

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ТАВРІЙСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРОТЕХНОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ ДМИТРА МОТОРНОГО
ФАКУЛЬТЕТ АГРОТЕХНОЛОГІЙ ТА ЕКОЛОГІЇ
КАФЕДРА ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ ТА ГОТЕЛЬНО-РЕСТОРАННОЇ
СПРАВИ**

«Допущено до захисту»

протокол засідання кафедри

№12 від «8» червня 2023 року

Зав. кафедрою ХТГРС

д.т.н, професор _____ Олеся Прісс

ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА

до кваліфікаційної роботи

СВО «Бакалавр»

за освітньо-професійною програмою «Харчові технології»

зі спеціальності 181 «Харчові технології»

на тему: **«Технологія виробництва пива в умовах цеху потужністю 300 дал
готової продукції за зміну»**

23 ХТ Д 013. 000000 ПЗ

Виконав: студент 4 курсу, 41 ХТ групи Прасолов Данило Прасолов
(підпис) (ініціали та прізвище)

Керівник: _____ к.т.н. доцент Загорко Надія Загорко
(науковий ступінь, вчене звання) (підпис) (ініціали та прізвище)

Консультант з ОП: _____ к.т.н., доцент _____ Михайло ЗОРЯ
(науковий ступінь, вчене звання) (підпис) (ініціали та прізвище)

Нормоконтроль: _____ д.т.н., професор _____ Марина СЕРДЮК
(науковий ступінь, вчене звання) (підпис) (ініціали та прізвище)

Запоріжжя 2023

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ТАВРІЙСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРОТЕХНОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ ДМИТРА МОТОРНОГО

Інститут або факультет агротехнологій та екології
Кафедра харчових технологій та готельно-ресторанної справи
(назва кафедри)

Ступінь вищої освіти Бакалавр
Галузь знань 18 «Виробництво та технології»
(шифр і назва)

Спеціальність 181 «Харчові технології»
(шифр і назва)

ЗАТВЕРДЖУЮ

Зав. кафедри ХТГРС

д.т.н., професор Олеся ПРИСС
(підпис) (ініціали та прізвище)

«04» квітня 2023 р.

ЗАВДАННЯ
ДО ВИКОНАННЯ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ

СТУДЕНТУ Прасолову Данилу Сергійовичу
(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи «Технологія виробництва пива в умовах цеху потужністю 300 дал готової продукції за зміну»

керівник роботи к.т.н., доцент Загорко Надія Петрівна
(науковий ступінь, вчене звання, прізвище, ім'я, по батькові)

затверджено наказом Ректора «03» квітня 2023 р. протокол № 105-С

2. Строк подання студентом роботи «15» червня 2023 р.

3. Вихідні дані до роботи: Проектування цеху по виробництву пива потужністю 300 дал за зміну. Робота цеху – однозмінна, тривалість зміни 8годин.

4. Перелік питань, які потрібно розробити

Надати характеристику підприємства, обґрунтування заходів з технічного переоснащення, реконструкції чи будівництва підприємства (цеху, відділення), обґрунтування вибору асортименту продукції, характеристика сировини та допоміжних матеріалів, вимоги стандартів до сировини та допоміжних матеріалів. Описати способи транспортування, приймання, зберігання сировини та допоміжних матеріалів, технологічну схему виробництва та обґрунтування їх вибору, способи утилізації відходів, вимоги стандартів до якості готової продукції, схема хіміко-технологічного, мікробіологічного та санітарного контролю виробництва обраного асортименту.

Зробити аналіз небезпечних факторів та встановлення критичних контрольних точок за системою НАССР, ПРОДУКТОВІ РОЗРАХУНКИ, розрахунок і вибір технологічного обладнання. Провести економічні розрахунки та визначити заходи з ОП та ТБ.

Дата видачі завдання

04.04.2023р.

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

Назва етапів комплексного курсового проекту	Термін виконання етапів роботи (місяць)	Відмітка керівника про виконання (засвідчується підписом)
Вступ, Розділ 1 Характеристика підприємства, характеристика заходів переоснащення, реконструкції чи будівництва підприємства, обґрунтування вибору асортименту продукції	03.04-07.04	Загорко
Розділ 2	10.04-14.04	Загорко
Розділ 3	17.04-21.04	Загорко
Розділ 4	24.04-28.04	.Загорко
Розділ 5	01.05-05.05	.Загорко
Розділ 6	08.05-12.05	.Загорко
Розділ 7	15.05-19.05	Загорко
Розділ 8	22.05-26.05	Загорко
Виконання графічної частини проекту	29.05-09.06	.Загорко
Висновки, анотація та список використаних джерел	12.06-15.06	Загорко

Студент

Прасолов

Д.С.Прасолов

(підпис)

(ініціали та прізвище)

Керівник проекту

Загорко

Н. П.Загорко

(підпис)

(ініціали та прізвище)

АНОТАЦІЯ

Прасолов Д.С. Технологія виробництва пива в умовах цеху потужністю 300 дал готової продукції за зміну – Кваліфікаційна робота. Кафедра харчових технологій та готельно-ресторанної справи. – Запоріжжя, Таврійський державний агротехнологічний університет імені Дмитра Моторного, 2023р.

Текст викладений на 107 сторінках, містить 8 розділів, 27 таблиць, 1 рисунок, 34 літературні джерела.

Кваліфікаційну роботу присвячено технології виробництва пива світлого «Азовського» та пива темного «Українського». В роботі надана характеристика сировини та допоміжних матеріалів для виробництва пива світлих та темних сортів. Розглянуті, підібрані та описані технології виробництва запланованих видів продукції. Виконано продуктові розрахунки для виробництва пива «Азовського» та «Українського». Наведені вимоги стандартів до сировини та готової продукції. Зроблений аналіз небезпечних факторів та встановлені критичні контрольні точки за системою НАССР. Проведений підбір і розрахунок технологічного обладнання та технологічних площ цеху для виробництва вказаних видів пива. Проведені економічні розрахунки доцільності виробництва пива. Визначені заходи з ОП та ТБ на підприємстві. Виконана апаратурно-технологічна схема та проект цеху по виробництву пива. Зроблені висновки по кваліфікаційній роботі. Наведений список використаних літературних джерел.

Ключові слова: пиво, технологічна схема, солод, затор, бродіння, фільтрування, хміль, карбонізація, утилізація відходів, економічні показники, охорона праці.

