

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

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

«До захисту в ЕК»

Директорка ННІХТ

\_\_\_\_\_ Оксана КОЧУБЕЙ-ЛИТВИНЕНКО  
(підпис)

«    » червня 2025 р.

«До захисту допущено»

Завідувач кафедри БПБВ

\_\_\_\_\_ Анатолій КУЦ  
(підпис)

«    » червня 2025 р.

**КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА  
НА ЗДОБУТТЯ ОСВІТНЬОГО СТУПЕНЯ БАКАЛАВРА**

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

освітньо-професійної програми «Харчові технології та інженерія»

на тему: **Проект цеху переробки винограду для виробництва білого ігристого вина «Pet-pat» потужністю 50 тис. пляшок в рік в умовах крафтового підприємства**

**Виконала: здобувачка 4 курсу групи ТБ-4-9ск  
ЛПІНСЬКА Марія ОЛЕКСАНДРІВНА**

\_\_\_\_\_  
(підпис)

**Керівник:**

**професор, доктор техн. наук Марина БІЛЬКО**

\_\_\_\_\_  
(підпис)

**Рецензент: доцент, кандидат  
технічних наук, доцент Інна КАРПОВИЧ**

\_\_\_\_\_  
(підпис)

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

\_\_\_\_\_ **Марія ЛПІНСЬКА**  
(підпис)

**Київ – 2025 р.**

# НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ

Навчально-науковий інститут харчових технологій  
Кафедра біотехнології продуктів бродіння та виноробства  
Освітній ступень – «бакалавр»  
Спеціальність – 181 «Харчові технології»  
Освітня програма – «Харчові технології та інженерія»

**ЗАТВЕРДЖУЮ**

Завідувач кафедри біотехнології  
продуктів бродіння та виноробства

\_\_\_\_\_Анатолій КУЦ

30 березня 2025 року

## **З А В Д А Н Н Я** **НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ ЗДОБУВАЧКИ** **Марії ЛПІНСЬКОЇ**

1. Тема роботи Проект цеху переробки винограду для виробництва білого ігристого вина «Pet-nat» потужністю 50 тис. пляшок в рік в умовах крафтового підприємства

Керівник роботи Марина БІЛЬКО, професор, д.т.н.  
(ім'я, прізвище, науковий ступінь, вчене звання)

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

2. Строк подання здобувачем роботи 01 червня 2025 р.

3. Вихідні дані до роботи \_\_\_\_\_

1. Норми технологічного проектування. 2. Матеріали, зібрані під час переддипломної практики. 3. Виноград цукристістю 170...200 г/дм<sup>3</sup> і масовою концентрацією титрованих кислот 8...11 г/дм<sup>3</sup>. 4. Сорти винограду: Піно Блан та Шардоне. 5. Потужність заводу – 50 тис. пляшок на рік.

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

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

Апаратурно-технологічна схема – 1 аркуш

План – 1 аркуш

Демонстраційний плакат – 1 аркуш

## 6. Консультанти розділів роботи

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

7. Дата видачі завдання – 08 жовтня 2024 року

### КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

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

**Здобувачка**

**Марія ЛІШНСЬКА**

**Керівник роботи**

**Марина БІЛЬКО**

## АНОТАЦІЯ

В кваліфікаційній роботі обґрунтована технологія ігристого вина Pet-nat в умовах крафтового виробництва, ручний процес виготовлення продукції з акцентом на якість, автентичність та індивідуальність. Виробництво спрямоване на створення обмеженої кількості продуктів з урахуванням особистого підходу, місцевих традицій, натуральної сировини та інноваційних рішень.

Було обрано виноградні сорти Піно Блан і Шардоне, які ідеально підходять завдяки своїй високій кислотності, яка забезпечує свіжість і баланс.

Щоб мінімізувати шанси окиснення винограду та його пошкодження обрали технологічний прийом збирання винограду в кошики.

Подрібнення із гребневідокремленням відбувається за допомогою гребневідокремлювач-дробарки GAMMA3 фірми «Стрім-Енерджи» (Україна) потужністю 1,5 т/год.

Для виробництві вин типу Pet-nat використовується сушло-самоплив і сушло першої пресової фракції в кількості 65 дал з 1 т винограду одержане за допомогою мембранного преса PnZeta 15 продуктивністю 15 т/год фірми «Zambelli» (Італія).

Для зброджування сусла обрали активні сухі дріжджі GERVIN GV10 Light Sparkling Wine Yeast.

Розлив виноматеріалу в пляшки за наявності залишкового цукру дає змогу природному бродінню завершитися вже в пляшці, утворюючи вуглекислий газ, що забезпечує легке газування продукту (ефект "перляжу").

Доброджування відбувається при температурі 15...16°C та витримка протягом 2...3 місяців у пляшках, що дає змогу створити стійку структуру вина, насичену вуглекислим газом.

Виконано обґрунтування асортименту проектованої продукції та техніко-економічне обґрунтування технологічній коньячних спиртів.

Розроблена принципово-технологічна схема виробництва Per-nat.

Проведено продуктові розрахунки, обчислено витрати основних і допоміжних матеріалів.

Виконано розрахунки обладнання та площ виробничих приміщень.

Наведено заходи щодо організації безпечних умов праці на виробництві, розроблено заходи, щодо контролю якості та безпечності готової продукції.

Розроблено апаратурно-технологічна схема та план виробництва ігристого вина типу Pet-nat.

**Ключові слова:** виноград, Піно Блан, Шардоне, дріжджі, бродіння, витримка, ігристі вина, Pet-nat, pétillants,

					<b>АНОТАЦІЯ</b>	Арк.
Зм.	Лист.	№ докум.	Підпис	Дата		

## ANNOTATION

The qualification work substantiates the technology of sparkling wine Pet-nat in the conditions of craft production, the manual process of making products with an emphasis on quality, authenticity and individuality. Production is aimed at creating a limited number of products taking into account a personal approach, local traditions, natural raw materials and innovative solutions.

The grape varieties Pinot Blanc and Chardonnay were chosen, which are ideally suited due to their high acidity, which provides freshness and balance.

To minimize the chances of grape oxidation and damage, the technological method of harvesting grapes in baskets was chosen.

Crushing with comb-separation is carried out using the comb-separation-crusher GAMMA3 of the company "Stream-Enerdy" (Ukraine) with a capacity of 1.5 t/h.

For the production of Pet-nat type wines, free-flowing must and must of the first press fraction in the amount of 65 dal from 1 ton of grapes are used, obtained using a membrane press PnZeta 15 with a capacity of 15 t/h from the company "Zambelli" (Italy).

Active dry yeast GERVIN GV10 Light Sparkling Wine Yeast was chosen for must fermentation.

Bottling the wine material in the presence of residual sugar allows natural fermentation to complete in the bottle, forming carbon dioxide, which provides light carbonation of the product ("perlage" effect).

Fermentation takes place at a temperature of 15...16°C and aging for 2...3 months in bottles, which allows you to create a stable wine structure saturated with carbon dioxide.

A justification of the range of designed products and a feasibility study of the technology of cognac spirits have been completed.

A principle and technological scheme of Per-nat production has been developed.

Product calculations have been carried out, the costs of basic and auxiliary materials have been calculated.

Calculations of equipment and areas of production premises have been made.

Measures for the organization of safe working conditions in production have been given, measures for quality control and safety of finished products have been developed.

An equipment and technological scheme and plan for the production of sparkling wine of the Pet-nat type have been developed.

**Keywords:** grapes, Pinot Blanc, Chardonnay, yeast, fermentation, aging, sparkling wines, Pet-nat, pétillants,

					<b>АНОТАЦІЯ</b>	Арк.
Зм.	Лист.	№ докум.	Підпис	Дата		4

## ЗМІСТ

	ВСТУП.....	6
1	ХАРАКТЕРИСТИКА ПІДПРИЄМСТВА ТА РЕЖИМИ ЙОГО РОБОТИ.....	9
	1.1 Структура підприємства .....	9
	1.2 Режими роботи.....	9
2	ОБҐРУНТУВАННЯ АСОРТИМЕНТУ ПРОЕКТОВАНОЇ ПРОДУКЦІЇ.....	10
3	ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНЕ ОБҐРУНТУВАННЯ ВИБОРУ ТЕХНОЛОГІЇ БІЛОГО ІГРИСТОГО ВИНА «РЕТ-НАТ».....	11
	3.1 Принципова технологічна схема .....	11
	3.2 Техніко-економічний аналіз і вибір технологічних способів та режимів виробництва білого ігристого вина «Pet-nat».....	12
	3.3 Опис апаратурно-технологічної схеми .....	22
4	ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОЕКТОВАНОЇ ПРОДУКЦІЇ, СИРОВИНИ, ОСНОВНИХ І ДОПОМІЖНИХ МАТЕРІАЛІВ.....	23
	4.1 Характеристика проекрованої продукції .....	23
	4.2 Характеристика сировини .....	24
	4.3 Характеристика основних і допоміжних матеріалів .....	27
5	ТЕХНОЛОГІЧНІ РОЗРАХУНКИ.....	28
6	РОЗРАХУНКИ ТА ПІДБІР ТЕХНОЛОГІЧНОГО ОБЛАДНАННЯ..	35
7	РОЗРАХУНКИ ПЛОЩ ВИРОБНИЧИХ І СКЛАДСЬКИХ ПРИМІЩЕНЬ.....	43
8	КОНТРОЛЬ ЯКОСТІ ТА БЕЗПЕЧНОСТІ ГОТОВОЇ ПРОДУКЦІЇ..	45
	8.1 Основи системи управління якості та безпечності харчової продукції	45
	8.2 Технохімічний і мікробіологічний контроль виробництва та його метрологічне забезпечення.....	46
9	СИСТЕМА ЕКОЛОГІЧНОГО УПРАВЛІННЯ ТА ЕНЕРГО- І РЕСУРСОЗБЕРЕЖЕННЯ.....	51
10	ЗАХОДИ ЩОДО ОРГАНІЗАЦІЇ БЕЗПЕЧНИХ УМОВ ПРАЦІ НА ВИРОБНИЦТВІ.....	55
	ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ .....	63
	СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ .....	65

					Проект цеху переробки винограду для виробництва білого ігристого вина «Pet-nat» потужністю 50 тис. пляшок в рік в умовах крафтового підприємства							
Зм.	Арк.	Прізвище	Підпис	Дата								
Розроб.		Ліпінська М.О			<b>ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА</b>			Літера	Аркуш	Аркушів		
Перев.		Білько М.В.						К	Р	5	68	
Н. контр.								НУХТ ННІХТ ТБ-4-9ск				
Затв.		Квц А.М.										

## ВСТУП

Ігристе вино типу Pet-nat, або «petillant naturel», є особливим продуктом виноробства, що привертає увагу споживачів завдяки своїм унікальним характеристикам: натуральному походженню, природному процесу бродіння в пляшці та мінімальній обробці.

Ігристе вино Pet-nat, або «pétillant naturel», є одним із найдавніших видів ігристих вин. Його виготовляють за методом, відомим як "méthode ancestrale" («стародавній метод»), який виник ще в Середньовіччі. Ця техніка забезпечує розлив вина в пляшках на ранніх етапах ферментації, що дозволяє природному газу завершувати вже в герметичній ємності. Це відрізняє Pet-nat від класичних методів шампанізації, які передбачають контрольований додатковий етап вторинного бродіння.

Метод *ancestrale* виник у південній Франції, зокрема в регіонах Лангедок і Гайак, де винороби спонтанно виявили, що незавершене ферментоване вино може утворювати природний вуглекислий газ. Проте технологічні можливості Середньовіччя були обмежені, тому газування мало непередбачуваний характер, що створювало унікальні смакові властивості кожного вина.

У XVII столітті, із розвитком технології виготовлення міцного скла, стало можливим зберегти такі вина в пляшках, не побоюючись їх розриву через тиск вуглекислого газу. Це дало можливість розвивати методику і популяризувати такі вина, зокрема в регіоні Ліму, де виробляли *Blanquette de Limoux* — один із прототипів сучасного Pet-nat.

Популярність цього методу зменшилась у XVIII–XIX століттях через розвиток класичного шампанського методу, але на рубежі XX і XXI століть Pet-nat пережив справжнє відродження. Завдяки зростанню інтересу до натурального виноробства цей метод знову став популярним серед виноробів, які прагнуть мінімізувати втручання у процес виробництва вина.

Сьогодні Pet-nat цінується за свої унікальні властивості: м'яке природне газування, автентичний смак, який розкриває теруар, та екологічність процесу.

Він таким чином не фільтрують і не стабілізують сульфітами, через що вони можуть мати легкий осад і природний вигляд. Виробники з різних країн світу, включаючи Францію, Італію, США та Україну, активно експериментують із цим методом, що робить Pet-nat символом сучасного натурального виноробства.

Технологія Pet-nat заснована на традиційному методі «предферментації», при якому вино проходить первинний етап ферментації і розливається в пляшці для завершення цього процесу. Такий підхід забезпечує природне насичення діоксидом вуглецю та формує унікальні органолептичні властивості вина. Це відрізняє його від класичних методів шампанізації і робить Pet-nat втіленням ідей

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

мінімального втручання у виноробство, підкреслюючи теруар та природний процес створення ігристого вина.

Значення технологічних процесів при виробництві Pet-nat полягає не лише у формуванні унікального органолептичного профілю вина, але й у забезпеченні його стабільності та якості. Важливими етапами виробництва Pet-nat є підготовка винограду, віджимання, осадження сусла, первинне бродіння та розлив у пляшки з подальшим бродінням, що дозволяє накопичити природний вуглекислий газ. Кожна з цих технологічних операцій критично впливає на якість півфабрикатів і кінцевого продукту. Наприклад, параметри віджимання визначають кількість та якість екстрактивних речовин, а осадження сусла впливає на чистоту і прозорість напою, що важливо для сприйняття споживачами.

Особливістю технології Pet-nat є те, що вона потребує ретельного контролю всіх етапів виробництва для збереження природного смаку і запаху винограду. Бродіння у пляшці призводить до утворення осаду, який залишається в готовому продукті, що є типовою ознакою стилю Pet-nat. Використання мінімальної обробки дозволяє уникнути втрат аромату та смаку, але також збільшує вимоги до гігієни і контролю якості на кожному етапі [1].

