

ХЕРСОНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ФАКУЛЬТЕТ ІНТЕГРОВАНИХ ТЕХНОЛОГІЙ
КАФЕДРА ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ

ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПISKA

до кваліфікаційної роботи

бакалавр

(освітньо-кваліфікаційний рівень)

на тему: Проєкт цеху переробки винограду

з виробництвом кон'ячних виноматеріалів

продуктивністю 2300 т/сезон

Виконав: здобувач 4 курсу, групи 4ХТ

Спеціальності 181 Харчові технології

Рибальська Є.В.

(прізвище та ініціали)

Керівник

Валько М.І.

(прізвище та ініціали)

Рецензент

(прізвище та ініціали)

Факультет інтегрованих технологій

Кафедра харчових технологій

Освітній рівень бакалавр

Спеціальність 181 Харчові технології

Освітньо-професійна програма Харчові технології

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри _____

“21” січня 2025 року

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

Рибальській Єлизаветі Віталіївні

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема проєкту (роботи): Проект цеху переробки винограду з виробництвом коньячних виноматеріалів продуктивністю 2300 т/сезон

Керівник проєкту (роботи) д.т.н., проф. Валько М.І.,

(прізвище, ім'я, по батькові, науковий ступінь, вчене звання)

затверджені наказом закладу вищої освіти від “21” 01 2025 року № 103-с

2. Строк подання здобувачем проєкту (роботи) 09.06.2025 р.

3. Вихідні дані до проєкту (роботи):

Показники	Одиниці вимірювання	Сортимент винограду		
		Семільон	Рислінг	Клерет
Склад сировини по сортам	%	60	20	20
Вміст цукру, середній	г / 100 мл	18,0	17,8	17,2
Вміст гребенів	% мас.	3,4	3,6	3,7
Віднесення сусла гребенями	% від маси гребенів	4,6	5,4	5,8
Вихід сусла загальний	дал/т	76,2	75,6	75,8
У тому числі:				
сусла-самопливу і низького тиску	дал/т	56,0	52,0	55,0
пресового сусла	дал/т	20,2	23,6	20,8

4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити): Анотація. Вступ. Техніко-економічне обґрунтування. Технологічна частина. Автоматизація виробничих процесів. Будівельна частина. Інженерія безпеки. Охорона навколишнього середовища. Висновки. Список використаних джерел.

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

1. Генеральний план заводу. 2. Апаратурно-технологічна схема. 3. План цеху.

4. Розрізи цеху. 5. Автоматизація виробничих процесів.

6. Консультанти розділів роботи

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		Завдання видав	Завдання прийняв
Автоматизація	Мамай О.І.		
Будівельна частина	Валько М.І.		
Інженерія безпеки	Валько М.І.		

7. Дата видачі завдання: 21.01.2025 р.

Календарний план

Пор. №	Назва етапів виконання кваліфікаційної роботи	Термін виконання етапів роботи	Примітка
1	<i>Техніко-економічне обґрунтування проєкту</i>	02.05 – 07.05	
2	<i>Розробка технологічної схеми, розрахунок продуктів і обладнання</i>	07.05 – 14.05	
3	<i>Апаратурно-технологічна схема</i>	15.05 – 25.05	
4	<i>Енергетичні розрахунки</i>	26.05 – 28.05	
5	<i>Викреслювання планів і розрізів і погодження їх з консультантами</i>	05.05 – 26.05	
6	<i>Автоматизація виробництва</i>	26.05 – 02.06	
7	<i>Схема генерального плану</i>	04.06 – 08.06	
8	<i>Оформлення креслень із затвердженням їх консультантами</i>	02.06 – 09.06	
9	<i>Оформлення розділу НДР</i>	11.06 – 09.06	
10	<i>Оформлення пояснювальної записки</i>	15.05 – 09.06	
11	<i>Подання роботи на кафедру і підготовка до захисту в ДЕК</i>	09.06	

Здобувач _____
підпис

Рибальська Є.В.
прізвище та ініціали

Керівник проєкту _____
підпис

Валько М.І.
прізвище та ініціали

Анотація

У кваліфікаційній роботі спроектовано цех переробки винограду для виробництва коньячних виноматеріалів. Описано характеристики основної сировини та допоміжних матеріалів, запропоновано асортимент готової продукції. Технологічна схема переробки винограду відповідає сучасним вимогам галузі та базується на використанні високотехнологічного обладнання провідних європейських виробників. Ключовою особливістю розробленої технології є поточність виробничого процесу – від надходження сировини до отримання готових виноматеріалів. Запропонована схема включає прискорене освітлення суслу із застосуванням охолодження та флотації, а також бродіння суслу в потоці. Проведено комплексні технологічні розрахунки, що включають визначення витрат основної та допоміжної сировини, розрахунок кількості та вибір технологічного обладнання. Окрім цього, виконано розрахунок енергетичних потреб виробництва (споживання пари, холоду, води та електроенергії). Особлива увага приділена питанням технохімічного та мікробіологічного контролю якості продукції. Робота містить оцінку можливих ризиків виробництва, ідентифікацію небезпечних чинників та розробку заходів щодо їх запобігання та моніторингу. Запроектровано систему автоматизації ключових технологічних процесів, включаючи переробку винограду та освітлення суслу. Розглянуто питання будівництва головного виробничого корпусу та проектування генерального плану підприємства. Значна увага приділена аспектам інженерії безпеки та екологічної стійкості виробництва.