Зміст

Вступ.....	7
РОЗДІЛ 1. ХАРАКТЕРИСТИКА ПІДПРИЄМСТВА, ОБҐРУНТУВАННЯ ЗАХОДІВ З ТЕХНІЧНОГО ПЕРЕОСНАЩЕННЯ, РЕКОНСТРУКЦІЇ ЧИ БУДІВНИЦТВА ПІДПРИЄМСТВА (ЦЕХУ, ВІДДІЛЕННЯ), ОБҐРУНТУВАННЯ ВИБОРУ АСОРТИМЕНТУ ПРОДУКЦІЇ.....	10
2. ХАРАКТЕРИСТИКА СИРОВИНИ ТА ДОПОМІЖНИХ МАТЕРІАЛІВ.....	12
2.1.Хімічний склад, харчова і біологічна цінність плодоовочевої сировини.....	12
2.2.Вимоги стандартів до сировини та допоміжних матеріалів.....	15
2.3.Транспортування, приймання, зберігання сировини та допоміжних матеріалів	22
Розділ 3. ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА	28
3.1.Технологічні схеми виробництва та обґрунтування їх вибору	28
3.2.Опис технологічного процесу.....	29
3.3.Утилізація відходів.....	41
3.4.Вимоги стандартів до якості готової продукції	42
РОЗДІЛ 4. БЕЗПЕКА ХАРЧОВИХ ПРОДУКТІВ.....	45
4.1 Схема хіміко-технологічного, мікробіологічного та санітарного контролю виробництва продуктів.....	45
4.2 Санітарна обробка технологічної лінії.....	47
4.3 Аналіз небезпечних факторів та встановлення критичних контрольних точок за системою НАССР.....	50
РОЗДІЛ 5. ПРОДУКТОВІ РОЗРАХУНКИ.....	57
5.1.Графік надходження сировини.....	57
5.2.Графік роботи цеху.....	57
5.3.Програма роботи цеху.....	58
5.4.Розрахунок норм витрат основної сировини та допоміжних матеріалів.....	58
3.5.Таблиця потреби в сировині та допоміжних матеріалах.....	70
5.6.Таблиця виходу напівфабрикату по процесах (кг/год.).....	72

					23 ХТ Д. 013. 000000 ПЗ			
<i>Зм</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>	Технологія виробництва пива в умовах цеху потужністю 300 дал готової продукції за зміну			
<i>Розроб.</i>		<i>Прасолов Д.С</i>	<i>Прасоло в</i>	***				
<i>Перевір.</i>		<i>Загорко Н.П.</i>	<i>Загорко</i>	***				
<i>Н. контр.</i>								
<i>Затверд.</i>								
						<i>ТДАТУ ім. Д. Моторного, ХТГРС, 41 ХТ</i>		

РОЗДІЛ 6. ПРОЕКТНА ЧАСТИНА	73
6.1 Розрахунок і вибір технологічного обладнання.....	73
6.2 Розрахунок площ виробничих, складських, допоміжних та підсобних приміщень переробного підприємства.	75
РОЗДІЛ 7. ЕКОНОМІЧНА ЧАСТИНА.....	78
РОЗДІЛ 8. ОХОРОНА ПРАЦІ.....	87
8.1 Аналіз умов праці на робочих місцях.	87
8.2 Проектні рішення з охорони праці.	95
8.3 Інженерні розрахунки.	97
8.4 Заходи охорони праці при виготовлення пива.	99
Висновки.....	102
Список використаної літератури.....	104

Зм	Арк.	№ докум	Підпис	Дата	23 ХТ Д. 013. 000000 ПЗ		
Розроб.		Прасолов Д.С	Прасоло в	***	Технологія виробництва пива в умовах цеху потужністю 300 дал готової продукції за зміну		
Перевір.		Загорко Н.П.	Загорко	***			
Н. контр.							
Затверд.							
						<i>ТДАТУ ім. Д. Моторного, ХТГРС, 41 ХТ</i>	

ВСТУП

Харчова промисловість є однією з основних та найважливіших галузей агропромислового комплексу України. Розвиток цієї галузі залежить від стану сільського господарства, економічної ситуації в країні загалом, а також політичних і соціальних факторів. Серед інших галузей харчової промисловості, пивоваріння виступає як одна з найбільш динамічних і важливих галузей переробної промисловості в Україні. Проте, в порівнянні з європейськими ринками, вітчизняний пивний ринок ще не досягнув достатнього рівня розвитку. Одна з причин полягає у високих вимогах до якості продукту, а також у відсутності сильної конкуренції в Україні. Однак, в Україні існують перспективні ринки збуту пива.[15]

Пивоваріння або застаріла назва броварство – сьогодні галузь харчової промисловості, що продукує пиво методом ферментації. У минулому — ремесло виготовлення пива. [14]

Пиво - це напій з багатою історією, що переживав зміни в епохи, традиції та смаки. Втім, серед усього цього, лишаються незмінними найстійкіші цінності. Пиво, створене тисячі років тому, колись вважалося напоєм богів, а сьогодні воно стало популярним і улюбленим напоєм для людей. Дослідники, засновуючись на літописних записах, встановили, що в Стародавньому Вавилоні варили пиво ще за 7000 років до нашої ери. Там було відомо 16 сортів пива, і основними інгредієнтами були ячмінний солод і пшениця. Навіть існували спеціальні законодавчі акти, що регулювали вміст екстракту в пиві і його ціну. В Єгипті знайдено свідчення, що пиво варили вже в 2800 році до нашої ери. На стінах малюнків, що походять з 2600-2190 років до нашої ери, зображено процес варіння пива. Давньоєгипетське пиво було різних сортів, починаючи від звичайного ячмінного пива до темного, світлого, м'якого або з ніжним ароматом, а також пива, виготовленого з пшеничного солоду. Вислів "пиво - рідкий хліб" відомий ще з давнього Єгипту і Вавилону. Випічка хліба і пивоваріння були тісно пов'язані в

					23 ХТ Д. 013. 000000 ПЗ	<i>Стор.</i>
						7
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підп.</i>	<i>Дата</i>		

Єгипті, оскільки пиво варили з солодового хліба, який підсмажували або висушували на сонці. Єгиптяни вважали, що навички пивоваріння передав бог урожаю та бог підземного світу Осиріс. Давньоєгипетське пиво називалося "пелузійським напоєм" за ім'ям міста Пелузія, розташованого біля гирла Ніла, яке було тодішнім центром пивоваріння і виробляло найкраще пиво. Таким чином, пивоваріння, почавши з Древнього Вавилону, поширилося до Древнього Єгипту, Персії, Греції, Риму, Іспанії, Франції та інших європейських країн, а також серед народів, що населяли Кавказ. У Середньовічній Європі у містах з'явилися майстри-пивовари, які спеціалізувалися на виробництві різних сортів пива. В Німеччині особливою популярністю користувалися сорти пива, такі як "бік" з Мюнхена та "мумме" з Брауншвейга. Всесвітньо відомий англійський "портер" з'явився в 1770 році. Виробництво пива на Русі має давні традиції, згадки про "перевар", міцний напій, приготовлений з пива та меду, зустрічаються в давніх літописах. Незважаючи на те, що виробництво пива мало місце у великих масштабах, успіх його залежав від майстерності пивовара, який володів багатолітнім досвідом. [23]

В Україні пивоваріння має довгу історію і спочатку було переважно домашнього характеру, задовольняючи потреби шляхетських господарств. Протягом другої половини XVI століття на українських землях Речі Посполитої почали з'являтися перші державні пивоварні. У XVI-XVII століттях у великих містах переважно міщани володіли пивоварнями, формувалися цехи пивоварів і солодовників. Однак у XVII столітті цей розвиток припинився через заборону міщанам торгувати пивом, введenu воєводами, які контролювали оренду права на продаж цього напою. У XVII столітті держава монополізувала пивоваріння та дозволяла варити пиво лише шляхті, а пізніше це право розширилося на козацьку старшину та поміщиків.