Технологія Pet-nat вимагає врахування кількох ключових чинників: інтенсивності виробництва, витрат і втрат сировини, економії матеріально-енергетичних ресурсів, забезпечення якості готового продукту та відповідності мікробіологічним стандартам. Суворе дотримання режимів ферментації та гігієнічних умов дозволяє уникнути небажаних мікробіологічних процесів, зберігаючи продукт від псування та забезпечуючи його стабільність.

**Актуальність** теми обумовлена потребою вивчення особливостей технології виробництва Pet-nat, яка значно відрізняється від традиційних методів виготовлення ігристих вин. Ця технологія потребує точного контролю кожного етапу виробництва, що впливає на кінцеву якість вина, його стабільність і унікальні органолептичні властивості. Враховуючи популяризацію мінімального втручання в природний процес виноробства і акцент на автентичність, дослідження оптимальних умов виробництва Pet-nat дозволить вдосконалити технологічні процеси, зменшити витрати та втрати сировини, а також сприятиме заощадженню матеріально-енергетичних ресурсів в умовах крафтової виноробні.

Крафтові виноробні, як правило, мають гнучку технологічну модель, що дає змогу експериментувати з методами ферментації, витримки та розливу. Це створює передумови для виробництва унікальних вин, таких як Pet-nat, які відзначаються не тільки смаковими характеристиками, а й особливим стилем і способом споживання. Таким чином, крафтове виноробство не лише зберігає і

					<b>ВСТУП</b>	Арк.
Зм.	Лист.	№ докум.	Підпис	Дата		7

розвиває традиції, а й виступає простором для інновацій і творчого підходу до виробництва вина.

**Метою** кваліфікаційної роботи є розробка проєкту цеху переробки винограду для виробництва білого ігристого вина типу Pet-nat в умовах крафтового виноробного підприємства з урахуванням сучасних технологічних вимог, забезпечення якості продукції та ефективного використання ресурсів.

**Задачі кваліфікаційної роботи:**

- проаналізувати сучасний стан і перспективи розвитку крафтового виноробства, зокрема виробництва натурального ігристого вина Pet-nat;
- обґрунтувати вибір сорту винограду, придатного для виготовлення білого Pet-nat в умовах мікровиноробні;
- розробити технологічну схему виробництва ігристого вина методом ancestrale;
- скласти проєктно-технологічну частину цеху з урахуванням крафтових масштабів виробництва;
- визначити вимоги до матеріально-технічного забезпечення, основного обладнання та санітарно-гігієнічних умов виробництва;
- провести розрахунки продуктів, обсягів сировини та допоміжних матеріалів.

Пояснювальна записка викладена на 68 сторінках та графічна частина на 2 аркушах та демонстраційний плакат формату формату А3.

					<b>ВСТУП</b>	Арк.
Зм.	Лист.	№ докум.	Підпис	Дата		8

# 1 ХАРАКТЕРИСТИКА ПІДПРИЄМСТВА ТА РЕЖИМИ ЙОГО РОБОТИ

## 1.1 Структура підприємства

Кваліфікаційною роботою передбачено проектування цеху переробки винограду для виробництва білого ігристого вина «Pet-nat» потужністю 50 тис. пляшок в рік в умовах крафтового підприємства. Відповідно цех складається з:

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

Також в приміщенні цеху розміщені такі ділянки:

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

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

Відвантаження та вивантаження продукції на підприємстві здійснюється автотранспортом.

## 1.2. Режими роботи

Виробництво виноматеріалів здійснюється в одну зміну по 10 годин 7 днів на тиждень.

Режим роботи цеху переробки винограду наведено в табл. 1.1.

Таблиця 1.1 – Режим роботи цеху

Відділення	Початок роботи, год	Кінець роботи, год	Тривалість робочого часу, год
Дробильно-пресове	8 <sup>00</sup>	13 <sup>00</sup>	5
Настійно-відстійне	8 <sup>00</sup>	19 <sup>00</sup>	11
Бродильне	8 <sup>00</sup>	22 <sup>00</sup>	14
Розлив	8 <sup>00</sup>	19 <sup>00</sup>	11
Витримка	8 <sup>00</sup>	19 <sup>00</sup>	11
Лінія оформлення пляшок	8 <sup>00</sup>	19 <sup>00</sup>	11
Керівництво цеху	8 <sup>00</sup>	19 <sup>00</sup>	11
Допоміжні	8 <sup>00</sup>	19 <sup>00</sup>	11

					<b>ХАРАКТЕРИСТИКА ПІДПРИЄМСТВА ТА РЕЖИМИ ЙОГО РОБОТИ</b>	Арк.
Зм.	Лист.	№ докум.	Підпис	Дата		9

## 2 ОБҐРУНТУВАННЯ АСОРТИМЕНТУ ПРОЕКТОВАНОЇ ПРОДУКЦІЇ

Для виробництва вин Pet-nat використовують широкий асортимент сортів винограду, кваліфікаційною роботою було обрано сорти винограду Піно Блан та Шардоне, так, як вони мають свій смаковий та ароматичний характер, від легких цитрусових до насичених ягідних відтінків.

Асортимент проекрованої продукції наведений в табл. 2.1

Таблиця 2.1 – Асортимент проекрованої продукції

Найменування продукції	% виробництва	Річне виробництво, тис. пляшок	Річне виробництво, тис. дал
Вино ігристе Pet-nat з винограду Піно Блан	60	30	2250
Вино ігристе Pet-nat з винограду Шардоне	40	20	1500
Всього вина ігристого Pet-nat	100	50	3750



### 3.2 Техніко-економічний аналіз і вибір технологічних способів та режимів виробництва білого ігристого вина «Pet-nat»

Кваліфікаційною роботою було обрано виноградні сорти Піно Блан і Шардоне, які ідеально підходять для виробництва ігристих вин типу Pet-nat завдяки своїй високій кислотності, яка забезпечує свіжість і баланс. Вони мають нейтральний ароматичний профіль з нотами яблука, груші та цитрусів, що дозволяє розкрити природний характер вина без надмірної фруктовості. Тонка шкірка та помірний вміст цукру сприяють гармонійному перебігу первинного бродіння, створюючи необхідний рівень природної карбонізації в пляшці. Завдяки гарній адаптивності до різних теруарів ці сорти чудово розвиваються в прохолодному кліматі, що додає вину мінеральності та живої піни. Крім того, їхня структура забезпечує стійкість до автолізу дріжджів, що надає напою глибини та приємної кремової текстури [1, 2].

Увологічна характеристика ягід винограду наведена у таблиці 3.1.

Таблиця 3.1 – Увологічна характеристика ягід винограду

Сорт	Характеристика сорту	Розмір грона, мм		Форма грона	Склад грона, % від загальної маси			
		довжина	ширина		Сік і щільні частинки м'якоті	Гребені	Шкірка	Насіння
Шардоне	Винний	110...130	80...100	Конічно-циліндрична	72,3...81,3	1,8...7,2	4,4...8,9	2,2...5,1
Піно Блан	Винний	120...150	80...120	Конічно-циліндрична	70,0...82,3	1,9...7,3	4,5...9,2	2,3...5,4

Виробництво вин типу Pet-nat передбачає використання наступних технологічних рішень:

- збирання винограду;
- приймання винограду;
- подрібнення із гребеневідокремленням;
- відділення сула-самопливу і пресування м'язги;
- освітлення сула;
- бродіння сула та доброджування виноматеріалів;
- розлив;
- доброджування в пляшці та витримка;
- етикетування та пакування.

## ***Збирання винограду***

Виноград на переробку збирають у міру його дозрівання, дотримуючись графіка і правил знімання, а також транспортування врожаю. При транспортуванні винограду ягоди не повинні розчавлюватися, щоб передбачити окислення, передчасного заброджування та інфікування сусла. Тому висота шару винограду не повинна перевищувати 60 см; не допускається ущільнення винограду. При перекладанні, перевезенні та вивантаженні винограду часткове пошкодження ягід відбувається неминуче. Сік, що вичавлюється, є сприятливим середовищем для розвитку бактерій, особливо оцтових. Крім того, на поверхні змочених соком ягід швидко розвивається цвіль, внаслідок чого виноград втрачає цукор і набуває неприємного затхлого присмаку, що передається вину.

*Збирання винограду в кошики* є традиційним методом, який використовується для збереження якості ягід, особливо у виробництві преміальних вин. Ручний збір дозволяє вибирати тільки здорові та оптимально стиглі грона, що зменшує ризик потрапляння гнилі та недозрілих ягід. Кошики використовуються для мінімізації тиску на виноград, що запобігає передчасному окисленню та початку бродіння. Після збору виноград швидко транспортують до виноробні, щоб зберегти його свіжість і ароматичний потенціал. Цей метод є більш трудомістким і дорогим, але забезпечує високу якість виноматеріалу [3].

*Доставка винограду в ящиках* є проміжним варіантом між ручним і механізованим збором, що поєднує ефективність і збереження якості. Використання невеликих пластикових або дерев'яних ящиків запобігає надмірному тиску на ягоди, зменшуючи ризик їх пошкодження та початку бродіння ще до переробки. Ящики легко транспортувати та штабелювати, що дозволяє швидко доставляти виноград на виноробню без значних втрат якості. Такий метод часто використовується в середньоціновому сегменті виноробства, оскільки дозволяє працювати з великими обсягами винограду, не поступаючись ручному збору за якістю. Він є економічно вигідним рішенням для багатьох виноробних господарств, які прагнуть балансу між якістю та продуктивністю [4].

*Механічний збір винограду* здійснюється за допомогою спеціальних комбайнів, які струшують ягоди з лози та збирають їх у контейнери. Цей метод є найбільш ефективним для великих виноградників, оскільки дозволяє швидко зібрати велику кількість винограду з мінімальними затратами на робочу силу. Сучасні комбайни оснащені системами сортування, які відсіюють листя та неякісні ягоди ще під час збору, що значно покращує якість сировини. Однак механічне збирання може пошкоджувати ягоди та спричиняти їх передчасне окислення, тому такий метод найчастіше застосовують для виробництва масових вин або виноматеріалів для дистиляції. Попри це, технологічні вдосконалення

					<b>ОБґРУНТУВАННЯ ТА ВИБІР СПОСОБІВ І РЕЖИМІВ ВИРОБНИЦТВА</b>	Арк.
Зм.	Лист.	№ докум.	Підпис	Дата		13

роблять механічний збір все більш популярним навіть у виноробнях, що прагнуть оптимізувати процес без значних втрат якості [5].

Враховуючи об'єм виробництва продукції визначений в кваліфікаційній роботі, було обрано технологічний прийом збирання винограду в кошики, так, як цей варіант мінімізує шанси окиснення винограду та його пошкодження [6].

### ***Приймання винограду***

Виноград повинен бути доставлений на завод не пізніше, ніж через 4 години після збору. При прийманні винограду визначають його кількість і якість. Кількість визначають, зважуючи транспортний засіб при в'їзді на підприємство із виноградом і після розвантаження при виїзді на автомобільних вагах. Якість визначають за такими показниками: зовнішній вигляд, масова концентрація цукрів і титрована кислотність. Для визначення концентрації цукрів і титрованих кислот проводять відбір середньої проби. Відбір проби здійснюють вручну або з використанням стаціонарного пробовідбірника [7].

Кваліфікаційною роботою передбачено ручне розвантаження з кошиків на вібростіл для подальшого сортування винограду. Використання методу розвантаження з причепу та бункера-живильна є недоцільним для такого об'єму виробництва.

### ***Подрібнення із гребеневідокремленням***

Після вібростолу виноград по конвеєру рівномірно подається на подрібнення. Подрібнення і гребеневідокремлення – початкові технологічні операції переробки винограду і одержання м'язги.

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

Найбільш поширений спосіб роздавлювання винограду – переробка його на дробарках, дробарках з гребеневідокремлювачами або на еграпомпах. Останні є агрегатом, що складається з дробарки, гребеневідділювача і насоса, який передає

					<b>ОБҀРУНТУВАННЯ ТА ВИБІР СПОСОБІВ І РЕЖИМІВ ВИРОБНИЦТВА</b>	Арк.
Зм.	Лист.	№ докум.	Підпис	Дата		14

на подальшу переробку м'язгу, відокремлену від гребенів.

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

При переробці подрібнення і пресування проводять в якомога коротший термін, щоб максимально зменшити контакт суслу з киснем повітря і твердими частинами виноградного грона (гребенями, шкіркою ягід, насінням) і, тим самим, уникнути значного його збагачення окисними ферментами, а також фенольними і барвними речовинами, так як це призводить до зниження якості продукції: погіршується забарвлення, ароматичні та смакові властивості вин. У зв'язку з тим, що ферментативні окиснювальні процеси протікають у суслі з моменту роздавлювання винограду до початку інтенсивного бродіння, технологічною інструкцією при виробництві виноматеріалів передбачено якомога швидше переробити виноградні грона (протягом 90 хвилин разом із гребневідокремленням).

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

В потоці у м'язгу із дозаторів подається діоксид вуглецю, який використовується для сульфитації м'язги. Він забезпечує мікробіологічну стійкість (антибактеріальна дія) виноградного суслу та має антиоксидантну дію.

Відокремлені гребені стрічковим транспортером видаляються за межі цеху і надходять на утилізацію [8].

Отримана м'язга за допомогою насоса перекачується на пресування.

Кваліфікаційною роботою було обрано гребневідокремлювач-дробарку ГАММА30 фірми «Стрім-Енерджи» (Україна) потужністю 1,5 т/год. Для перекачування м'язги до відділення пресування відбувається за допомогою гвинтового насосу Vinicole Pera (Україна) потужністю 2 м<sup>3</sup>/год [9].

### ***Відділення суслу-самопливу і пресування м'язги***

Для відділення суслу, що залишається у м'яззі, що стекла, застосовують процес пресування, тобто всебічне стиснення м'язги за рахунок зовнішнього тиску, створюваного в спеціальних механічних пристроях – пресах.