Пояснювальна записка містить аркушів 85; рисунків 4; список використаних джерел 40 найменувань. Графічна частина містить 5 аркушів формату А1.

Ключові слова: виноград сортів Семільйон, Рислінг, Клерет, м'язга, гребені, вичавки, сушло-самоплив, пресове сушло, виноматеріал коньячний, препарати для освітлення, суслові осади, активні сухі дріжджі, дріжджові осади, прийомка, дроблення, пресування, охолодження, флотаційне освітлення, зброджування, переливка, зберігання на осаді, фільтрація осадів.

					<i>КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА БАКАЛАВРА</i>			
Зм.	Аркуш	№ докум.	Підпис	Дата				
Здобувач	Рибальська				Анотація	Літера	Аркуш	Аркушів
Консульт.						Б	3	85
Керівник	Валько					ХНТУ, Кафедра ХТ – 2025		
Зав. каф.	Валько							

Annotation

The qualification project presents the design of a grape processing facility for the production of cognac wine materials. The characteristics of the primary raw materials and auxiliary substances are described, along with a proposed assortment of final products. The technological scheme for grape processing complies with modern industry standards and is based on the use of high-tech equipment from leading European manufacturers. A key feature of the developed technology is the continuous production process – from raw material intake to the production of finished wine materials. The proposed scheme includes accelerated must clarification using cooling and flotation, as well as continuous fermentation of the must.

Comprehensive technological calculations have been carried out, including the determination of raw material and auxiliary material consumption, equipment capacity calculations, and selection of technological equipment. Additionally, an energy consumption assessment has been conducted, covering steam, cooling, water, and electricity demands. Special attention is given to techno-chemical and microbiological quality control measures. The study evaluates potential production risks, identifies hazardous factors, and proposes preventive and monitoring measures.

An automation system has been designed for key technological processes, including grape processing and must clarification. The project also covers the construction of the main production building and the development of the enterprise's master plan. Significant attention is paid to safety engineering aspects and environmental sustainability of the production process.

The explanatory note consists of 85 pages, includes 4 illustrations, and references 40 sources. The graphical section contains 5 A1-format sheets.

Keywords: Semillon, Riesling, Clairette grape varieties, grape pomace, combs, squeezes, free-run must, press must, cognac wine material, clarification agents, must sediments, active dry yeast, yeast sediments, reception, crushing, pressing, cooling, flotation clarification, fermentation, racking, lees storage, sediment filtration.

					<i>КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА БАКАЛАВРА</i>			
Зм.	Аркуш	№ докум.	Підпис	Дата				
Здобувач	Рибальська				Annotation	Літера	Аркуш	Аркушів
Консульт.						Б	4	85
Консульт.						ХНТУ Кафедра ХТ – 2025		
Керівник	Валько							
Зав. каф.	Валько							

Зміст

Аркуш

Вступ	7
1. Техніко-економічне обґрунтування	9
1.1. Аналіз галузі	9
1.2. Техніко-економічні підстави для будівництва	10
1.3. Забезпечення енергетичною сировиною	10
1.4. Транспортна інфраструктура	12
1.5. Забезпечення робочою силою	13
2. Технологічна частина	14
2.1. Структура підприємства	14
2.2. Режим роботи цехів і відділень	15
2.3. Асортимент і характеристика готової продукції	16
2.4. Характеристика сировини і допоміжних матеріалів	17
2.5. Вибір і характеристика мікроорганізмів-продуцентів	20
2.6. Технологічна схема виробництва	22
2.6.1. Принципова технологічна схема	22
2.6.2. Вибір і обґрунтування способів і режимів технології	23
2.6.3. Опис апаратурно-технологічної схеми	29
2.7. Розрахунок продуктів	31
2.8. Розрахунок витрат допоміжних матеріалів	40
2.9. Розрахунок і підбір технологічного устаткування	40
2.10. Розрахунок витрат холоду	51
2.11. Розрахунок витрат води і стоків	52
2.12. Розрахунок витрат пари	54
2.13. Розрахунок витрат електроенергії	56
2.14. Характеристика відходів і рекомендації щодо їх використання	57
2.15. Контроль виробництва і управління якістю продукції	58

					<i>КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА БАКАЛАВРА</i>			
<i>Зм.</i>	<i>Аркуш</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>				
Здобувач	Рибальська				Зміст	Літера	Аркуш	Аркушів
Консульт.						Б	5	2
Керівник	Валько					ХНТУ, Кафедра ХТ – 2025		
Зав. каф.	Валько							