Про роль мікроорганізмів у перетворенні органічних речовин стало відомо лише в XIX ст. Науковими дослідженнями було доведено, що збудниками бродіння пивного суслу є певні дріжджові гриби і що бродіння є біокаталітичним процесом, який протікає всередині дріжджових клітин.

Питання бродіння були ґрунтовно досліджені, що незабаром дало свої плідні

					23 ХТ Д. 013. 000000 ПЗ	<i>Стор.</i>
						8
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підп.</i>	<i>Дата</i>		

результати як в науці, так і в техніці. Вже в першій половині XIX століття в технології пивоваріння відбувається докорінна зміна: на пивоварних заводах починає впроваджуватися метод низового бродіння. З часом способи виробництва пива змінюються та вдосконалюються. Високий рівень сучасної технології досягнуто завдяки розвитку як технічної мікробіології і біохімії, так і енергетики. [23]

Пиво являється корисним продуктом, якщо ним не зловживати. В пиві міститься ксантогумол - речовина, яка захищає людину від онкології і береже мозок від вікових змін. До того ж, пиво виводить з організму алюміній, а при регулярному вживанні знижує ймовірність виникнення каменів у нирках.

Існують світлі та темні сорти пива. Темні сорти відрізняються від світлих інтенсивнішим забарвленням і характерним смаком і ароматом. Основною сировиною для виробництва пива є ячмінь, хміль, дріжджі і вода. Для приготування пива використовуються лише спеціально виведені сорти ячменю.

Метою кваліфікаційної роботи було технологічне, технічне, та економічне обґрунтування виробництва темних та світлих сортів пива в умовах цеху потужністю 300 дал готової продукції за зміну.

- Для цього необхідно **вирішити** такі питання:
- Виконати огляд літератури за цією темою;
- Вивчити і охарактеризувати сировину і матеріали пивоварного виробництва;
- Ознайомитися з технологічним процесом та скласти технологічну схему;
- Підібрати і розрахувати обладнання для виробництва пива;
- Визначити і підрахувати виробничі площі;
- Виконати економічні розрахунки доцільності виробництва пива;
- Запланувати заходи з ОП та ТБ;
- Виконати апаратно-технологічну схему та проект цеху по виробництву пива;
- Зробити висновки по кваліфікаційній роботі.

					23 ХТ Д. 013. 000000 ПЗ	<i>Стор.</i>
						9
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підп.</i>	<i>Дата</i>		

РОЗДІЛ 1

ОБГРУНТУВАННЯ ВИБОРУ АСОРТИМЕНТУ ПРОДУКЦІЇ

Сьогодні населення споживає забагато алкогольних напоїв. Пиво є третім за популярністю напоєм у всьому світі, після води і чаю. Унікальна характеристика пива полягає в тому, що воно містить хмелеву гіркоту, яка сприяє стимуляції виділення шлункового соку і пом'якшує негативний вплив алкоголю, що міститься в напої. Діючі речовини з хмелю, які присутні в пиві, мають заспокійливий, знеболючий та снодійний ефект, а також гальмують ріст і розмноження бактерій. У всьому світі пиво є дуже популярним серед населення завдяки своєму приємному смаку та тонізуючим властивостям. Як напій з низьким вмістом алкоголю, воно виступає конкурентом для багатьох міцних алкогольних напоїв у багатьох країнах. Ринок пива характеризується інтенсивним розвитком і високим рівнем конкуренції. Тому виробники мають забезпечувати високу якість пива, яке відповідає стандартам і вимогам безпеки, щоб залишатися конкурентоспроможними. Якість пива полягає в його приємному смаку і ароматі, гарному утворенні піни та збереженні її стабільного шару, а також відповідності фізико-хімічним стандартам і нормативам безпеки. [12]

Для виконання КР ми визначилися з вивченням та розробкою технології пива «Азовського» та пива «Українського».

«Азовське» пиво готують із 90% світлого солоду і 10% ячмінного борошна, тобто 100 кг сировини, яка витрачається, складається із 90 кг солоду і 10 кг ячменю. Втрати солоду при поліруванні 0,5% до маси сировини.

«Українське» пиво готують із 50% світлого солоду, 44% солод темний, 6% солоду карамельного. Тобто, у 100 кг із них 50 кг світлого солоду, 44 кг темного солоду і 6 кг карамельного солоду.

					23 ХТ Д. 013. 000000 ПЗ	Стор.
						10
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підп.</i>	<i>Дата</i>		

Програма виробництва наведена в табл.1.1

Таблиця 1.1

Програма виробництва пива

Сорт пива	Пляшки		Кеги	
	%	Дал.	%	Дал.
«Азовське»	70	38808	30	16632
«Українське»	-	23760	-	-
Всього		62568		16632

					23 ХТ Д. 013. 000000 ПЗ	Стор.
						11
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підп.</i>	<i>Дата</i>		

РОЗДІЛ 2

ХАРАКТЕРИСТИКА СИРОВИНИ ТА ДОПОМІЖНИХ МАТЕРІАЛІВ

2.1. Хімічний склад, харчова і біологічна цінність сировини

Основним джерелом сировини для виробництва пива є солод, який отримують з пророщеного і висушеного ячменю за спеціальних умов. У додаток до солоду, для виробництва пива використовуються вода, хміль, різні зернові культури (ячмінь, пшениця, кукурудза, рис, тритікале), дріжджі, концентрати з пророслого зерна, ферментні препарати і цукор. Ячмінь, що використовується в пивоварінні, має значні переваги порівняно з іншими зерновими культурами. Він росте майже скрізь і не вимагає особливих ґрунтових та кліматичних умов. Ячмінь також легко переробляється для отримання солоду, а оболонки подрібненого ячмінного солоду розпушують шар дробини, що сприяє ефективному фільтруванню суслу під час розділення осаду. Склад ячмінного солоду та його ферменти забезпечують найкращі якісні характеристики пива. Ячмінь містить від 82% до 88% сухої речовини та від 12% до 18% води. Органічні речовини, які входять до складу ячменю, переважно складаються з вуглеводів і білків, а також містять жири, поліфеноли, органічні кислоти, вітаміни та інше. Неорганічні речовини включають фосфор, сірку, кремній, калій, магній, кальцій, залізо та хлор. Деяка частина неорганічних речовин пов'язана з органічними сполуками. Хімічний склад ячмінного зерна характеризується такими показниками відсотків на суху речовину: крохмаль - від 45% до 70%, білок - від 7% до 26%, пентози - від 7% до 11%, цукроза - від 1,7% до 2%, целюлоза - від 3,5% до 7%, жир - від 2% до 3%, зольні елементи - від 2% до 3,65%, без азотистих екстрактивних речовин - 65,7%, азотисті речовини - 11,8%, мінеральні речовини - 2,8% і вода - 12,0%. Важливою складовою азотистих речовин зернової сировини є білки. Особливо велику роль відіграють білкові речовини в пивоварному та спиртовому виробництвах. Оболонки зернових культур складаються з клітковини. У пивоварному виробництві оболонки служать фільтруючим матеріалом при фільтрації затору у

					23 ХТ Д. 013. 000000 ПЗ	<i>Стор.</i>
						12
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підп.</i>	<i>Дата</i>		

фільтраційному чані. У спиртовому виробництві наявність оболонки ускладнює процес переробки зерна.[1], [24].