					<b>ОБґРУНТУВАННЯ ТА ВИБІР СПОСОБІВ І РЕЖИМІВ ВИРОБНИЦТВА</b>	Арк.
Зм.	Лист.	№ докум.	Підпис	Дата		15

Сучасні преси для переробки винограду включають пневматичні, кошикові, гвинтові та шнекові преси, кожен з яких має свої особливості. Пневматичний прес став найпоширенішим у виноробстві завдяки м'якому і рівномірному пресуванню, що дозволяє отримати чисте сушло із мінімальним вмістом дубильних речовин. Він працює за допомогою гнучкого мембранного кожуха, який повільно розширюється, вичавлюючи сушло із винограду, що особливо важливо для виробництва білих та ігристих вин. Завдяки можливості програмування тиску та часу пресування пневматичний прес дозволяє контролювати екстракцію сушла і зменшувати ризик окислення. На відміну від гвинтових і шнекових пресів, які можуть пошкоджувати кісточку і виділяти зайві фенольні сполуки, пневматичний метод забезпечує м'якіший віджим. Він також ефективніший за традиційні кошикові преси, оскільки дозволяє працювати з більшими обсягами винограду і забезпечує стабільну якість сушла. Саме через ці переваги пневматичні преси стали стандартом у сучасному виноробстві, поєднуючи високу ефективність і збереження якості виноматеріалу.

Для виробництва вин типу Pet-nat використовується сушло-самоплив і сушло першої пресової фракції в кількості 65 дал з 1 т винограду. Отримане після пресування сушло другої і третьої фракції у кількості 20 дал використовується для виробництва виноматеріалів для міцних вин.

Виноградні вичавки транспортером транспортуються за межі цеху і далі надходять на утилізацію [10].

Кваліфікаційною роботою було обрано мембранний прес PnZeta 15 продуктивністю 3 т/год фірми «Zambelli» (Італія) [11].

### ***Освітлення сушла***

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

Процес освітлення виноградного сушла проводиться за рахунок його відстоювання у ємностях з нержавіючої сталі і триває від 12 до 24 годин. У цей час до сушла за потреби додають освітлюючі речовини: риб'ячий клей, желатин харчовий, бентоніт та ін.

Після освітлення гущовий осад надходить на утилізацію.

Кваліфікаційною роботою для освітлення було обрано ємності з нержавіючої сталі (марки AISI 304) об'ємом 10 тис. дм<sup>3</sup> фірми «Стройторгсервіс»

					<b>ОБҐРУНТУВАННЯ ТА ВИБІР СПОСОБІВ І РЕЖИМІВ ВИРОБНИЦТВА</b>	Арк.
Зм.	Лист.	№ докум.	Підпис	Дата		16

(Україна) [12].

Дані ємності обладнані рубашкою, яка дозволяє контролювати температуру в середині за допомогою технічних засобів (комп'ютерів). В рубашках найбільш часто застосовують розсіл з вмістом етиленгліколю 50...65%. Як добавки, що визначають властивості холодоносія використовуються інгібітори (антикорозійні присадки, що знижують агресивність до металів, гумі та інших матеріалів), стабілізатори, миючі добавки. Від концентрації розсілу залежать також показники теплоємності, в'язкості, впливу на метали і інші матеріали.

Завдяки своїй дешевизні етиленгліколь знайшов широке застосування в техніці. Крім явних переваг - низькотемпературних характеристик, підтримки потрібних характеристик і підтримки режиму експлуатації, у розчинів етиленгліколю є і недоліки.

Активна речовина відрізняється токсичністю і наркотичним впливом, негативно впливає на роботу нервової і сечовивідної системи, тому робота з ними вимагає суворого дотримання правил безпеки при експлуатації холодильної установки [13].

### ***Бродіння сусла та доброджування виноматеріалів***

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

Температура бродіння не повинна перевищувати 14...15 °С, що сприяє отриманню вин, що відрізняються свіжим і чистим сортовим ароматом та гармонійним смаком. При такій температурі в результаті бродіння зменшуються втрати сусла, ефірних масел винограду і ароматичних речовин бродіння, зменшується концентрація летких кислот і азотистих речовин [14].

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

Пригнітити розвиток у суслі шкідливих і небажаних мікроорганізмів можна застосуванням при відстоюванні діоксида сірки, що у дозах 75...100 мг/дм<sup>3</sup> надійно затримує розмноження бактерій, плісняви і диких дріжджів, не адаптованих до SO<sub>2</sub>. Додавши потім чисту культуру дріжджів, адаптовану до SO<sub>2</sub> можна проводити бродіння, одержуючи вина більш високої якості.

					<b>ОБґРУНТУВАННЯ ТА ВИБІР СПОСОБІВ І РЕЖИМІВ ВИРОБНИЦТВА</b>	Арк.
Зм.	Лист.	№ докум.	Підпис	Дата		17

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

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

АСД випускаються у вигляді порошку або гранул з низьким відсотком вологості та у спеціальних упаковках, що запобігають контакту дріжджів з киснем повітря. Їх отримують способом багатостадійного культивування на мелясному суслі з аерацією і з подальшим відокремленням від сусла, пресуванням і гранулюванням. Дріжджі висушують до вологості 8...10%. Активні сухі дріжджі реактивують у виноградному суслі, нагрітому до температури 37°C. Для бродіння їх вносять у кількості 1... 1,5 г/дм<sup>3</sup>.

Застосування активних сухих дріжджів при виробництві виноматеріалів передбачає наступні показники :

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

Кваліфікаційною роботою було обрано дріжджі GERVIN GV10 Light Sparkling Wine Yeast, виробництва компанії Muntons (Великобританія), які характеризуються такими перевагами:

- яскраво виражений кілер-фактор (придушення диких дріжджів);
- стійкість до алкоголю – на рівні 16 %;
- середня лаг-фаза;
- бурхливе та швидке бродіння;
- повністю виключені недоброди;
- бродіння оптимальне при температурі від 14 до 28 °C;
- неможливість до азоту при температурі від 18 до 28 °C;
- мале споживання кисню;
- мале виробництво летких кислот: менше 0,2 г/дм<sup>3</sup> у перерахунку на H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>;
- несуттєве накопичення SO<sub>2</sub>;

					<b>ОБҀРУНТУВАННЯ ТА ВИБІР СПОСОБІВ І РЕЖИМІВ ВИРОБНИЦТВА</b>	Арк.
Зм.	Лист.	№ докум.	Підпис	Дата		18

- Мало накопичує  $H_2S$  (сірководень) [16].

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

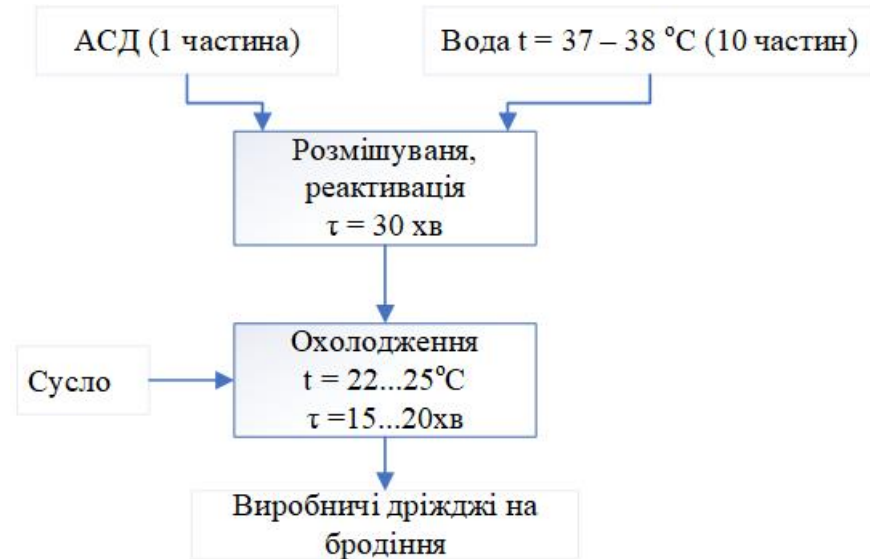


Рисунок 3.2 – Схема приготування виробничих дріжджів із АСД

Кваліфікаційною роботою було обрано дріжджанку об'ємом  $100 \text{ дм}^3$  та ємності для бродіння об'ємом  $5 \text{ тис. дм}^3$  з нержавіючої сталі (марки AISI 304) фірми «Стройторгсервіс» (Україна) [17].

Наприкінці бродіння, яке тривало  $5..7$  діб при температурі  $14..15 \text{ }^\circ\text{C}$  виноматеріал з масовою концентрацією цукрів не менше  $6 \text{ г/дм}^3$  направляють на розлив з подальшою витримкою в пляшках.

На цьому етапі основна маса дріжджів вже випадає в осад, що сприяє освітленню вина та зменшенню небажаних побічних продуктів бродіння.

### *Розлив*

Розлив сусла у пляшки за контрольованої температури близько  $15^\circ\text{C}$ . Дотримання цього температурного режиму є важливим для збереження аромату та зниження ризику передчасного вторинного бродіння до герметизації пляшки. Для наливу використовують розливні лінії або спеціальні пристрої, які дозволяють регулювати об'єм наливу і запобігти контакту сусла з киснем, що знижує ризик окислення.

Рівень наливу регулюється з точністю до  $7\pm 1$  см від верхнього краю віночка шийки пляшки, що забезпечує оптимальне місце для накопичення вуглекислого газу під час вторинного бродіння та витримки. Важливо зазначити, що для Pet-pat у цей момент не додається штучний вуглекислий газ — ігристість формується природним чином завдяки процесу вторинного бродіння у пляшці.

**Пляшка нова** (ДСТУ 10117.2:2003 «Пляшки скляні для харчових рідин. Загальні технічні умови» [18].

					<b>ОБҐРУНТУВАННЯ ТА ВИБІР СПОСОБІВ І РЕЖИМІВ ВИРОБНИЦТВА</b>	Арк.
Зм.	Лист.	№ докум.	Підпис	Дата		19

Пляшки об'ємом 0,75 дм<sup>3</sup> для вин ігристих.

Скляна пляшка має ряд переваг:

- тривалий термін зберігання;
- немає впливу на продукт;
- можливо кількаразове застосування;
- привабливий вигляд;
- герметичність;
- різноманітність форм і розмірів.

Кваліфікаційною роботою обрано триблок розливу фірми «Ukrainian filling line» (Україна) потужністю 2500 пл/год. Триблок розливу виконує відразу три виробничі функції: ополіскування тари, фасування напоїв у тару за рівнем, закупорювання пробками. Ці функції забезпечують безперебійний і цілісний процес розливу готового напою в тару [19].

### *Доброджування в пляшці та витримка*

Витримка після основного бродіння в пляшці триває приблизно 2...3 місяці за стабільної температури 15...16°C. Підтримка цієї температури є важливою, оскільки вона сприяє повільному і рівномірному бродінню, що забезпечує стабільність ігристого профілю та повноту смаку. Під час доброджування дріжджі поступово ферментують залишковий цукор, що накопичує природний вуглекислий газ.

У пляшки потрапляє виноматеріал з масовою концентрація цукрів не менше 6 г/дм<sup>3</sup>, це обумовлено необхідністю забезпечення вторинного бродіння, під час якого дріжджі споживають цукор і утворюють діоксид вуглецю, що формує оптимальний тиск (~300 кПа) та ігристі властивості напою. Крім того, залишковий цукор впливає на баланс смаку, пом'якшуючи кислотність та забезпечуючи гармонійний профіль вина. Водночас нормалізований рівень цукрів контролює стабільність процесу витримки: надто низька концентрація може призвести до слабкого бродіння, а надто висока – до неконтрольованого надлишкового газоутворення, що впливає на якість і безпеку зберігання вина.

При огляді, виявлені пляшки з протіканням вина (кульозом) сортують на дві групи: малий кульоз (витекло до 100 см<sup>3</sup>) і великий (витекло 100см<sup>3</sup> і більше). Малий і великий кульози, виявлені при перекладках, підлягають зливу з використанням отриманих виноматеріалів у виробництві в залежності від їх якості [20].

Кваліфікаційною роботою обрано зберігання пляшок горизонтально у гніздах на стандартних стелажах в спеціально обладнаній кімнаті при температурі 15...16 °C протягом 2...3 місяців [21].

					<b>ОБҀРУНТУВАННЯ ТА ВИБІР СПОСОБІВ І РЕЖИМІВ ВИРОБНИЦТВА</b>	Арк.
Зм.	Лист.	№ докум.	Підпис	Дата		20

### **Етикетування та пакування**

Після завершення доброджування Pet-nat піддається етикетуванню та пакуванню. На етапі пакування проводиться огляд пляшок на наявність дефектів, а також перевірка рівня ігристості та чистоти вина, що є важливим для відповідності стандартам якості.

Готовий продукт має суворо контрольовані органолептичні характеристики, що надає вину відчуття свіжості та збалансованості смаку. Завдяки цьому Pet-nat вирізняється природною ігристістю, яскравими ароматами та характерною кислотністю, які разом створюють унікальний профіль вина.

Пляшки оформлюють **етикеткою** та кольєреткою, комбінованою етикеткою з та контр етикеткою згідно з чинними нормативними документами згідно ДСТУ 3145-95 «Коди та кодування інформації. Штрихове кодування. Загальні технічні умови» [22]. Згідно з чинним законодавством на етикетці вказують Згідно з чинним законодавством на етикетці вказують:

- назву держави;
- назву підприємства та його місцезнаходження;
- назву продукту;
- знак для товарів і послуг;
- термін витримки;
- місткість посуду (дм<sup>3</sup>);
- вміст спирту (% об.);
- позначення цього стандарту;
- вміст цукру (г/дм<sup>3</sup>);
- дату розливу продукції — на видимій стороні етикетки, або контретикетки, або корка, або пляшки (іншого посуду);
- штриховий код — на лицьовій стороні етикетки. Дозволено наносити штриховий код на контретикетку;
- гарантійний термін зберігання, а також інформацію відносно придатності: «Продукція придатна для подальшого зберігання та реалізації, якщо в ній після закінчення гарантійного терміну не з'явилось помутніння та видимого осаду».

Маркування, які призначені для експорту, проводять згідно з вимогами відповідної угоди на експорт.

Кваліфікаційною роботою обрано апарат для миття пляшок потужністю 2500 пл/год та апарат для етикетування пляшок потужністю 2500 пл/год фірми «Ukrainian filling line» (Україна) [23, 24].

