винограду тривалістю 20 діб, що забезпечує рівномірне завантаження обладнання впродовж сезону.

5. Підібрано сучасне технологічне обладнання провідних світових виробників: пневматичні мембранні преси Bucher XPert IT 250, валкові дробарки-гребневідділювачі ZEUS 300 (СЕР), вертикальні виніфікатори з пневматичними системами перемішування «шапки», термоізовані бродильні ємності з оболонками охолодження, флотаційну установку, фільтри, теплообмінники та систему автоматизації. Застосування цього обладнання гарантує дбайливу переробку сировини, точний контроль температурних режимів та високу якість кінцевої продукції.

6. Розроблено систему управління безпечністю харчової продукції на основі принципів НАССР. Проведено аналіз небезпечних чинників (біологічних, хімічних, фізичних) на всіх етапах виробництва, визначено три критичні контрольні точки (сульфітація суслу, температура бродіння, якість спирту-ректифікату), встановлено критичні межі, розроблено процедури моніторингу та план коригувальних дій, що гарантує випуск безпечної та якісної продукції.

7. Надано характеристику технологічних об'єктів і комунікацій генерального плану підприємства, який передбачає функціональне зонування території, прямоточність виробничих потоків, сучасне інженерне забезпечення (водопостачання, каналізація, тепломережа, електропостачання з резервним джерелом, протипожежний захист) та відповідність санітарним і будівельним нормам.

8. Проаналізовано потенційно шкідливі та небезпечні виробничі фактори, запропоновано комплекс заходів з охорони праці, що гарантують безпечні й комфортні умови роботи персоналу. Розроблено природоохоронні заходи, які передбачають комплексне використання вторинної сировини (гребенів, вичавок, насіння, дріжджових осадів), локальне очищення стічних вод та можливість вловлювання діоксиду вуглецю бродіння, що мінімізує негативний вплив виробництва на довкілля.

9. Техніко-економічні розрахунки підтвердили високу ефективність запропонованої реконструкції. Загальний обсяг інвестицій становить 30,0 млн грн. Річна виручка зростає з 21,6 до 39,0 млн грн, чистий прибуток — з 0,74 до 10,82 млн грн, а рентабельність продажів — з 3,4 до 27,7 %. Простий строк окупності проекту становить близько 3 років, а з урахуванням періоду освоєння потужності — 3,2–3,5 року, що є цілком прийнятним для підприємств харчової промисловості.

Таким чином, запропонований проект реконструкції ТОВ «Дорінвест» є технічно обґрунтованим, економічно доцільним та екологічно відповідальним рішенням, яке дозволить перетворити підприємство на сучасного виробника високоякісних виноматеріалів, здатного успішно конкурувати на внутрішньому та зовнішньому ринках.

Перелік використаних джерел

1. ДСТУ 2366:2009 Виноград Свіжий Технічний. Технічні Умови.
2. ДСТУ 4804:2007 Виноматеріали Для Шампанського України Та Вин Ігристих. Технічні Умови.
3. ДСТУ 4805:2007 Виноматеріали Оброблені. Загальні Технічні Умови.
4. FAO, WHO. General principles of food hygiene. Rome, Italy: FAO; WHO, 2023. 60 p. DOI: 10.4060/cc6125en.
5. ДСТУ ISO 22000:2019 (ISO 22000:2018, IDT) Системи Керування Безпечністю Харчових Продуктів. Вимоги До Будь-Якої Організації в Харчовому Ланцюзі.
6. ДСТУ 4221:2003 Спирт Етиловий Ректифікований. Технічні Умови.
7. Про охорону праці [Електронний ресурс]. *Офіційний вебпортал парламенту України*. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/go/2694-12> (дата звернення: 11.06.2026).
8. Про охорону навколишнього природного середовища [Електронний ресурс]. *Офіційний вебпортал парламенту України*. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/go/1264-12> (дата звернення: 11.06.2026).