Хміль – традиційна, дороговартісна сировина, надає специфічний смак і аромат продукту, сприяє видаленню з суслу деяких білків, є антисептиком, підвищує піностійкість пива. Використовують переважно хмельові шишки – жіночі суцвіття ароматичного хмелю. Аромат. речовини представлені в основному ефірними маслами. До гірких речовин відносяться α і β кислоти, що містяться в шишках, тверді смоли.

Хімічний склад хмелю. До цінних для пивоваріння складових частин хмелю відносяться гіркі, ароматичні та дубильні речовини. До складу гірких речовин входять В-гіркі кислоти, В-м'які смоли та у-тверді смоли. Вміст гірких речовин у хмелі коливається від 10 до 20%. Аромат пиву надає хмелеву ефірну олію, яку в хмелі міститься 0,2-0,6%. При кип'ятінні сусла з хмелем більша частина олії випаровується, проте тієї незначної кількості, яка залишається, достатньо, щоб надати пиву характерного аромату. Хміль містить 2-6% дубильних речовин. При кип'ятінні сусла з хмелем дубильні речовини вступають у реакцію з білковими речовинами і сприяють кращому їх осадженню. Складові частини хмелю: пектинові речовини, жир, без азотисті екстрактивні речовини, целюлоза, мінеральні речовини та інші є спільними для всіх рослин і не мають високого значення для виробництва пива. .[2]

Вода має у бродильних виробництвах велике значення. Вона використовується в багатьох технологічних процесах: для приготування солоду, сусла, варіння сировини, розчинення меляси. Вода є складовою безалкогольних напоїв та лікєро-горілчаных виробів. Вода застосовується для миття апаратури, пляшок та бочок та для охолодження.

У воді містяться органічні речовини та гази (O_2 , CO_2 , N_2 та ін).

До складу води входять катіони: H^+ , Na^+ , K^+ , NH_4^+ , Ca^{2+} , Mg^{2+} , Mn^{2+} , Al^{3+} , Fe^{2+} та Fe^{3+} ; аніони OH^- , Cl^- , HCO_3^- , CO_3^{2-} , NO_3^- .

Постійна жорсткість обумовлюється середніми солями кальцію та магнію (сульфатами, хлоридами, нітратами), які при кип'ятінні не змінюються. Для

					23 ХТ Д. 013. 000000 ПЗ	Стор.
						13
Изм.	Лист	№ докум.	Підп.	Дата		

усунення постійної жорсткості застосовується хімічна обробка води. Сума тимчасової та постійної жорсткості дає загальну жорсткість води. [3]

Жорсткість води виражається в градусах або міліграм-еквівалентах. Один градус жорсткості відповідає 10 мг СаО чи 14 мг MgO на 1 дм³ води; 1 мг-екв відповідає 20,04 мг Са або 12,16 мг Mg в 1 дм³ води. Постійна жорсткість обумовлюється середніми солями кальцію та магнію (сульфатами, хлоридами, нітратами), які при кип'ятінні не змінюються. Для усунення постійної жорсткості застосовується хімічна обробка води. Сума тимчасової та постійної жорсткості дає загальну жорсткість води. Жорсткість води виражається в градусах або міліграм-еквівалентах. Один градус жорсткості відповідає 10 мг СаО чи 14 мг MgO на 1 дм³води; 1 мг-екв відповідає 20,04 мг Са або 12,16 мг Mg в 1 дм³ води.

Солі, що зумовлюють жорсткість води, впливають на технологічний процес виробництва. Вступаючи у взаємодію з фосфатами та органічними кислотами, вони змінюють кислотність середовища, що має важливе значення для ферментативних процесів (оцукрювання крохмалю, розкладання білків, бродіння тощо). Значно впливає сольовий склад виробничої води та на якість готової продукції, особливо пива, горілки та безалкогольних напоїв. Вода, що йде для приготування напоїв, повинна чисто бактеріальною бути м'якою або середньою жорсткістю. Якість напоїв залежить не лише від хімічного складу води. Показником бактеріальної чистоти води є коли-титр або коли-індекс. Коли-титр чисельно дорівнює найменшому числу см³ води, в якому виявлено одну кишкову паличку (*Bacterium coli*), а коли-індекс - кількості кишкових паличок, знайдених в 1 дм³води. Наявність у воді кишкової палички свідчить про можливу присутність у воді хвороботворних бактерій. Вода вважається чистою та придатною для питних цілей, якщо коли титр її дорівнює не менше 300, а коли-індекс не більше 3. При більшому вмісті кишкових паличок або меншому коли-титрі вода вимагає попереднього знезараження. [3]

Пекарські дріжджі (*Saccharomyces cerevisiae*) - це вид дріжджів, який широко використовується в пекарстві та пивоварінні і є найвідомішим і важливим для людства. Вважається, що вони спочатку були відкриті на шкірці винограду (їх можна побачити як один з компонентів білого нальоту на шкірці фруктів, таких як

					23 ХТ Д. 013. 000000 ПЗ	<i>Стор.</i>
						14
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підп.</i>	<i>Дата</i>		

сливи, а також у воску кутикули). Цей вид мікроорганізмів відповідає за загальний процес бродіння. Клітини *Saccharomyces cerevisiae* мають овальну форму і діаметр приблизно 5-10 мкм. Вони розмножуються шляхом брунькування. Дріжджі, такі як *Saccharomyces cerevisiae*, є важливою складовою пивоваріння. Вони мають різний хімічний склад, включаючи воду, білки, жири, клітковину, мінеральні речовини та вітаміни. Ці дріжджі використовуються в пивоварінні, особливо в елементах або пивах верхнього бродіння, оскільки вони зазвичай розташовуються на поверхні під час бродіння. Хімічний склад дріжджів: вода — 74%, білки — 12,7%, жири — 2,7%, клітковина — 2,1%, мінеральні речовини (кальцій, калій, фосфор, магній, алюміній, сірка, залізо та ін.), вітаміни B₁, B₂, PP. Використання дріжджів верхнього бродіння сприяє формуванню солодкого та "фруктового" смаку у пиві. Варто зауважити, що ці дріжджі не можуть повністю перетравити деякі види цукрів, що призводить до збереження солодкості у кінцевому продукті. Це впливає на смакові характеристики пива. [8]