					<b>ОБҀРУНТУВАННЯ ТА ВИБІР СПОСОБІВ І РЕЖИМІВ ВИРОБНИЦТВА</b>	Арк.
Зм.	Лист.	№ докум.	Підпис	Дата		21

### 3.3 Опис апаратурно-технологічної схеми

На підприємство виноград в корзинах потрапляє автотранспортом 1, після чого вивантажується на вібростіл 2, де відбувається відділення листя та гнилих ягід, які в подальшому йдуть на утилізацію. Після етапу відбору виноград по конвеєру 3 рівномірно подається на подрібнення у валкову дробарку-гребеневідокремлювач 3. Подрібнення і гребеневідокремлення – початкові технологічні операції переробки винограду і одержання м'язги. Після подрібнення одержана м'язга гвинтовим насосом 5 перекачується у пневматичний мембранний прес, попередньо сульфитується в потоці за допомогою дозатора метабісульфіту 6. Утилізація вичавок відбувається за допомогою стрічкового транспортера 3, а сусло-самоплив та сусло I-го тиску за допомогою відцентрового насосу перекачується у ємність для освітлення попередньо сульфитуючись з дозатора метабісульфіту 6. Сусло II-го та III-го тиску направляється на виготовлення кріплених вин.

Після освітлення сусло потрапляє в ємність для бродіння 10 куди з дріжджанки 11 закачується дріжджова суспензія. Бродіння відбувається при температурі 14...15 °С протягом 5...7 діб до зброджування цукрів не менше 6 г/дм<sup>3</sup>. Виноматеріал, що бродить направляють на розлив у триблок 12,5.

Нові пляшки зі складу тари потрапляють на лінію розливу 12, а саме на стіл-накопичувач 12.1, після чого потрапляють в систему транспортування пляшок 12.2, де проходять через екран світловий 12.3 та лічильник пляшок 12.4. Непошкоджені та без дефектів пляшки потрапляють у триблок 12.5 де з ними відбувається процес миття, бракеражування, розливу та укупуорювання.

Після процесу укупуорювання пляшки направляються на доброджування і витримку протягом 2...3 міс на стелажі 13.

Після того, як процес доброджування закінчився, пляшки направляють на лінію оформлення пляшок 14. Розвантаження відбувається на стіл-накопичувач 14.1, за допомогою апарату 14.2 пляшки проходять бракеражування, після чого за допомогою системи транспортерів для пляшок 14.3 їх направляють на миття за допомогою апарату для миття пляшок, після чого відбувається етикетування апаратом для етикетування 14.4. Укладка пляшок відбувається після формування ящиків за допомогою моноблоку формування картону 14.7, далі обклейка за допомогою машини обклейки коробів 14.8 та направляється на склад готової продукції для реалізації.

					<b>ОБґРУНТУВАННЯ ТА ВИБІР СПОСОБІВ І РЕЖИМІВ ВИРОБНИЦТВА</b>	Арк.
Зм.	Лист.	№ докум.	Підпис	Дата		22

## 4 ХАРАКТЕРИСТИКА ГОТОВОЇ ПРОДУКЦІЇ, СИРОВИНИ, ОСНОВНИХ І ДОПОМІЖНИХ МАТЕРІАЛІВ

### 4.1 Характеристика проєктованої продукції

Біле ігристе вино Pet-nat повинно відповідати вимогам ТУ У 11:0-2541509373-001:2024 Вина ігристі типу «Пет-нат» (Pet-nat): мати яскравий, насичений смак і аромат, типовий для сортів винограду, що виготовляється у виробництві, а також чітко виражені ознаки природного бродіння. Важливими параметрами є також відповідний рівень прозорості [25]. Органолептичні показники білого ігристого вина Pet-nat наведені в табл. 4.1.

*Таблиця 4.1 – Органолептичні показники білого ігристого вина Pet-nat*

Назва показника	Характеристика
Прозорість	Злегка мутне або напівпрозоре, через наявність натуральних дріжджових осадів, які створюють характерний ефект непрозорості.
Колір	Світло-солом'яний з легкими золотистими або зеленуватими відтінками, залежно від сорту винограду.
Смак і аромат (букет)	Свіжий, фруктовий букет з нотками зелених яблук, груш, цитрусових і тонким хлібним відтінком від дріжджів. Смак збалансований, з яскравою кислотністю, яка підвищує легкість і свіжість вина, а також природним ефектом ігристості, який додає освіжаючих відчуттів.

За фізико-хімічними показниками білого ігристого вина Pet-nat мають відповідати вимогам наведеними у таблиці 4.2.

*Таблиця 4.2 – Фізико-хімічні показники білого ігристого вина Pet-nat*

Назва показника	Норма
Об'ємна частка етилового спирту, % об.	10...12
Масова концентрація цукрів, г/дм <sup>3</sup> , не більше	3
Масова концентрація титрованих кислот, в перерахунку на винну кислоту, г/дм <sup>3</sup>	6...9
Масова концентрація летких кислот, в перерахунку на оцтову кислоту, г/дм <sup>3</sup> , не більше	0,5
Масова концентрація приведенного екстракту, г/дм <sup>3</sup> , не більше	15,0
Масова концентрація сірчистої кислоти, мг/дм <sup>3</sup> , (загальної/вільної), не більше	200

За мікробіологічними показниками Pet-nat має відповідати вимогам наведеними у таблиці 4.3.

*Таблиця 4.3 – Мікробіологічні показники безпеки білого ігристого вина Pet-nat*

Показник	Допустимі значення
1	2
Кількість мезофільних аеробних і факультативно-анаеробних мікроорганізмів (КМАФАнМ)	≤ 10 <sup>3</sup> КУО/мл
Кількість дріжджів	≤ 10 <sup>2</sup> КУО/мл
Кількість пліснявих грибів	Відсутні

1	2
Наявність бактерій роду <i>Lactobacillus</i>	Відсутні
Наявність оцтовокислих бактерій	Відсутні
Патогенні мікроорганізми (включаючи <i>Salmonella</i> , <i>Listeria</i> , <i>Escherichia coli</i> )	Відсутні

Вміст токсичних елементів повинен відповідати вимогам у табл. 4.4.

Таблиця 4.4 – Вміст токсичних елементів у білому ігристому вині Pet-nat

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

## 4.2 Характеристика сировини

Сорт винограду є одним з основних факторів, який визначає врожайність і якість винограду як сировини для виноробної промисловості. Залежно від сорту винограду за одних і тих же екологічних умов і одному і тому ж рівні агротехніки може отримуватися сировина, що має різні технологічні властивості та придатну для вин лише певного типу та якості. В цьому відношенні сорти винограду відрізняються великим різноманіттям.

Згідно з ДСТУ 2366:2009 Виноград свіжий технічний. Технічні умови виноград повинен відповідати низці вимог, що забезпечують якість кінцевого продукту [26].

За органолептичними показниками виноград має відповідати вимогам наведеним у таблиці 4.5.

Таблиця 4.5 – Органолептичні показники якості винограду

Показник	Норма для винограду	
	Ручного збирання	Машинного збирання
1	2	3
Зовнішній вигляд	Виноград чистий, здоровий, без листків і пагонів, одного ампелографічного сорту	Суміш цілих і розчавлених ягід і грон одного ампелографічного сорту з домішкою листків і пагонів виноградної рослини

1	2	3
Смак і аромат	Характерні для винограду цього ампелографічного сорту, без стороннього запаху і смаку	Смак і аромат
Масова концентрація цукрів, г/дм <sup>3</sup> , не менше	170	
Допустимі відхилення масової частки: ягід, ушкоджених шкідниками і хворобами	не більше 10%	
сухих ягід	не більше 10%	
розчавлених ягід	не більше 20%	
домішок інших ампелографічних сортів, що відповідають по ботанічному виду і забарвленню ягодам основного сорту	не більше 15%	
домішка інших ампелографічних сортів, що не відповідають по ботанічному виду і забарвленню ягодам основного сорту	Не допускається	
органічних домішок	не більше 0,5%	

Вміст токсичних елементів винограду наведено у табл. 4.6.

Таблиця 4.6 – Вміст токсичних елементів у винограді

Назва показника	Допустимий рівень, мг/кг, не більше
Свинець	0,4
Кадмій	0,03
Ртуть	0,02
Цинк	10,0
Мідь	5,0
Миш'як	0,2

За мікробіологічними показниками виноград має відповідати вимогам наведеними у таблиці 4.7.

Таблиця 4.7 – Мікробіологічні показники безпеки винограду

Показник	Допустимі значення
Кількість мезофільних аеробних і факультативно-анаеробних мікроорганізмів (КМАФАнМ)	До $1 \times 10^5$ КУО/г
Кількість дріжджів	До $1 \times 10^4$ КУО/г
Кількість пліснявих грибів	Не більше 50 КУО/г
Наявність бактерій роду <i>Lactobacillus</i>	До $1 \times 10^3$ КУО/г
Патогенні мікроорганізми (включаючи <i>Salmonella</i> , <i>Listeria</i> , <i>Escherichia coli</i> )	Відсутні у 25 г

**Піно Блан** – це винний сорт винограду, який відзначається раннім терміном дозрівання і належить до старих мутацій сорту Піно Грі. Кущі мають середню силу росту. Грона винограду середні за розміром, щільні, важать близько 100...110 г. Ягоди округлі, вагою 1,4...2,1 г, зеленувато-білі із золотистим відтінком, мають приємний сортовий смак. Пагони визрівають добре [1].

**Виноград Шардоне** – технічний сорт середнього терміну дозрівання. Від розпускання бруньок до настання технічної зрілості ягід проходить 138...140 днів. Дозрівання цього винограду настає в кінці вересня. Виноград Шардоне без проблем росте і визріває майже всюди, за винятком крайніх країв ареалу вина (рання зав'язь піддає її ризику весняних заморозків) [2].

#### Активні сухі дріжджі.

Кваліфікаційною роботою було обрано дріжджі GERVIN GV10 Light Sparkling Wine Yeast, виробництва компанії Muntons (Великобританія) [16].

Активні сухі дріжджі повинні відповідати низці вимог зазначених у табл. 4.8.

Таблиця 4.8 – Вимоги до АСД

Параметр	Вимоги
Кілер-фактор	Яскраво виражений (придушення диких дріжджів)
Стійкість до алкоголю, не більше	16 %
Лаг-фаза	Середня
Інтенсивність бродіння	Бурхливе та швидке
Ймовірність недобродів	Повністю виключені
Оптимальна температура бродіння	14...28 °C
Вимоги до азоту при температурі 18...28 °C	Низькі
Споживання кисню	Мінімальне
Виробництво летких кислот, не менше	0,2 г/дм <sup>3</sup> у перерахунку на H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>
Накопичення SO <sub>2</sub>	Несуттєве
Накопичення H <sub>2</sub> S (сірководню)	Мінімальне

### 3.3 Характеристика основних і допоміжних матеріалів

В якості допоміжних матеріалів використовують: SO<sub>2</sub>.

SO<sub>2</sub> – газ без кольору, інколи жовтуватого відтінку з різким запахом, температура кипіння -10°C. Це найбільш широко застосовуваний у вигляді газу (SO<sup>2</sup>), сірчистої кислоти (H<sub>2</sub>SO<sub>3</sub>), метабісульфіта калія (K<sub>2</sub>S<sub>2</sub>O<sub>5</sub>), бисульфита калію (KHSO<sub>3</sub>) антисептик, який має одночасно і антиоксидантну дію. У той же час діоксид сірки при високих дозах впливає на букет і смак вина, а в великих дозах небезпечний для людини [27].

Характеристика допоміжних матеріалів наведена у табл. 4.9.

Таблиця 4.9 – Характеристика допоміжних матеріалів

Найменування матеріалів	Основні показники у відповідності до вимог стандарту	Коротка зовнішня характеристика	Стандарт на матеріали
Діоксид сірки, SO <sub>2</sub>	Густина – 1,46 г/см <sup>3</sup> ; нелеткий залишок – не більше 0,1%; вміст миш'яку – не більше 0,0002%	Безбарвна рідина з жовтуватим відтінком, характерним різким запахом, t кипіння - 10,1°C	ДСТУ 2181-93
Холодоагент етиленгліколь	- У чистому вигляді без домішок закипає за температури + 197 °С, - кристалізується при — 12,3 °С.  - Найбільш часто застосовують розсіл з вмістом етиленгліколю 50 — 65%.	Етиленгліколь являє собою маслянисту безбарвну рідину без запаху.	ДСТУ ISO 817:2012
Пробка синтетична	Діаметр капсули 28,3 мм Висота капсули 10 мм Діаметр пробки 18,6 мм Довжина пробки 18 мм	Виготовлені з цукрової тростини	-
Пляшки скляні нові	Скляна пляшка, заповнена об'ємом, від номінальної кількості за температури (20±0,5)° С повинне бути не більшим від границі допустимих мінусових або мінусових і плюсових відхилів	Для промисловості	ДСТУ 10117.2:2003
Кольєретка або етикеткою	Пляшки оформлюють етикеткою та кольєреткою, комбінованою етикеткою з та контр етикеткою згідно з чинними нормативними документами.	Для промисловості	ДСТУ 3145-95.

## 5 ТЕХНОЛОГІЧНІ РОЗРАХУНКИ

### 5.1 Вихідні дані до технологічних розрахунків

На розрахунок отримання вин Pet-nat береться 1 тонна винограду з цукристістю 190 г/дм<sup>3</sup> і титрованою кислотністю 9 г/дм<sup>3</sup> з подальшим перерахунком на задану потужність. Для отримання виноматеріалу з 1 т винограду відбирають 65 дал сусла-самопливу і сусла першого тиску. Продуктові розрахунки виконують на 1 т винограду, розрахунки виконуються згідно прийнятої у виробництві методики [28].

Розміри втрат і витрат для технологічного розрахунку наведені в табл. 5.1.