	Аркуш
2.16. Компонування головного виробничого корпусу	65
3. Автоматизація виробничих процесів	66
4. Будівельна частина	69
4.1. Будівельні рішення	69
4.2. Рішення по інженерному забезпеченню	71
4.3. Опис генерального плану	73
5. Інженерія безпеки	75
5.1. Виробнича санітарія	75
5.2. Безпечні умови праці	76
5.3. Вимоги безпеки до технологічного устаткування	78
6. Охорона навколишнього середовища	81
Висновки	82
Список використаних джерел	83

Вступ

Коньяк є одним із найвідоміших алкогольних напоїв, історія якого налічує кілька століть. Його виробництво бере свій початок у Франції, в регіоні Коньяк, де ще в XVII столітті винороби почали переганяти виноматеріали з білих сортів винограду, отримуючи міцний спирт із насиченим ароматом [1]. Однак сама технологія дистиляції прийшла до Франції значно раніше завдяки голландським купцям, які шукали способи збереження вина під час транспортування. Згодом методи удосконалювалися, і вже у XVIII столітті французькі винороби почали витримувати отриманий спирт у дубових бочках, що надало напою особливий смак і аромат. Це призвело до створення унікального стилю коньяку, який закріпився на законодавчому рівні та став світовим еталоном міцних витриманих напоїв [2].

Україна має давні традиції виноробства, і коньячна галузь займає важливе місце в національній алкогольній промисловості. Виробництво українського коньяку почалося ще наприкінці XIX – початку XX століття, коли на півдні країни, зокрема в Одеській, Херсонській і Закарпатській областях, почали вирощувати технічні сорти винограду [3]. В Україні використовують різні сорти винограду, зокрема Аліготе, Ркацелі, Семільон, Рислінг, Клерет та інші які мають необхідні характеристики для виробництва високоякісного виноматеріалу [4].

Українські коньяки відрізняються від французьких завдяки складу ґрунтів і особливостям витримки. Хоча традиційна французька технологія передбачає витримку виключно в дубових бочках, в Україні застосовують комбіновані методи, зокрема витримку у великих резервуарах на дубовій клепці. Це дозволяє отримати напої з вираженим ароматом та м'яким смаком. Крім того, українські виробники можуть використовувати карамель і екстракти дуба для стабілізації кольору та смакових характеристик, що відрізняє їхню продукцію від французьких аналогів.

Процес виробництва коньяку у Франції регламентується суворими стандартами, що визначають не лише географічне походження, а й особливості технології [5]. Основними сортами винограду для виробництва коньячних

					КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА БАКАЛАВРА			
Зм.	Аркуш	№ докум.	Підпис	Дата				
Здобувач	Рибальська				Вступ	Літера	Аркуш	Аркушів
Консульт.						Б	7	2
Керівник	Валько					ХНТУ, Кафедра ХТ – 2025		
Зав. каф.	Валько							

виноматеріалів є Уні Блан, Фоль Бланш і Коломбар. Вони мають високу кислотність та низький вміст цукру, що забезпечує оптимальну якість виноматеріалу для перегонки [5].

Виробництво коньячних виноматеріалів починається зі збору винограду, його пресування та ферментації без додавання цукру [6]. Бродіння триває близько трьох тижнів за низької температури, що сприяє збереженню ароматичних сполук. Після завершення бродіння отримане сухе біле вино піддається першій переливці для відокремлення від осаду, після чого зберігається до перегонки. У традиційному виробництві заборонено використання сірчистого ангідриду, що висуває підвищені вимоги до санітарних умов зберігання, оскільки неналежне зберігання може призвести до псування вина через окислювальні процеси та розвиток небажаних мікроорганізмів. Крім того, залишається частина дріжджів, які сприяють покращенню смакових характеристик майбутнього спирту.

Розроблена технологія базується на класичних французьких принципах, однак містить певні вдосконалення. По-перше, пропонується використання місцевих сортів винограду, які мають схожі характеристики з традиційними французькими, але краще пристосовані до кліматичних умов регіону виробництва. По-друге, передбачено оптимізований процес освітлення і зброджування суслу, що дозволяє зберегти більше ароматичних речовин і зменшити ризик розвитку небажаних мікроорганізмів.

Пропонований проєкт передбачає впровадження кількох інноваційних рішень, зокрема: використання автоматизованих систем контролю температури та вологості в зонах переробки винограду і зберігання виноматеріалів; використання способів швидкого освітлення суслу і поточного зброджування суслу з можливістю контролювання хімічного складу виноматеріалів.

Пропонована технологія зберігає найкращі традиції французького виробництва коньячних виноматеріалів, доповнюючи їх сучасними рішеннями, що дозволяють підвищити якість продукції та ефективність виробничого процесу.

					Вступ	Аркуш
Зм.	Аркуш	№ докум.	Підпис	Дата		8