2.2. Вимоги стандартів до сировини та допоміжних матеріалів

Відповідно до вимог стандарту ДСТУ 3769 - 98 "Ячмінь. Технічні вимоги" пивоварний ячмінь поділяють на два класи. Ячмінь першого класу повинен мати життєздатність не нижчу за 95%, другого - 90%. Ячмінь повинен мати бездоганну якість, бути вільним від самозігрівання та пошкоджень, які можуть виникнути під час сушіння. Важливо, щоб він мав нормальний запах, який характерний для здорового зерна, без будь-яких неприємних ароматів, таких як старий, солодовий або пліснявий запах. Колір ячменю також повинен відповідати нормальному для цього класу зерна. Крім того, важливо, щоб ячмінь не був заражений шкідниками хлібних запасів, за винятком кліщів, рівень зараженості яких не перевищує 1 ступінь. Згідно ДСТУ 4282:2004 «Солод пивоварний ячмінний. Загальні технічні умови» за способами готування розрізняють такі типи солоду: світлий, темний, карамельний та палений. Для виробництва проекрованої продукції передбачено використання світлого та темного солоду. Залежно від якості світлий солод

					23 ХТ Д. 013. 000000 ПЗ	<i>Стор.</i>
						15
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підп.</i>	<i>Дата</i>		

поділяють на три класи: високої якості, перший і другий. (Табл.2.1).[1]

Таблиця 2.1

Органолептичні та фізико-хімічні показники ячменю пивоварного згідно вимог ДСТУ 3769 - 98 “Ячмінь. Технічні вимоги”

№ п/п	Показник	1 клас	2 клас
1	Колір	Світло-жовтий або жовтий	Світло - жовтий, жовтий або сірувато - жовтий
2	Натура, г/л, не менше	Не регламентується	-
3	Маса 1000 зерна, г не менш	40,0	38,0
4	Вологість %, не більше	14,5	15,0
5	Кількість нешкідливої домішки % не більше	0,2	0,2
6	Дрібні зерна	2,0	5,0
7	Масова частка білка у перерахунку на абсолютну суху речовину % не більше	5,0	7,0
8	Сміттєвих домішок, % не більше	11,0	11,5
9	Сміттєвих шкідливих домішок, % не більше	1,0	2,0
10	Крупність, % не більше	86,0	70,0
11	Здатність до проростання, % не менше (для зерна, поставленого раніше як за 45 днів після його збирання)	95,0	92,0

					23 ХТ Д. 013. 000000 ПЗ	<i>Стор.</i>
						16
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підп.</i>	<i>Дата</i>		

12	Життєздатність, % не менше (для зерна, поставленого раніше як за 45 днів після його збирання)	95,0	95,0
13	Зараженість шкідниками	Не допускається, крім зараженості кліщем не вище 1 ступеня.	-

Солод - це результат процесу пророщування та спеціального висушування зерна злакових культур. Через солодоращення досягається активна продукція гідролітичних ферментів в зерні, а також розкриття ендосперму. В результаті цього процесу отримують ячмінний і житній солоди, які мають найбільші розміри серед інших видів солоду. Ячмінний солод використовують як основну сировину у виробництві пива і як осахарюючий засіб у технології спирту. Основною сировиною для виробництва солоду є зерно злакових культур(ячмінь, жито, пшениця, просо, овес). Крім звичайних вимог (по засміченості, вологості, наповненості зерен й ін.) до зерна для солодоращення пред'являють особливі вимоги: високо здатність до проростання і екстрактивність. Екстрактивність – це здатність речовин зерна переходить в розчин при затиранні. Затирання – це змішування продукту з водою і витримка для того, щоб у продукті гідролізувалися біополімеру.

Згідно ДСТУ 4282:2004 «Солод пивоварний ячмінний. Загальні технічні умови» за способами готування розрізняють такі типи солоду: світлий, темний, карамельний та палений. Для виробництва проектованої продукції передбачено використання лише світлого солоду.

Залежно від якості світлий солод поділяють на три класи: високої якості, перший і другий. Основні вимоги наведені в таблицях 2.3, 2.4.

					23 ХТ Д. 013. 000000 ПЗ	<i>Стор.</i>
						17
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підп.</i>	<i>Дата</i>		

Органолептичні показники світлого і темного солоду згідно ДСТУ 4282:2004

Назва показника	Характеристики світлого і темного солоду
Зовнішній вигляд	Зернова маса повинна бути однорідною і вільно від будь-яких пліснявих або пошкоджених зерен.
Відтінок	Солод високої якості має бути відтінком від світло-жовтого до жовтого. Для солоду першого та другого класу припустимий відтінок від сірувато-жовтого до жовтого.
Запах	Темний солод має більш концентрований солодовий смак. Заборонено використовувати солод, який має кислий смак, пліснявий запах та інші ознаки, що не характерні для солоду.
Смакова якість	Солод має характерний солодкуватий смак. Заборонено наявність стороннього присмаку у солоді.

Таблиця 2.4

Фізико-хімічні показники світлого і темного солоду згідно ДСТУ 4282:2004.

Назва показника	Норма для Світлого 1 класу	Норма для Темного
Просів через сито(2,2x20) мм, % не більше	3,0	7,0
Масова частка смітної домішки, %, не більше	0,3	0,3
Кількість зерен %:		
- борошнистих, не менше	80,0	90,0
-склоподібний	4,0	5,0
-темних, не більше	Не дозволено	10,0

					23 ХТ Д. 013. 000000 ПЗ	<i>Стор.</i>
						18
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підп.</i>	<i>Дата</i>		

Масова частка вологи (вологість), %, не більше	5,0	5,0
Масовий вміст екстракту в сухій речовині солоду тонкого помелу, % не менше	80,0	74,0
Різниця вмісту розчинних речовин у сухій речовині солоду тонкого грубого помелів %	1,6-2,5	Не більше 3,5
Кількість білків у сухій речовині солоду, %, не перевищує	11,0	-
Пропорція розчинного білка до загальних білкових речовин у сухій речовині солоду (число Кольбаха), %	37-41	-
Розчину азот у солоді(на сухій основі),%	0,69-0,65	-
Тривалість оцукрювання, хв, не більше	10	-

Пивні дріжджі. У якості збудників бродіння застосовують дріжджі. Дріжджі являють собою нерухомі одноклітинні мікроорганізми розміром до 10 μ . Найчастіше вони зустрічаються кулястої, овальної та еліпсоїдної форми. Пивні дріжджі мають головним чином овальну формулу.

У пивоварній промисловості зброджування сусла застосовують головним чином дріжджі низового бродіння. У цих дріжджів оболонка покрита слизовою білковою масою, завдяки чому окремі клітини склеюються в пластівці і осідають на дно. Низове бродіння протікає при 5-10°C.