*Таблиця 5.1 – Вихідні дані до технологічних розрахунків*

Операції	Втрати		Відходи	
	Позначення	%	Позначення	%
Приймання винограду	-	-	-	-
Подрібнення з гребеневідокремленням	П <sub>под.</sub>	0,5	В <sub>под.</sub>	3,3
Відділення сусла – самопливу	П <sub>в.с.</sub>	0,29	-	-
Пресування	П <sub>пр.</sub>	0,21	В <sub>пр.</sub>	18,9
Відстоювання	П <sub>від.</sub>	0,06	-	-
Зняття з осадів	П <sub>ос.1</sub>	Разом становлять 0,8		
Бродіння	П <sub>бр.</sub>	0,6	Діоксид вуглецю, контракція	
Зняття з осаду	П <sub>ос.2</sub>	Разом становлять 4,4		
Розлив	П <sub>рз.</sub>	2	В <sub>рз.</sub>	1,55
Доброджування і витримка	П <sub>др.</sub>	0,33	0,22	
Оформлення пляшок	П <sub>офр.</sub>	0,1	-	

### 5.2 Продуктові розрахунки

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

**2. Подрібнення з гребеневідокремленням.** Під час подрібнення з гребеневідокремленням винограду втрати (П<sub>под.</sub>) становлять 0,5 %, масу яких розраховують за формулою:

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

Відходи під час подрібнення (В<sub>под.</sub>) становлять 3,3 %. Маса відходів:

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

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

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

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

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

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

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

Маса м'язги, що йде на пресування:

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

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

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

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

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

Об'єм сусла I-го тиску складає 15 дал/т, а його маса:

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

Маса пресового сусла:

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

Загальна маса пресового сусла, яке не буде використано під час виробництва виноматеріалів (ребезі):

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

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

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

Загальна маса сусла:

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

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

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

маса втрат:

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

Кількість освітленого сусла, що надійшла на декантацію:

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

					<b>ТЕХНОЛОГІЧНІ РОЗРАХУНКИ</b>	Арк.
Зм.	Лист.	№ докум.	Підпис	Дата		29

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

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

Об'єм втрат з відходами розраховують за формулою:

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

Маса втрат з відходами під час зняття з осадів:

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

Кількість суслу, що надійшла на бродіння:

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

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

## 7. Бродіння.

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

об'єм втрат під час бродіння:

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

маса втрат під час бродіння:

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

7.2 Втрати з діоксидом вуглецю. За даними Л. Пастера, під час повного виброджування 100 г інвертного цукру виділяється в середньому 46,6 г діоксиду вуглецю. Отже, під час зброджування 1 дм<sup>3</sup> освітленого суслу, що містить 190 г цукру, до цукристості 6,0 г/дм<sup>3</sup>, виділиться така маса діоксиду вуглецю:

$$G_{\text{д.в(1)}} = 46,6 \frac{190 - 6}{100} = 85,74 \text{ г,}$$

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

$$G_{\text{д.в(2)}} = \frac{G_{\text{д.в(1)}} V_{\text{сус.бр}}}{G_{\text{вгд}}} = \frac{85,74 \times 644,41}{1000} = 55,25 \text{ кг.}$$

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

7.3 Втрати за рахунок контракції. Під час виброджування в суслі 18,4 % інвертного цукру від цукристості 19,0 % до цукристості 0,6 % міцність виноматеріалу повинна бути:

					<b>ТЕХНОЛОГІЧНІ РОЗРАХУНКИ</b>	Арк.
Зм.	Лист.	№ докум.	Підпис	Дата		30

$$(19,0 - 0,6)0,6 = 11,0 \% \text{ об.}$$

Тоді втрати за рахунок контракції становлять:

$$K_{ц} = 11,0 \times 0,08 = 0,88 \%;$$

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

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

$$V_{кц.сус} = \frac{V_{сус.бр} K_{ц}}{100} = \frac{644,41 \times 0,88}{100} = 5,69 \text{ дм}^3;$$

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

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

$$V_{сус.ос2} = V_{сус.бр} - (V_{бр} + V_{кц.сус}) = 644,41 - (3,87 + 5,69) = 634,85 \text{ дм}^3;$$

$$G_{сус.ос2} = G_{сус.бр} - (G_{бр} + G_{д.в(2)}) = 694,03 - (4,16 + 55,25) = 634,18 \text{ кг.}$$

**8. Зняття з осадів.** Під час зняття з осадів втрати в сумі з відходами ( $P_{ос.2}$ ) становлять 4,4 %.

Об'єм втрат з відходами розраховують за формулою:

$$V_{вт.ос2} = \frac{P_{ос.2} V_{сус.вит}}{100} = \frac{4,4 \times 634,85}{100} = 27,93 \text{ дм}^3;$$

Маса втрат з відходами під час зняття з осадів:

$$G_{вт.ос2} = \frac{P_{ос.2} G_{сус.вит}}{100} = \frac{4,4 \times 634,18}{100} = 27,9 \text{ кг};$$

Кількість виноматеріалу, що надійшло на розлив:

$$V_{вм.рз} = V_{сус.осв} - V_{вт.вд} = 634,85 - 27,93 = 606,92 \text{ дм}^3;$$

$$G_{вм.рз} = G_{сус.осв} - G_{вт.вд} = 634,18 - 27,9 = 606,28 \text{ кг.}$$

**9. Розлив.** Під час розливу втрати становлять 2,0 %. Масу розраховують за формулою:

$$V_{вт.рз} = \frac{P_{рз} \times V_{вм.рз}}{100} = \frac{2,0 \times 606,92}{100} = 12,13 \text{ дм}^3;$$

Відходи під час розливу становлять 1,55 %. Масу відходів розраховують за формулою:

$$G_{вт.рз} = \frac{P_{рз} \times G_{вм.рз}}{100} = \frac{1,55 \times 606,28}{100} = 9,39 \text{ кг};$$

Кількість виноматеріалу, що надійшло на доброджування і витримку:

$$V_{вм.др} = V_{вм.рз} - V_{вт.рз} = 606,92 - 12,13 = 594,79 \text{ дм}^3;$$

$$G_{вм.др} = G_{вм.рз} - G_{вт.рз} = 606,28 - 9,39 = 596,89 \text{ кг.}$$

					<b>ТЕХНОЛОГІЧНІ РОЗРАХУНКИ</b>	Арк.
Зм.	Лист.	№ докум.	Підпис	Дата		31

**10. Доброджування і витримка.** Втрати під час доброджування і витримки об'єм втрат становить 0,33 %:

$$V_{\text{вт.др}} = \frac{P_{\text{др}} V_{\text{вм.рз}}}{100} = \frac{0,33 \times 594,79}{100} = 1,96 \text{ дм}^3;$$

Відходи під час доброджування і витримки становлять 0,22 %. Масу відходів розраховують за формулою:

$$G_{\text{вт.др}} = \frac{P_{\text{др}} G_{\text{вм.рз}}}{100} = \frac{0,22 \times 596,89}{100} = 1,31 \text{ кг};$$

Кількість виноматеріалу, що надходить на оформлення пляшок:

$$V_{\text{вм.офр}} = V_{\text{сус.вит}} - V_{\text{др}} = 594,79 - 1,96 = 592,83 \text{ дм}^3;$$

$$G_{\text{вм.офр}} = G_{\text{сус.вит}} - G_{\text{др}} = 596,89 - 1,31 = 595,58 \text{ кг}.$$

**11. Оформлення пляшок.** Під час оформлення пляшок втрати ( $P_{\text{впр}}$ ) становлять 0,1 %:

об'єм втрат:

$$V_{\text{вт.офр}} = \frac{P_{\text{офр}} V_{\text{вм.офр}}}{100} = \frac{0,1 \times 592,83}{100} = 0,59 \text{ дм}^3;$$

маса втрат:

$$G_{\text{вт.офр}} = \frac{P_{\text{офр}} G_{\text{вм.офр}}}{100} = \frac{0,1 \times 595,58}{100} = 0,6 \text{ кг};$$

Кількість виноматеріалу, що вийшла з 1000 кг винограду:

$$V_{\text{вм}} = V_{\text{вм.в}} - V_{\text{впр}} = 592,83 - 0,59 = 592,24 \text{ дм}^3;$$

$$G_{\text{вм}} = G_{\text{вм.в}} - G_{\text{впр}} = 595,58 - 0,6 = 594,98 \text{ кг};$$

Зведений баланс розрахунку продуктів наведений в табл. 5.2.

					<b>ТЕХНОЛОГІЧНІ РОЗРАХУНКИ</b>	Арк.
Зм.	Лист.	№ докум.	Підпис	Дата		32

Таблиця 5.2 – Зведений баланс розрахунку продуктів

Сировина	Приход				Витрата				
	на 1 т	На 50 тис. пл.	на 1 т	На 50 тис. пл.	Продукт	на 1 т	На 50 тис. пл.	на 1 т	На 50 тис. пл.
	кг	т	дм <sup>3</sup>	дал		кг	т	дм <sup>3</sup>	дал
Виноград	1000	63,22	-	-	Виноматеріал	594,98	37,61	592,24	3744,14
Сусло	-		650	4116	Сусло пресове	69,28	4,38	-	-
					<i>Відходи:</i> вичавки	189,0	11,95	-	-
					гущові осади	5,6	0,35	5,2	32,87
					дріжджова гуща	27,93	1,77	27,95	176,92
					гребені	33,0	2,08	-	-
					<i>Втрати:</i> подрібнення	5	0,32	-	-
					відділення сусла самопливу	2,79	0,17	-	-
					пресування	0,88	0,06	-	-
					відстоювання	0,42	0,026	0,39	2,47
					бродіння	4,16	0,26	3,87	24,46
					втрати із СО <sub>2</sub>	55,25	3,49	5,69	35,97
					розлив	9,39	0,59	12,13	76,69
					доброджування і витримка	1,31	0,08	1,96	12,39
					оформлення пляшок	0,6	0,037	0,59	3,73
<i>Усього...</i>	1000	63,22	650	4116	<i>Усього...</i>	1000	63,22	650	4116

### 5.3 Розрахунки витрат основних і допоміжних матеріалів

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

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

2. На кожен 1 дм<sup>3</sup> освітленого виноградного сусла витрата Метабісульфіту Калію становить 0,075 г. Отже, для обробки 650 дм<sup>3</sup> необхідно:

$G_{\text{Мет.К}} = 0,075 \times 650 / 1000 = 0,0488$  кг метабісульфіту,

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

$G_{\text{АСД}} = 0,15 \times 644,41 / 1000 = 0,1$  кг

Витрати основних та допоміжних матеріалів при виробництві ігристого вина «Pet-nat» наведені у табл. 5.3.

*Таблиця 5.3 – Витрати основних та допоміжних матеріалів при виробництві ігристого вина «Pet-nat»*

Назва матеріалу	Витрата т/кг	Витрата на 50 тис. пл./кг
Активовані сухі дріжджі	0,1	6,322
Метабісульфіт	0,0488	3,09

Графік надходження та перероблення винограду наведений у таблиці 5.4.

*Таблиця 5.4 – Графік надходження та перероблення винограду*

Дата надходження винограду на перероблення		Кількість винограду кожного із сортів, що переробляються на певний тип вина, т/добу		
місяць	число	Піно Блан	Шардоне	Загальна кількість
Вересень	10	6,322	–	6,322
	11	6,322	–	6,322
	12	6,322	–	6,322
	13	6,322	–	6,322
	14	6,322	–	6,322
	15	–	6,322	6,322
	16	–	6,322	6,322
	17	–	6,322	6,322
	18	–	6,322	6,322
19	–	6,322	6,322	
Всього:	10 діб	31,61 т/сезон	31,61 т/сезон	63,22 т/сезон

## 6 РОЗРАХУНОК ТА ПІДБІР ТЕХНОЛОГІЧНОГО ОБЛАДНАННЯ

Підбір технологічного устаткування виноробних підприємств базується на продуктовому розрахунку.

При розрахунку обладнання використовують такі формули [29]:

для обладнання періодичної дії:

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

для обладнання безперервної дії:

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

розрахунок ємностей:

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

де  $X$  – необхідна кількість апаратів, машин, ємностей;

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

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

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

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

$V$  – місткість або повний (геометричний) об'єм апарату/ємності, дал або м<sup>3</sup>;

$W$  – потужність обладнання, т/год.;

$\tau$  – тривалість роботи обладнання на добу, год.;

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

$n$  – кількість робочих змін за добу;

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

$$K_{об} = \frac{t_1}{t_2},$$

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

$t_2$  – тривалість одного циклу, доба.

*Дані для розрахунків обладнання:*

Потужність цеху переробки винограду – 63,22 т винограду за сезон.

Середня тривалість сезону виноробства – 10 діб.

Приймання винограду здійснюють протягом 5 год за добу. У процесі переробки винограду будуть використовувати обладнання безперервної дії.

					<b>РОЗРАХУНОК ТА ПІДБІР ОБЛАДНАННЯ</b>	Арк.
Зм.	Лист.	№ докум.	Підпис	Дата		35

### *Розрахунок і підбір обладнання*

Кількість винограду, що подається на переробку за 1 добу:

$$\frac{63,22}{10} = 6,322 \text{ т, а за годину складе } \frac{6,322}{5} = 1,26 \text{ т.}$$

#### **1. Вібростіл**

Необхідна кількість вібростолів – 1 шт.

#### **2. Стрічковий транспортер**

Необхідна кількість стрічкових транспортерів складає 3 шт:

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

#### **3. Валкова дробарка-гребеневідокремлювач**

Необхідна кількість валкових-дробарок гребеневідокремлювачів GAMMA30 для переробки 6,322 т винограду за добу:

$$\frac{1,4 \times 6,322}{3 \times 5 \times 0,8} = 0,73 \approx 1 \text{ шт.}$$

#### **4. М'язгонасос гвинтовий**

Вихід м'язги, що направляється на пресування за даними продуктового розрахунку

962 кг. Коефіцієнт нерівномірності надходження винограду на переробку  $\alpha = 1,4$ .

Кількість м'язги, що перекачується складатиме:

$$6,322 \times 0,962 = 6,08 \text{ т,}$$

Визначаємо кількість гвинтових насосів:

$$\frac{1,4 \times 6,08}{3 \times 5 \times 0,8} = 0,71 \approx 1 \text{ шт.}$$

Гвинтовий насос Vinicole Pera у кількості 1 шт. перекачує м'язгу до пневматичного мембранного пресу.

#### **5. Дозатор метабісульфіту**

Необхідна кількість дозаторів метабісульфіту складає 2 шт:

- дозування в потоці під час транспортування м'язги на пресування 1 шт.;
- дозування суслу під час освітлення – 1 шт.

					<b>РОЗРАХУНОК ТА ПІДБІР ОБЛАДНАННЯ</b>	Арк.
Зм.	Лист.	№ докум.	Підпис	Дата		36

## 6. Пневматичний мембранний прес

Тривалість роботи цеху 5 год на добу. Вихід м'язги після стікача за даними продуктового розрахунку 420,71 кг. Коефіцієнт нерівномірності надходження винограду на переробку  $a = 1,4$ .

При тривалості сезону переробки винограду 10 діб на переробку буде поступати винограду на добу:

$$\frac{63,22}{10} = 6,322 \text{ т.}$$

Кількість м'язги для пресування на добу складатиме

$$6,322 \times 0,4207 = 2,66 \text{ т.}$$

Потрібна кількість пневматичних мембранних пресів безперервної дії:

$$\frac{1,4 \times 2,66}{3 \times 5 \times 0,8} = 0,3 \approx 1 \text{ шт.}$$

Для відділення сусла від м'язги обираємо пневматичний мембранний прес PnZeta 15 фірми «Zambelli» (Італія), потужністю 3 т/год.

## 7. Насос відцентровий

а) Вихід сусла, що йде на відстоювання за даними продуктового розрахунку 700,05 кг. Коефіцієнт нерівномірності надходження винограду на переробку  $\alpha = 1,4$ .

Кількість сусла, що йде на освітлення на добу складатиме:

$$6,322 \times 0,7 = 4,4 \text{ т.}$$

Визначаємо кількість відцентрових насосів:

$$\frac{1,4 \times 4,4}{3 \times 5 \times 0,8} = 0,51 \approx 1 \text{ шт.}$$

б) Вихід сусла, що йде на виготовлення міцних вин за даними продуктового розрахунку 69,28 кг. Коефіцієнт нерівномірності надходження винограду на переробку  $\alpha = 1,4$ .

Кількість сусла, що йде на освітлення на добу складатиме:

$$6,322 \times 0,07 = 4,4 \text{ т.}$$

Визначаємо кількість відцентрових насосів:

$$\frac{1,4 \times 0,44}{3 \times 5 \times 0,8} = 0,051 \approx 1 \text{ шт.}$$

в) Вихід сусла, що йде на бродіння за даними продуктового розрахунку 694,03 кг. Коефіцієнт нерівномірності надходження винограду на переробку  $\alpha = 1,4$ .

Кількість сусла, що йде на освітлення на добу складатиме:

					<b>РОЗРАХУНОК ТА ПІДБІР ОБЛАДНАННЯ</b>	Арк.
Зм.	Лист.	№ докум.	Підпис	Дата		37

$$6,322 \times 0,694 = 4,39 \text{ т.}$$

Визначаємо кількість відцентрових насосів:

$$\frac{1,4 \times 4,39}{3 \times 5 \times 0,8} = 0,51 \approx 1 \text{ шт.}$$

г) Вихід виноматеріалу, що йде на розлив за даними продуктового розрахунку 606,28 кг. Коефіцієнт нерівномірності надходження винограду на переробку  $\alpha = 1,4$ .

Кількість сусла, що йде на освітлення на добу складатиме:

$$6,322 \times 0,606 = 3,83 \text{ т.}$$

Визначаємо кількість відцентрових насосів:

$$\frac{1,4 \times 3,83}{3 \times 5 \times 0,8} = 0,44 \approx 1 \text{ шт.}$$

### 8. Ємність для освітлення

Вибираємо ємності для освітлення. Коефіцієнт використання обладнання 0,8. Вихід сусла із 1т винограду – 65 дал.

$$K_{об.} = \frac{10}{0,5} = 20$$

де 10 – кількість робочих (календарних) діб за весь період роботи (сезон, рік), доба;

0,5 – тривалість одного циклу, доба (процес освітлення згідно ПТС триває 12...24 години).

Кількість ємностей для освітлення:

$$\frac{4116,0}{500 \times 20 \times 0,8} = 0,51 \approx 1 \text{ шт.}$$

де, 500 – місткість або повний (геометричний) об'єм ємності, дал;

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

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

Для забезпечення безпеки процесу освітлення додатково обираємо ще одну ємність.

					<b>РОЗРАХУНОК ТА ПІДБІР ОБЛАДНАННЯ</b>	Арк.
Зм.	Лист.	№ докум.	Підпис	Дата		

## 9. Ємність для бродіння

Вибираємо ємності для бродіння. Коефіцієнт використання обладнання 0,8. За даними продуктового розрахунку сусла, що надійшло на бродіння становить 644,41 дм<sup>3</sup>.

$$K_{об.} = \frac{10}{5} = 2$$

де 10 – кількість робочих (календарних) діб за весь період роботи (сезон, рік), доба;

5 – тривалість одного циклу, доба (процес бродіння згідно ПТС триває 5...7 діб)

Кількість ємностей для бродіння:

$$\frac{4073,3}{500 \times 2 \times 0,9} = 4,5 \approx 5 \text{ шт, де}$$

500 – місткість або повний (геометричний) об'єм ємності, дал;

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

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

## 10. Дріжджанка

Кількість дріжджанок – 1 шт.

## 11. Лінія розливу потужністю 2500 пл/год – 1 шт.

11.1 Стіл накопичувач – 2 шт.

11.2 Система транспортерів для пляшок – 2 шт:

- транспортер для пляшок до триблоку – 1 шт;

- транспортер для пляшок до стелажів для зберігання пляшок – 1 шт;

11.3 Екран світловий – 1 шт.

11.4 Лічильник пляшок – 1 шт.

11.5 Триблок

Тривалість роботи цеху 5 год на добу. Кількість виноматеріалу, що розлилось в пляшки з урахуванням втрат за даними продуктового розрахунку 594,79 дм<sup>3</sup>. Коефіцієнт нерівномірності надходження  $a = 1,4$ .

Кількість виноматеріалу складатиме:

$$6,322 \times 59,48 = 376,03 \text{ дал.}$$

Кількість пляшок складатиме:

$$\frac{376,03}{0,075} \approx 5000 \text{ пл.}$$

Потрібна кількість триблоків складатиме:

					<b>РОЗРАХУНОК ТА ПІДБІР ОБЛАДНАННЯ</b>	Арк.
Зм.	Лист.	№ докум.	Підпис	Дата		<b>39</b>

$$\frac{1,4 \times 5000}{2500 \times 3,5 \times 0,9} = 0,88 \approx 1 \text{ шт.}$$

Для розливу обираємо триблок, потужністю 2500 пл/год.

11.5.1 Апарат для миття пляшок – 1 шт.

11.5.2 Апарат для бракеражування – 1 шт.

11.5.3 Апарат для розливу – 1 шт.

11.5.4 Апарат для укупорювання пляшок – 1 шт.

11.6 Фільтр контрольний

## 12. Стелажі для пляшок

Використовуються стандартні стелажі, які вміщують пляшки горизонтально, у гнізда.

Розміри одного стелажа:

Висота: 2 м. Ширина: 1,2 м. Глибина: 1,2 м Кількість ярусів: 10

Кількість пляшок на ярусі: 10 рядів по 20 пляшок = 200 пляшок на ярус

Загальна місткість одного стелажа:  $10 \times 200 = 2000$  пляшок

2. Розрахунок кількості стелажів

Загальна кількість пляшок: 50 000

Кількість пляшок на один стелаж: 2000

Необхідна кількість стелажів:

$$\frac{50000}{2000} = 25 \text{ шт.}$$

## 13. Лінія оформлення пляшок потужністю 2500 пл/год – 1 шт.

13.1 Стіл накопичувач – 2 шт.

13.2 Апарат для бракеражування – 1 шт.

13.3 Система транспортерів для пляшок – 2 шт:

- транспортер для пляшок до апарату для миття пляшок – 1 шт;

- транспортер для пляшок до укладки в ящики – 1 шт.

13.4 Апарат для миття пляшок – 1 шт.

13.5 Апарат для етикетування пляшок – 1 шт.

13.6 Принтер – 1 шт.

13.7 Моноблок формування картонних коробок і укладання пляшок – 1 шт.

13.8 Машина для обклеювання коробів – 1 шт.

У табл. 6.1 наведено характеристику технологічного та допоміжного обладнання.

					<b>РОЗРАХУНОК ТА ПІДБІР ОБЛАДНАННЯ</b>	Арк.
Зм.	Лист.	№ докум.	Підпис	Дата		40

Таблиця 6.1 – Характеристика технологічного та допоміжного обладнання

№ з/п	Номер позиції на АТС	Назва, тип (марка) обладнання	Кількість	Технічна характеристика	Потужність електро-двигуна, кВт	Тривалість роботи двигуна, год/добу	Примітка
1	2	3	4	5	6	7	8
1	2	Вібростіл	1	розміри, мм: 4300×1000×1345; маса – 250 кг	1	5	4Build (Україна)
2	3	Транспортер стрічковий	3	Розміри, мм: 1820×805×800; маса – 580 кг	1,5	5	4Build (Україна)
3	4	Дробарка – гребеневі-докремювач	1	Потужність 3 т/год, розміри, мм: 1150×680×850; маса – 180 кг	1,5	5	Стрім-Енерджи (Україна)
4	5	М'язгонасос гвинтовий	1	Потужність 3 т/год, розміри, мм: 2350×1000×1156; маса – 160 кг	5,5	5	Vinicole Pera (Франція)
5	6	Дозатор для метабісульфіту	2	Розміри, мм: 800×800×1000; маса – 90 кг	-	-	ТОВ Етатрон (Україна)
6	7	Пневматичний мембранний прес	1	Потужність 3 т/год, розміри, мм: 5025×1960×1900; маса – 2400 кг	6	5	Zambelli (Італія)
7	8	Насос відцентровий	4	Потужність 100 дал/год, розміри, мм: 1150×700×900; маса – 100 кг	3	10	Vitals (Україна)
8	9	Ємність для освітлення	2	Об'єм – 500 дал, розміри, мм: 1830×2020; маса – 1100 кг	-	-	Стройтор гсервіс (Україна)
9	10	Ємність для бродіння	5	Об'єм – 500 дал, розміри, мм: 1830×2020; маса – 1100 кг	-	-	Стройтор гсервіс (Україна)
10	11	Дріжджанка	1	Об'єм – 10 дал, Розміри, мм: 760×520×370; маса – 190 кг	1	0,3	Стройтор гсервіс (Україна)
11	12	Лінія розливу	1	Розміри, мм: 21000×805×1200; маса – 3500 кг	8	3,5	Ukrainian filling line (Україна)

РОЗРАХУНОК ТА ПІДБІР ОБЛАДНАННЯ

Арк.

41

Зм.	Лист.	№ докум.	Підпис	Дата
-----	-------	----------	--------	------

Закінчення табл. 6.1

1	2	3	4	5	6	7	8
12	13	Стелажі для пляшок	25	Розміри, мм: 1200×1200×2000 маса – 100 кг	-	-	Форстор (Україна)
13	14	Лінія оформлення пляшок	1	Розміри, мм: 7500×805×1200; маса – 1500 кг	4	3,5	Ukrainian filling line (Україна)

## 7 РОЗРАХУНКИ ПЛОЩ ВИРОБНИЧИХ І СКЛАДСЬКИХ ПРИМІЩЕНЬ

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

*Таблиця 7.1 – Розрахунок площ, які займає технологічне обладнання*

№	Найменування технологічного обладнання	Габаритні розміри, мм			Площа одиниці обладнання, м <sup>2</sup>	Кількість обладнання, шт	Загальна площа, м <sup>3</sup>
		Довжина	Ширина	Висота			
1	Вібростіл	4300	1000	1345	4,3	1	4,3
2	Стрічковий транспортер	1820	805	800	1,47	3	4,4
3	Валкова дробарка-гребневідокремлювачів	2244	1277	1800	2,24	1	2,24
4	М'язгонасос гвинтовий	2350	1000	1156	2,35	1	2,35
5	Дозатор для метабісульфіту	800	800	1000	0,64	2	1,28
6	Прес пневматичний мембранний	5025	1960	1900	9,85	1	9,85
7	Насос відцентровий	1150	700	900	0,81	3	2,43
8	Ємність для освітлення	1830	2020	-	3,9	2	7,8
9	Ємність для бродіння	1830	2020	-	3,9	5	7,8
10	Дріжджанка	760	520	370	0,4	1	0,4
11	Лінія розливу	21000	805	1200	16,91	1	16,91
12	Стелажі для пляшок	1200	1200	2000	1,44	25	36
13	Лінія оформлення пляшок	7500	805	1200	6,04	1	6,04
	Всього						113,5

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

$$S = 113,5 \times 4 = 454,2 \text{ м}^2.$$

Площі допоміжних приміщень цеху становлять:

- вузол автоматизації – 25 м<sup>2</sup>;
- матеріальний та інвентарний склад – 50 м<sup>2</sup>;
- кабінет начальника цеху – 25 м<sup>2</sup>;
- лабораторія – 50 м<sup>2</sup>;
- кімната чоловіків та санвузол – 50 м<sup>2</sup>;
- кімната жінок та санвузол – 50 м<sup>2</sup>;

Площа допоміжних цеху:

$$S = 25 + 50 + 25 + 50 + 50 + 50 = 250 \text{ м}^2$$

Розрахунки складських приміщень наведений у табл. 7.2.

					<b>РОЗРАХУНКИ ПЛОЩ ВИРОБНИЧИХ І СКЛАДСЬКИХ ПРИМІЩЕНЬ</b>	Арк.
Зм.	Лист.	№ докум.	Підпис	Дата		43

Таблиця 7.2 – Розрахунки складських приміщень

Найменування показника	Одиниця виміру	Склад тари	Склад готової продукції
Кількість пляшок, що використовується за рік	шт.	50000	50000
Кількість робочих днів на рік	дні	242	242
Норма запасу, на добу		2	2
Кількість пляшок в ящику	шт.	20	20
Кількість ящиків на піддоні	шт.	20	20
Кількість ярусів на піддоні	шт.	6	5
Площа піддона	м <sup>2</sup>	1,20	1,20
Коефіцієнт використання площі	-	0,50	0,50
Коефіцієнт, що враховує втрати посуду	-	1,02	1,01
Потрібна площа складів за нормами	м <sup>2</sup>	115,75	125,5

Пляшки і готова продукція вкладаються на піддони розміром 1000×1200 мм, на яких розміщується 20 ящиків при установці 6 ящиків у висоту для пустих ящиків і 5 ящиків у висоту для готової продукції.

Використання піддонної системи дозволяє механізувати вантажно-розвантажувальні роботи.