Велике значення для ведення процесу бродіння та якості пива має застосована раса дріжджів. Від властивостей дріжджів залежить швидкість бродіння і ступінь зброджування, освітлення пива в час бродіння, а також смак і

					23 ХТ Д. 013. 000000 ПЗ	<i>Стор.</i>
						19
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підп.</i>	<i>Дата</i>		

аромат пива.

Для пивоварного виробництва найбільш придатним вважаються дріжджі, які швидко зброджують екстракт сусла, дають нормальне освітлення, створюють м'який смак і приємний аромат пива. Для отримання цих показників іноді застосовують змішані раси дріжджів або змішують пиво.[8]

Під час виробництва пива використовують такі допоміжні матеріали та вимоги до них:

Вимоги і стандарти щодо складу та властивостей питної води визначають його придатність для задоволення фізіологічних, санітарно-гігієнічних, побутових і господарських потреб людини. Ці вимоги охоплюють безпеку води з епідеміологічної точки зору, безпечний хімічний склад, сприятливі органолептичні властивості, а також токсикологічну і радіаційну безпеку. Перелік показників і нормативів якості питної води базується на принципі дотримання встановлених норм для фізичних, органолептичних, хімічних, мікробіологічних, токсикологічних і радіаційних показників. Ці показники не повинні перевищувати встановлені масивні значення, які визначені у відповідному стандарті та Державному санітарному правилі 2.2.4-171 для питної води. Показники якості питної води, призначеної для споживання людьми, визначаються згідно з ДСТУ, залежно від джерела водопостачання та можливого вторинного забруднення, спричиненого застосуванням реагентів під час очищення води. Оцінка рівня токсичності води проводиться на центральних і локальних системах питного водопостачання. Для фасованої води з нецентралізованого водопостачання застосовується той самий перелік показників, що й для нефасованої води з нецентралізованого водопостачання. Вимоги до якості води централізованого і нецентралізованого питного водопостачання охоплюють 82 показники, розподілені на 10 окремих груп: Мікробіологічні показники - 8 показників. Вірусологічний показник - 1 показник. Паразитологічні показники - 2 показники. Мікологічний показник - 1 показник. Показники рівня токсичності - 4 показники. Показники радіаційної безпеки - 2 показники. Органолептичні показники - 4 показники. Хімічні показники якості, що впливають на органолептичні властивості питної води - 17 показників.

					23 ХТ Д. 013. 000000 ПЗ	<i>Стор.</i>
						20
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підп.</i>	<i>Дата</i>		

Токсикологічні показники нешкідливості хімічного складу (включаючи 22 неорганічні, 6 органічних компонентів і 2 інтегральних показники) - 30 показників. Речовини, які утворюються та надходять у питну воду під час її очищення - 13 показників. Рівень токсичності питної води з нецентралізованого водопостачання є інтегральним (експресним) показником якості питної води в разі підозри на забруднення токсичними сполуками з джерела води або розподільної мережі .[3]

Стабілізатори колоїдної стійкості, якщо вони мають позитивний висновок державної санітарно-епідеміологічної експертизи та дозвіл для використання в виробництві пива, можуть застосовуватися відповідно до чинних нормативних документів. Цей дозвіл надається центральним органом виконавчої влади, який відповідає за формування державної політики у сфері охорони здоров'я. Щодо діоксину вуглецю, його використання в газоподібній та скрапленій формі регулює ДСТУ 4817. [4]

Кізелюг і інші фільтрувальні порошки можуть бути використані в виробництві пива відповідно до чинних нормативних документів, якщо вони мають позитивний висновок державної санітарно-епідеміологічної експертизи та дозвіл від центрального органу виконавчої влади, що відповідає за формування державної політики у сфері охорони здоров'я.[25]

Ферментні препарати можуть бути використані в виробництві пива відповідно до чинних нормативних документів, якщо вони мають позитивний висновок державної санітарно-епідеміологічної експертизи та дозвіл від центрального органу виконавчої влади, що відповідає за формування державної політики у сфері охорони здоров'я. Це стосується таких речовин:

Кислота молочна відповідно до ДСТУ 4621; Кислота аскорбінова відповідно до чинних нормативних документів з позитивним висновком державної санітарно-епідеміологічної експертизи та дозволом від центрального органу виконавчої влади, що відповідає за формування державної політики у сфері охорони здоров'я;

Кислота лимонна відповідно до ДСТУ 908;

Кальцій хлористий відповідно до чинних нормативних документів з позитивним висновком державної санітарно-епідеміологічної експертизи та

					23 ХТ Д. 013. 000000 ПЗ	<i>Стор.</i>
						21
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підп.</i>	<i>Дата</i>		

дозволом від центрального органу виконавчої влади, що відповідає за формування державної політики у сфері охорони здоров'я;

Калій метабісульфіт відповідно до чинних нормативних документів з позитивним висновком державної санітарно-епідеміологічної експертизи та дозволом від центрального органу виконавчої влади, що відповідає за формування державної політики у сфері охорони здоров'я;

Ортофосфорна кислота відповідно до чинних нормативних документів з позитивним висновком державної санітарно-епідеміологічної експертизи та дозволом від центрального органу виконавчої влади, що відповідає за формування державної політики у сфері охорони здоров'я. [26]

2.3.Транспортування, приймання, зберігання сировини та допоміжних матеріалів

Збір, обробка та зберігання хмелю. Під час дозрівання хмелю розрізняють фізіологічну та технічну зрілість. Технічна зрілість настає в кінці серпня або на початку вересня, фізіологічна зрілість - пізніше. У період фізіологічної зрілості шишки хмелю повністю розкриваються і лупулінові зерна висипаються назовні; у період технічної зрілості шишки закриті, і під час збирання хмелю немає втрат лупуліну. Збирають хміль у період технічної зрілості.

Свіжо прибраний хміль містить близько 70-75% води. Щоб зберегти хміль протягом року, тобто забезпечити пивоварні заводи хмелем до наступного врожаю, його необхідно висушити до вологості 13-14%. Сушать хміль при температурі не вище 50°C, тому що при вищій температурі випаровуються ароматичні речовини і гіркі речовини переходять у тверді смоли. Висушений хміль щільно спресовують спеціальні. ми пресами і упаковують в мішки або металеві барабани, що герметично закриваються. Чим щільніше спресований і упакований хміль, тим важче доступ кисню і тим довше хміль зберігає свої якості. Упакований хміль повинен зберігатися в спеціальних хмелю сховищах. Це затемнені сухі приміщення, де підтримується низька температура (1-2°C). У хмелі сховищах є

					23 ХТ Д. 013. 000000 ПЗ	<i>Стор.</i>
						22
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підп.</i>	<i>Дата</i>		

стелажі, на які укладаються мішки з хмелем. Щоб уникнути окислення хмелевих смол, вентиляція хмелю сховища кондиціонованим повітрям повинна бути не значною. Хміль ділиться на три товарні сорти-1, I та III, які оцінюються такими показниками:

I сорт. Колір шишок має бути від світло-жовто-зеленого до золотаво-зеленого. Запах ніжний, чисто хмелевий. Лупулінові зерна мають бути блискучими, липкими, жовтого або золотаво-жовтого кольору. Шишки, уражені хворобами чи шкідниками не допускаються. Цілих шишок повинно бути не менше 90%, пелюсток, що обсипалися, не більше 10%, листя і сторонніх домішок не більше 0,5%. Вологість не вище 13%. Загальний вміст гірких речовин не менше 15% кількості сухої речовини.