Загальна площа підприємства складає:

$$S = 454 + 250 + 115,75 + 125,5 = 945,25 \text{ м}^2$$

## 8 КОНТРОЛЬ ЯКОСТІ ТА БЕЗПЕЧНОСТІ ГОТОВОЇ ПРОДУКЦІЇ

### 8.1 Основи системи управління якістю та безпекою харчової продукції

#### 1. Загальні принципи

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

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

#### 2. Принципи HACCP

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

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

#### 3. Ключові елементи системи управління якістю

Політика якості — офіційно задекларована позиція керівництва.

Контроль постачальників — аудит і оцінка якості сировини.

Внутрішні перевірки — постійний моніторинг процесів.

Навчання персоналу — знання стандартів і процедур.

Документування процесів — простежуваність і прозорість.

#### 4. Переваги впровадження

Підвищення довіри споживачів.

Зменшення ризиків отруєнь та відкликань продукції.

Оптимізація виробничих процесів.

Поліпшення конкурентоспроможності на ринку.

					<b>КОНТРОЛЬ ЯКОСТІ ТА БЕЗПЕЧНОСТІ ГОТОВОЇ ПРОДУКЦІЇ</b>	Арк.
Зм.	Лист.	№ докум.	Підпис	Дата		45

## 8.2 Технохімічний і мікробіологічний контроль виробництва та його метрологічне забезпечення

Високу якість продукції неможливо забезпечити без добре продуманого і суворо виконаного контролю за ходом технологічного процесу. Розвиток технології приводить до того, що з'являються нові об'єкти контролю, встановлюються додаткові кондиції на сировину і напівпродукти.

*Технохімічний і мікробіологічний контроль (ТХМК)* – це всебічний контроль за всіма технологічними процесами виробництва, починаючи з надходження сировини і закінчуючи випуском готової продукції. Основним завданням технохімічного і мікробіологічного контролю є спостереження за технологічним процесом, тобто сувора перевірка дотримання вимог технологічних інструкцій, що діють, правил і нормативних документів, аналіз причин виникнення відхилень від нормального протікання технологічного процесу, для своєчасного усунення недоліків, забезпечення випуску стандартної продукції.

Технохімічний і мікробіологічний контроль здійснюється лабораторією технохімічного і мікробіологічного контролю. Дає можливість вести технологічний процес в оптимальному варіанті, стежити за якістю продукції, вчасно усувати недоліки, забезпечити випуск стандартної продукції високої якості. Технохімічному і мікробіологічному контролю піддається сировина, напівфабрикати, основні і допоміжні матеріали, готова продукція.

Лабораторія здійснює також спостереження за спрямованістю мікробіологічних процесів, контроль за дотриманням встановлених режимів і схем, перевірку якості готової продукції на встановлені кондиції, контроль за витратою сировини і допоміжних матеріалів, аналіз виходу, втрат і відходів, спостереження за санітарним станом виробничих приміщень, тари, інвентарю.

При здійсненні технохімічного і мікробіологічного контролю користуються методиками, які описані в стандартах і технологічних інструкціях. Відповідальність за виконання функцій контролю покладається на

завідувача лабораторією, який має право заборонити випуск продукції, що не відповідає вимогам державних стандартів або встановленим органолептичним показникам.

Відбір проб білих сухих виноматеріалів здійснюють згідно ГОСТ 14137-74 «Вина, виноматеріали, коньяки й коньячні спирти. Правила приймання й методи відбору проб», перевірку якості готової продукції – у відповідності з вимогами ДСТУ 7209:2011. Схема технохімічного і мікробіологічного контролю технологічних процесів виробництва повинні відповідати даним, що наведені у табл. 8.1 [31].

					<b>КОНТРОЛЬ ЯКОСТІ ТА БЕЗПЕЧНОСТІ ГОТОВОЇ ПРОДУКЦІЇ</b>	Арк.
Зм.	Лист.	№ докум.	Підпис	Дата		46

**Таблиця 8.1 – Схема технохімічного і мікробіологічного контролю технологічних процесів виробництва**

Об'єкт контролю	Місце відбору проби	Контрольований показник	Метод контролю	Норма або технологічний показник	Періодичність відбору проби	Відповідальний
1	2	3	4	5	6	7
Середня проба винограду	Приймальний пункт	Стан зрілості: масова концентрація цукрів, г/дм <sup>3</sup>	Рефрактометричний метод	170...200	Кожна партія	Хімік
		Титрована кислотність, г/дм <sup>3</sup>	Титрування	8...11		
		Масова частка пошкоджених, сухих та розчавлених ягід, %	Сортування	Не більше 10		
		Масова частка домішок інших ампелографічних сортів, %	Сортування	Не більше 15		
		Масова частка органічних домішок, %	Сортування	Ручний збір ≤ 0,5		
		Масова частка токсичних елементів, мг/кг, не більше	Спектрометр	Свинець 0,3 Кадмій 0,03 Миш'як 0,2 Ртуть 0,05 Мідь 5,0 Цинк 10,0		
Суло-самоплив	Ємність для освітлення	Масова концентрація цукрів, г/дм <sup>3</sup> , не менше	Ареометричний, рефрактометричний	170	Кожен день	Хімік
		Масова концентрація сірчистої кислоти, г/дм <sup>3</sup>	Титрування	100		
		Масова концентрація титрованих кислот, г/дм <sup>3</sup>	Титрування	8...11		
		Масова конц. сірчистої кислоти, мг/дм <sup>3</sup> , не більше	Метод прямого титрування	20...30	Середня проба за зміну	

Закінчення табл. 8.1

1	2	3	4	5	6	7
АСД	Дріжджанка	Стан дріжджових клітин	Мікроскопіювання	Активний	Кожна партія	Хімік
		Кількість живих дріжджових клітин, млн кл/см <sup>3</sup>		100...150		
Сусло, що бродить	Ємність для бродіння	Мікробіологічний стан	Мікроскопіювання	Фактичне значення	Двічі на день	Хімік, технолог
		Масова концентрація цукрів, г/дм <sup>3</sup>	Ареометричний метод	Фактичне значення		
		Температура, °С	Термометр	12...14		
Виноматеріал після бродіння	Ємність для бродіння	Масова концентрація цукрів, г/дм <sup>3</sup> , не менше	Рефрактометричний метод	6	Кожна партія	Хімік, технолог
		Температура, °С	Термометр	14...15		
Виноматеріал на витримці	Пляшки	Масова концентрація цукрів, г/дм <sup>3</sup> , не менше	Рефрактометричний метод	Фактичне значення	Кожна партія	Хімік
		Об'ємна частка спирту, % об.	Ареометричний метод	Фактичне значення		
		Температура, °С	Термометр	15...16		
Pet-nat	Пляшки	Масова концентрація цукрів, г/дм <sup>3</sup> , не більше	Рефрактометричний метод	3	Кожна партія	Хімік, технолог
		Об'ємна частка спирту, % об.	Ареометричний метод	10,2...12,0		
		Масова концентрація титрованих кислот, г/дм <sup>3</sup>	Метод нейтралізації	5...7		
		Масова концентрація летких кислот, г/дм <sup>3</sup>	Перегонка водяною парою	не більше 1,2		

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

Метрологічне забезпечення включає в себе такі елементи:

- Нормативно-правове забезпечення. В Україні метрологічне забезпечення регулюється Законом України "Про метрологію та метрологічну діяльність" від 11.02.2011 № 2918-VI. Цей закон визначає правові, організаційні

та економічні засади метрологічної діяльності в Україні, її цілі, завдання, принципи та основи функціонування.

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

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

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

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

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

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

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

## 2. Вимоги до засобів вимірювань

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

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

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

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

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

## 3. Організація метрологічного контролю та метрологічного обслуговування

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

					<b>КОНТРОЛЬ ЯКОСТІ ТА БЕЗПЕЧНОСТІ ГОТОВОЇ ПРОДУКЦІЇ</b>	Арк.
Зм.	Лист.	№ докум.	Підпис	Дата		49

Повірка засобів вимірювань проводиться державними або акредитованими метрологічними установами. Калібрування засобів вимірювань може проводитися самими підприємствами, установами та організаціями, які використовують ці засоби, а також державними або акредитованими метрологічними установами.

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

#### 4. Висновки

Метрологічне забезпечення є важливим елементом виробництва. Правильний вибір засобів вимірювань, а також організація їх повірки та калібрування забезпечують отримання продукції заданої якості [32].

					<b>КОНТРОЛЬ ЯКОСТІ ТА БЕЗПЕЧНОСТІ ГОТОВОЇ ПРОДУКЦІЇ</b>	Арк.
Зм.	Лист.	№ докум.	Підпис	Дата		50

## 9 СИСТЕМА ЕКОЛОГІЧНОГО УПРАВЛІННЯ ТА ЕНЕРГО- І РЕСУРСОЗБЕРЕЖЕННЯ

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

### Використання енергії сонця

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

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

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

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

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

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

					<b>КОНТРОЛЬ ЯКОСТІ ТА БЕЗПЕЧНОСТІ ГОТОВОЇ ПРОДУКЦІЇ</b>	Арк.
Зм.	Лист.	№ докум.	Підпис	Дата		51

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

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

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

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

В рамках загальної тенденції зниження виробленої потужності зі зростанням

робочої температури, кожен тип сонячних батарей веде себе по-різному. Так у кремнієвих елементів номінальна потужність падає з кожним градусом

перевищення номінальної температури на 0,43-0,47%. У той же час елементи з телуриду кадмію втрачають всього 0,25%.

### **Рекуперація тепла**

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

Оребрений пластинчастий рекуператор. За рахунок конструкції, а також різноманіття використовуваних матеріалів досягаються високі температури

					<b>КОНТРОЛЬ ЯКОСТІ ТА БЕЗПЕЧНОСТІ ГОТОВОЇ ПРОДУКЦІЇ</b>	Арк.
Зм.	Лист.	№ докум.	Підпис	Дата		52

гріючих середовищ, невеликі опору, тривалий термін служби, низька вартість та ін. Часто використовуються для утилізації тепла відхідних газів.

Пластинчаті оребрені рекуператори дозволяють:

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

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

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

Основні галузі застосування прямоточних протиточних трубчастих рекуператорів:

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

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

При виробництві вина утворюються стічні води газоподібні і тверді вторинні матеріальні продукти (ВМП). Після обробки (змішування, виділення, окислювання тощо). ВМП можуть трансформуватися гетерогенними організмами води і ґрунту, не роблячи негативного впливу на навколишнє середовище. Найбільш ефективними способами очищення стічних вод і газових викидів від

					<b>КОНТРОЛЬ ЯКОСТІ ТА БЕЗПЕЧНОСТІ ГОТОВОЇ ПРОДУКЦІЇ</b>	Арк.
Зм.	Лист.	№ докум.	Підпис	Дата		53

органічних речовин є біологічні системи з використанням адаптованих до забруднень зоо-і фітоценозів.

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

					<b>КОНТРОЛЬ ЯКОСТІ ТА БЕЗПЕЧНОСТІ ГОТОВОЇ ПРОДУКЦІЇ</b>	Арк.
Зм.	Лист.	№ докум.	Підпис	Дата		54

## 10 ЗАХОДИ ЩОДО ОРГАНІЗАЦІЇ БЕЗПЕЧНИХ УМОВ ПРАЦІ НА ВИРОБНИЦТВІ

Правовою основою законодавства з охорони праці є Конституція України, Закони України: «Про охорону праці», «Про охорону здоров'я», «Про пожежну безпеку», «Про загальнообов'язкове державне соціальне страхування від нещасного випадку на виробництві та професійного захворювання, які спричинили втрату працездатності», а також «Кодекс законів про працю» України.

Закони доповнюються державними галузевими та міжгалузевими нормативними актами про охорону праці (стандартами, правилами, нормами, положеннями, інструкціями та ін. документами). Виконання вимог цих документів є обов'язковим на всіх підприємствах країни [33].

### 10.1 Аналіз умов праці на об'єкті.

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

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

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

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

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

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

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

### 10.2 Санітарні умови праці на виробництві

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

					<b>ЗАХОДИ ЩОДО ОРГАНІЗАЦІЇ БЕЗПЕЧНИХ УМОВ ПРАЦІ НА ВИРОБНИЦТВІ</b>	Арк.
Зм.	Лист.	№ докум.	Підпис	Дата		55

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

Згідно з санітарними вимогами для кожного робочого місця нормується:

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

### 10.2.1 Мікроклімат

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

Шкідливість в повітрі робочої зони наведені у табл. 10.1.

Таблиця 7.1 – Шкідливість в повітрі робочої зони

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

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

Таблиця 10.2 – Контрольовані показники мікроклімату в закритому виробничому приміщенні

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

### 10.2.2 Загазованість

Загазованість повітря в бродильному відділенні виникає внаслідок випаровування CO<sub>2</sub> при бродінні суслу і не перевищує встановлених норм. Необхідно зазначити про шкідливість CO<sub>2</sub> та SO<sub>2</sub>, при вдиханні великих концентрацій якого можуть бути подразнення слизових оболонок. При перевищенні ГДК парів CO<sub>2</sub> та SO<sub>2</sub> може бути небезпечним для життя.

Загазованість повітряного середовища наведена у табл. 10.3.

Таблиця 10.3 – Загазованість повітряного середовища

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

### 10.2.3. Запиленість

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

### 10.2.4 Вентиляція

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

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

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

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

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

					<b>ЗАХОДИ ЩОДО ОРГАНІЗАЦІЇ БЕЗПЕЧНИХ УМОВ ПРАЦІ НА ВИРОБНИЦТВІ</b>	Арк.
Зм.	Лист.	№ докум.	Підпис	Дата		57

виділень. Звичайно її влаштовують витяжною за допомогою осьових вентиляторів.

### 7.2.5 Шум

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

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

- зниження шуму в джерелах його виникнення;
- звукоізоляція.

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

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

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

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

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

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

## Заходи щодо зниження шуму у виробничих приміщеннях

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

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

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

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

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

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

### 10.2.6 Вібрація

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

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

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

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

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

					<b>ЗАХОДИ ЩОДО ОРГАНІЗАЦІЇ БЕЗПЕЧНИХ УМОВ ПРАЦІ НА ВИРОБНИЦТВІ</b>	Арк.
Зм.	Лист.	№ докум.	Підпис	Дата		59

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

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

### **Заходи щодо зниження вібрації у виробничих приміщеннях**

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

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

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

### **10.2.7 Освітлення**

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

На реконструйованому заводі передбачено комбіноване освітлення.