II сорт. Шишки мають бути жовтувато-зеленого кольору. У хмелі допускається не більше 1% шишок, пошкоджених хворобами та шкодою: теліями, не більше 15% обірваних пелюсток. Вологість хмелю має бути не вищою 13%, загальний вміст гірких речовин не менше 12%.

III сорт. Колір шишок зеленувато-жовтий, допускається наявність зруйнованих шишок, до 5% шишок, уражених хворобами; листя та інших домішок не більше 5%. Вологість хмелю не вище 13%, вміст гірких речовин не менше 10% від кількості сухої речовини.[8]

Зберігання зерна. Недозріле свіжо прибране зерно погано проростає, що особливо важливо враховувати при приготуванні з човна. Дозрівання зерна закінчується спочатку зберігання, за так званої відлежки. У цей період оболонка зерна стає проникною для кисню, який легше проникає до клітин зародка та ендосперму, підвищується здатність до проростання. У зерна, що відлежалося, крохмаль легше цурається амілазою, а клейковина стає більш пружною. Тривалість після збирання дозрівання зерна залежить від умов зберігання та його сорту. Зазвичай зерно дозріває протягом 1,5-2 місяців, у період перебування на складі.

Зерно зберігають у зерносховищах амбарного чи елеваторного типу. Амбар є одноповерховим приміщенням, де зерно знаходиться в засіках шаром товщиною від 1 до 4 м залежно від вологості зерна і температури зовнішнього повітря.

					23 ХТ Д. 013. 000000 ПЗ	<i>Стор.</i>
						23
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підп.</i>	<i>Дата</i>		

Елеватори це багатоповерхові приміщення, де зерно лежить на підлозі або в засіках шаром 0,6-0,8 м. До елеваторних зернових сховищ сховищам належать також силоси. Вони є круглі або прямокутні корпуси висотою 20-35 м. Сухим зерном силос заповнюється повністю, зерном з вологістю 14-15,5% - на 2/3 висоти. Зерно вологіше зберігати в силосах не можна.

На зберігання зерна впливають такі властивості зернової маси, як теплопровідність, гігроскопічність, сипкість та шпаруватість.

Зернова маса має низьку теплопровідність, і це власність негативно впливає на процес зберігання зерна. Восени в зерносховища укладають тепле свіжо зібране зерно, і через погану теплопровідність зернова маса довгий час має відносно високу температуру. Утримується у зерні також тепло, що виділяється при диханні. Низька теплопровідність підвищує температуру зернової маси, інтенсивність дихання і збільшує втрати при зберіганні. Зерно має капілярно-пористу колоїдну структуру, внаслідок чого легко поглинає та віддає вологу. Ця здатність зерна поглинати та виділяти вологу називається гігроскопічністю. Сухе зерно здатне поглинати вологу з навколишнього середовища та збільшувати вміст вологи. При зберіганні вологого зерна воно виділяє вологу і вміст вологи зменшується.

Сипучість зерна обумовлює самосортування його при завантаженні в зерносховища. Зернова маса при засипці утворює конус, ближче до вершини якого розташовуються важчі зерна, а легкі домішки - ближче до основи. Внаслідок такого розташування створюється неоднорідний шар зерна і, отже, неоднорідні умови зберігання. Зернова маса, що зберігається в засіках або силах, не суцільна, проміжки між окремими зернами заповнені повітрям. Частина насипного обсягу зерна, що припадає на проміжки, називається шпаринами. Шпаруватість має велике значення при провітрюванні зерна, а запас повітря в між зернових просторах витрачається на дихання зерна. При зберіганні зерна спостерігають за температурою, вологістю та регулярно провітрюють сховища. У зимовий час температура зернової маси повинна дорівнювати температурі зовнішнього повітря або на 2-3°C вище. Влітку температура в зерновій масі не повинна перевищувати 20° С. Якщо зерно починає зігріватися, то при зберіганні підлоговому його

					23 ХТ Д. 013. 000000 ПЗ	<i>Стор.</i>
						24
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підп.</i>	<i>Дата</i>		

перелопачують вручну або за допомогою зернопультів. При силосному зберіганні зерно провітрюють перекачуванням його з одного силосу до іншого. Хороші результати дає активне вентилявання. Активна вентиляція полягає в тому, що в зернову масу нагнітається холодне або сухе повітря, яке охолоджує або підсушує зерно. Недотримання температурного режиму та режиму провітрювання, а також розвиток мікроорганізмів при зберіганні призводить до самозгрівання зерна. Розрізняють три стадії самозгрівання зерна.

Перша стадія. Температура підвищується до 24-30°C; відпотівання немає, зерно зберігає сипкість. Колір зерна не змінюється і з стороннього запаху немає.

Друга стадія. Температура підвищується до 34-38°C; з'являється відпотівання, знижується сипкість, при стисканні в руці зерно зливається. Зерно набуває запаху солоду і печеного хліба.

Третя стадія. Температура підвищується до 50°C і вище, сильно знижується сипкість. З'являється сильний гнильний, затхлий пліснявий запах. Зерно набуває темно-коричневий колір. Зберігання чистих культур дріжджів виконується у заводській лабораторії з метою збереження їхніх кращих властивостей, отриманих шляхом відбору. Ці чисті культури використовуються для розмноження у виробництві. Проте, при зберіганні в лабораторії чисті культури можуть легко мутувати, що призводить до зміни початкових властивостей. Тому необхідно забезпечити умови зберігання, які максимально тривалий час зберігатимуть культури без змін властивостей та без частого пересіву. Вибір методу зберігання також залежить від часу, коли необхідно брати культури для розмноження у виробництві. Наприклад, для короткочасного зберігання чистих культур пивних дріжджів рекомендується використовувати середовище, в якому вони були виведені, таке як стерильне пивне сусло. Після зброджування при кімнатній температурі, культури поміщають у холодильник при температурі 2-4°C, щоб процес бродіння відбувався повільно. Пересівати їх рекомендується один раз на 2-3 місяці. Цей метод підходить, коли культуру вводять у виробництво в рівномірних, коротких інтервалах, наприклад, без наявності спеціального обладнання для розведення чистих культур дріжджів. Також ефективним методом зберігання