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

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

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

Штучне освітлення запроектоване світильниками з лампами накаливання.

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

					<b>ЗАХОДИ ЩОДО ОРГАНІЗАЦІЇ БЕЗПЕЧНИХ УМОВ ПРАЦІ НА ВИРОБНИЦТВІ</b>	Арк.
Зм.	Лист.	№ докум.	Підпис	Дата		60

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

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

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

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

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

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

Підключення робочого освітлення відбувається з верхніх клем РП-7.

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

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

### 10.3 Висновки за матеріалами санітарних умов

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

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

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

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

					<b>ЗАХОДИ ЩОДО ОРГАНІЗАЦІЇ БЕЗПЕЧНИХ УМОВ ПРАЦІ НА ВИРОБНИЦТВІ</b>	Арк.
Зм.	Лист.	№ докум.	Підпис	Дата		62

## ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ

Технологія Pet-nat передбачає використання традиційного методу "пред-ферментації", коли вино ферментується та розливається в пляшки на початковій стадії бродіння, що забезпечує природне газування та створює характерний смаковий профіль. Це відрізняє його від класичних методів шампанізації і робить Pet-nat втіленням ідей мінімального втручання у виноробство, підкреслюючи теруар та природний процес створення ігристого вина.

Крафтове виробництво - це невеликий за масштабом, здебільшого ручний процес виготовлення продукції з акцентом на якість, автентичність та індивідуальність. На відміну від масового промислового виробництва, крафтові підприємства спрямовані на створення обмеженої кількості продуктів з урахуванням особистого підходу, місцевих традицій, натуральної сировини та інноваційних рішень. Саме тому крафтове виробництво набуває дедалі більшої популярності у сфері харчової промисловості, зокрема — у виноробстві.

Прийнято вважати, що саме завдяки використанню натуральних дріжджів і пляшкового бродіння вина Pet-nat мають широкий спектр захоплюючих ароматів. Pétillants — це не ексклюзивні однорідні ігристі вина, а більш доступні вина, які пропонують неочікувані смакові враження та задоволення.

Для зброджування суслу Pet-nat обрали активні сухі дріжджі GERVIN GV10 Light Sparkling Wine Yeast, виробництва компанії Muntons (Великобританія). Цей штам обрано з огляду на його специфічні властивості, які є особливо важливими для виробництва натуральних ігристих вин типу Pet-nat. Дріжджі GERVIN GV10 належать до класу *Saccharomyces cerevisiae*, який широко використовується у виноробстві завдяки своїй здатності до ефективного та надійного бродіння.

GERVIN GV10 Light Sparkling Wine Yeast, виробництва компанії Muntons (Великобританія) – це спеціалізований штам, створений для швидкої активізації та високого рівня перетворення цукрів на етанол і вуглекислий газ, що є особливо важливим у виробництві натуральних ігристих вин, таких як Pet-nat. Ці дріжджі володіють стійкістю до стресових умов, таких як високий вміст алкоголю і низький рівень рН, що сприяє стабільному бродінню навіть у суворих виноробних умовах.

Контрольована ферментація при температурі 14...15°C забезпечує повільне бродіння, що допомагає зберегти аромати і уникнути неприємних присмаків, які можуть виникнути при занадто швидкому бродінні.

Розлив суслу в пляшки за наявності залишкового цукру дає змогу природному бродінню завершитися вже в пляшці, утворюючи вуглекислий газ, що забезпечує легке газування продукту (ефект "перляжу"). Температура 15°C є оптимальною для мінімізації мікробних ризиків та збереження якості.

					<b>ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ</b>	Арк.
Зм.	Лист.	№ докум.	Підпис	Дата		63

Доброджування при температурі 15...16°C і витримка протягом 2...3 місяців дають змогу створити стійку структуру вина, насичену вуглекислим газом. Така технологія є відмінною від традиційного шампанського методу, де використовуються додаткові дозування, і дозволяє зберегти автентичний смак та природне газування. Отже, враховуючи все вищезазначене, можна сказати, що технологія Pet-nat потребує точного контролю кожного етапу виробництва, що впливає на кінцеву якість вина, його стабільність і унікальні органолептичні властивості. Враховуючи популяризацію мінімального втручання в природний процес виноробства і акцент на автентичність, дослідження оптимальних умов виробництва Pet-nat дозволить вдосконалити технологічні процеси, зменшити витрати та втрати сировини, а також сприятиме заощадженню матеріально-енергетичних ресурсів.

					<b>ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ</b>	Арк.
Зм.	Лист.	№ докум.	Підпис	Дата		64

## СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Піно Блан. URL: <https://vino.ua/ua/pinot-blanc/>. (дата звернення: 03.03.2025).
2. Шардоне. URL: <https://dobroдар.ua/catalog/sadzhantsi-yagidnih-kultur-dereva/sadzhantsi-vinogradu/tehnchn-sorta-vinogradu-dlya-vina/vinograd-sardone-chardonnay.html>. (дата звернення: 03.03.2025).
3. KILMARTIN, Paul A.; OBERHOLSTER, Anita. Grape harvesting and effects on wine composition. In: *Managing Wine Quality*. Woodhead Publishing, 2022. p. 705-726.
4. Domingues, Fabrício, and Juan Saavedra del Aguila. "The cost of grape mechanical harvesting is more economical than the manual harvest?" *BIO Web of Conferences*. Vol. 7. EDP Sciences, 2016.
5. Vrochidou, E., Tziridis, K., Nikolaou, A., Kalampokas, T., Papakostas, G. A., Pachidis, T. P., ... & Kaburlasos, V. G. An autonomous grape-harvester robot: Integrated system architecture. *Electronics*, 10(9). 2021. p. 1056.
6. Вібростіл посилений. URL: [https://4build-krasnopilly.com.ua/ua/p2527179953-vibrostop-usilennyj-000.html?source=merchant\\_center&gad\\_source=1&gclid=Cj0KCQjw4v6-BhDuARIsALprm33-xGSXjmG5SLu\\_n2CJyk78NLFYWS58CNqY9hx5IpwoZEu8MOVC0sEaAtluEALw\\_wcB](https://4build-krasnopilly.com.ua/ua/p2527179953-vibrostop-usilennyj-000.html?source=merchant_center&gad_source=1&gclid=Cj0KCQjw4v6-BhDuARIsALprm33-xGSXjmG5SLu_n2CJyk78NLFYWS58CNqY9hx5IpwoZEu8MOVC0sEaAtluEALw_wcB). (дата звернення: 04.03.2025).
7. SUÁREZ, Lola, et al. Assessing wine grape quality parameters using plant traits derived from physical model inversion of hyperspectral imagery. *Agricultural and Forest Meteorology*, 2021, p. 306.
8. ZHANG, Qianting, et al. Influence of simulated grape crushing process on phenolic compounds extraction, astringency and color of Cabernet Sauvignon model wine. *Lwt*, 2020, p. 128.
9. Валкова дробарка-гребеневідокремлювач GAMMA30. URL: <https://stream-energy.com.ua/ua/p929271281-grebneotdelitel-drobilka-gamma.html?srsltid=AfmBOoqY5F0-VsQb4xvPEucaVkkLnV5WnTe9YQjE3ABZ5BNWp3nEJb2R>. (дата звернення: 05.03.2025).
10. COSME, Fernanda; PINTO, Teresa; VILELA, Alice. Phenolic compounds and antioxidant activity in grape juices: A chemical and sensory view. *Beverages*, 2018, p. 22.
11. Мембранний прес PnZeta 15. URL: <https://stream-energy.com.ua/ua/p903670022-pnevmaticheskij-press-dlya.html?srsltid=AfmBOooWg-HnT9CVaDr8lSieFqbonnYtN6pPEdX3HG->

					<b>СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ</b>	Арк.
Зм.	Лист.	№ докум.	Підпис	Дата		65

iOys6CcPc2QaZ. (дата звернення: 07.03.2025).

12. Емності з нержавіючої сталі (марки AISI 304). URL: <https://stprom.all.biz/uk/>. (дата звернення: 08.03.2025).

13. VERNHET, Aude. Settling. Clarification of musts. In: *White Wine Technology*. Academic Press, 2022. p. 87-97.

14. FRACASSETTI, Daniela, et al. Innovative alcoholic drinks obtained by co-fermenting grape must and fruit juice. *Metabolites*, 2019, p. 86.

15. GÉLINAS, Pierre. Active dry yeast: lessons from patents and science. *Comprehensive reviews in food science and food safety*, 2019, p. 1227-1255.

16. Дріжджі GERVIN GV10 Light Sparkling Wine Yeast. URL: <https://www.home-brew-hopshop.co.uk/gervin-yeast/1358-gervin-gv10.html?srsIid=AfmBOooIhl4cbyJTCtE7JySodInDNK7048X8y32KF1EYgetlG5VVAIhq>. (дата звернення: 10.03.2025).

17. Дріжджанка об'ємом з нержавіючої сталі (марки AISI 304). URL: <https://stprom.all.biz/uk/>. (дата звернення: 11.03.2025).

18. ДСТУ 10117.2:2003 Пляшки скляні для харчових рідин. Загальні технічні умови. [Чинний від 2003-01-01]. Держспоживстандарт України, 2003. 15 с.

19. Триблок «Ukrainian filling line». URL: <https://rozlivua.com/equipment/triblok-rozliva/>. (дата звернення: 15.03.2025).

20. PODLESNIK, Jernej. *Vpliv ostanka sladkorja ob zapiranju steklenic na kakovost in kemijsko sestavo vina pet-nat. PhD Thesis. Univerza v Mariboru, Fakulteta za kmetijstvo in biosistemske vede. 2023.*

21. Стелажі промислові. URL: <https://forstor.ua/ua/>. (дата звернення: 16.03.2025).

22. ДСТУ 3145-95 Коди та кодування інформації. Штрихове кодування. Загальні технічні умови. [Чинний від 1995-01-01]. Держспоживстандарт України, 1995. 11 с.

23. Апарат для миття пляшок «Ukrainian filling line». URL: <https://rozlivua.com/lines/>. (дата звернення: 16.03.2025).

24. Апарат для етикетування «Ukrainian filling line». URL: <https://rozlivua.com/equipment/samokleyka-3-kh-pozitsionnaya/>. (дата звернення: 16.03.2025).

25. ТУ У 11:0-2541509373-001:2024. «Вина ігристі типу «Пет-нат» (Pet-nat)» технічні умови. [Чинний від 2024-01-01]. Держспоживстандарт України, 2024. 15 с.

26. ДСТУ 2366-94 Виноград свіжий технічний. Технічні умови. [Чинний від 1995-01-01]. Київ: Держспоживстандарт України, 1995. 16 с.

					<b>СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ</b>	Арк.
Зм.	Лист.	№ докум.	Підпис	Дата		66

27. ДСТУ 2918-79 Ангідрид сірчистий рідкий технічний. [Чинний від 1980-01-01]. Київ, Державний стандарт, 1980. 19с.
28. Технологія вина. Задачі і приклади: навч. посіб. / М.В. Білько, А.М. Куц, І.М. Бабиш. Київ: Млин Медіа, 2025. 322 с.
29. Мирончик В.Г., Орлов Л.О., Українець А.І., Пушанко М.М., Гуцалюк В.М., Яровий В.Л., Заєць Ю.О., Даценко М.М., Заплетинков У.М. Розрахунки обладнання підприємств переробної і харчової промисловості. Навчальний посібник. Вінниця: Нова книга, 2004. с. 190-192.
30. Основи промислового будівництва та санітарної техніки [Електронний ресурс] :конспект лекцій для здобувачів освітнього ступеня «бакалавр» освітньо-професійних програм «Харчові технології та інженерія», «Екологія, охорона навколишнього середовища та збалансоване природокористування», «Теплоенергетика», «Енергомашинобудування» денної форми навчання / уклад. В. С. Гуць, О. В. Євтушенко. Київ: НУХТ, 2012. 120 с.
31. Основні методи технохімічного контролю при виробництві вин: методичні вказівки та інструкція до лабораторного практикуму з дисципліни «Хімія та біохімія вина» для студентів спеціальності 181 «Харчові технології. / уклад. Д. Б. Кічура, Б. О. Дзіняк. Львів: НУЛП. 2021. 59 с.
32. Контроль виробництва та його метрологічне забезпечення. URL: chrome-extension://efaidnbnmnibpcajpcglclefindmkaj/https://dspace.mnau.edu.ua/jspui/bitstream/123456789/9323/1/metrologiya-konspekt.pdf (дата звернення: 28.03.2025).
33. Про охорону праці: Закон України від 24 листоп. 2008 р. No 2695-ХІІ. Відомості Верховної Ради України. 2008. No 49. Ст. 668.
34. ДСТУ 10117.2:2003 Пляшки скляні для харчових рідин. Загальні технічні умови. [Чинний від 2003-01-01]. Київ: Держспоживстандарт України, 2003. 11 с.
35. Каталог насосного обладнання. URL: <http://vmz-nasos.ru/nasos/irtish.html>. (дата звернення: 18.03.2025).
36. Харчові насоси - їх типи за принципом роботи. Каталог. 2024. URL: <http://tehicom.com.ua/nasosy-ioborudovanie/nasosy-pishchevye-i-igienicheskie/nasos-sot-sakharnyj-detail.html>. (дата звернення: 18.03.2025).
37. Методичні вказівки до виконання і захисту дипломного проекту студентами денної та заочної форм навчання спеціальності «Технологія продуктів бродіння і виноробства» напряму підготовки 6.0951701 «Харчові технології та інженерія» /уклад. А.М. Куц, П.Л. Шиян, В.О. Маринченко, А.Є. Мелетьєв, М.В. Білько. Київ: НУХТ, 2010. 53 с.
38. Методичні рекомендації до виконання «Архітектурно-будівельного розділу» диплоного проекту (роботи) для здобувачів за напрямами підготовки 6.051701 «Харчові технології та інженерія» 6.051401 «Біотехнологія», 6.040106

					<b>СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ</b>	Арк.
Зм.	Лист.	№ докум.	Підпис	Дата		67

«Екологія, охорона навколишнього середовища та збалансоване природокористування», 6.050604 «Енергомашинобудування» денної та заочної форм навчання / уклад. Г.Р. Ашмаріна. Київ.: НУХТ, 2013. 214 с.

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

					<b>СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ</b>	Арк.
Зм.	Лист.	№ докум.	Підпис	Дата		68