					23 ХТ Д. 013. 000000 ПЗ	Стор.
						25
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підп.</i>	<i>Дата</i>		

дріжджів є покриття їх шаром молодого пива при температурі 4-5°C. Ці умови сприяють збереженню здатності до бродіння дріжджів. Проте, неактивні дріжджі споживають свої запасні речовини, зокрема глікоген, тому не рекомендується зберігати їх тривалий час. Найкращим способом зберігання чистих культур є поміщення їх у стерильний 10%-ний розчин цукрози, де дріжджі не ростуть і не вмирають. При температурі нижче 15°C культура може витримувати без пересіву протягом 1-2 років, поки вода не випаровується. Якщо необхідно, дріжджі можна регенерувати, помістивши їх у засоби зберігання з невеликою кількістю сусла та контролюючи умови інтенсивності. [27]

На лабораторній стадії розведення чистої культури використовують дріжджі, що були отримані з однієї клітини, що дозволяє уникнути забруднення маси дріжджів. Шляхом селекції та послідовних пересівів, збільшуючи кількість живильного середовища, можна отримати необхідну кількість чистих дріжджів. Використання виробничих дріжджів, які були біологічно чистими під час третього бродіння, є найкращим варіантом для відбору, оскільки їх технологічні властивості та вплив на якість пива вже відомі. Під час виробничої стадії розведення чистої культури дріжджів, після розведення в лабораторії, культура подається в апарати для розведення чистої культури. В залежності від обраного способу культивування, можуть використовуватись періодичний, напівбезперервний або безперервний методи. Періодичний спосіб передбачає введення маточної культури засівних дріжджів у стерилізований пивний суслі у інокуляторі. Дріжджі розмножуються протягом певного часу до досягнення необхідної концентрації, після чого передаються для подальшого використання. Напівбезперервний спосіб передбачає використання лише частини зрілих дріжджів з інокулятора, решта залишається як засівні та подається в другий інокулятор, де проводиться розмноження протягом обмеженого часу. Цей метод дозволяє підвищити продуктивність обладнання. Безперервний спосіб передбачає безперервне подавання стерильного охолодженого сусла до засівної культури у багатоступеневу систему. Зрілі дріжджі розмножуються протягом процесу. Таким чином, існує кілька способів культивування дріжджів, які можуть бути використані на виробничій стадії

					23 ХТ Д. 013. 000000 ПЗ	<i>Стор.</i>
						26
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підп.</i>	<i>Дата</i>		

розведення чистої культури. [11, 27, 28, 29, 31]

					23 ХТ Д. 013. 000000 ПЗ	<i>Стор.</i>
						27
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підп.</i>	<i>Дата</i>		

РОЗДІЛ 3 ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА

3.1. Технологічні схеми виробництва та обґрунтування їх вибору

Технологічна схема виробництва пива зображена на рис. 3.1.

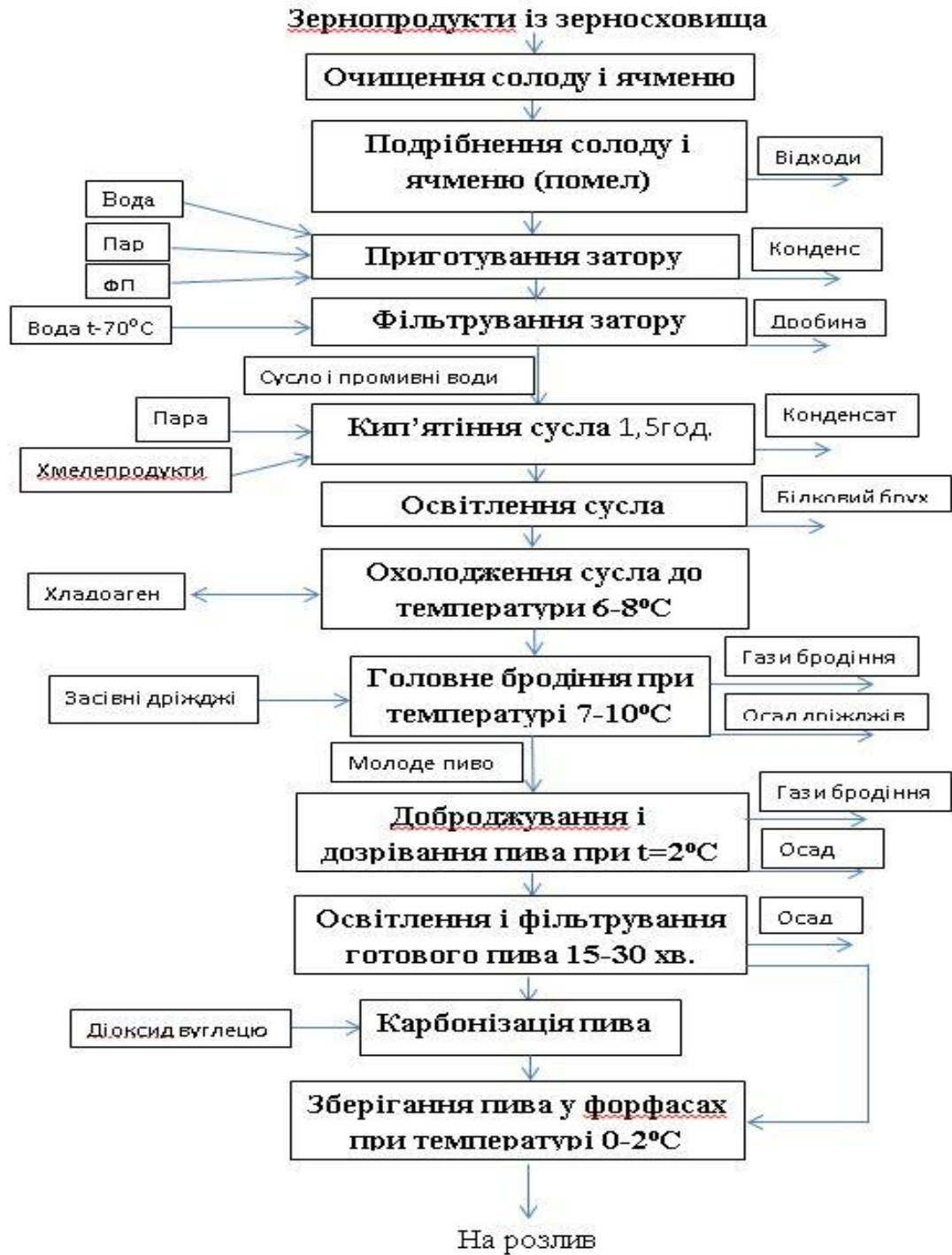


Рис. 3.1 Технологічна схема виробництва пива

					23 ХТ Д. 013. 000000 ПЗ	Стор.
						28
Изм.	Лист	№ докум.	Підп.	Дата		

Загалом, є незначна різниця в технологічних схемах між виготовленням продуктів.

Різниця є тільки в використовуваній сировині та фільтрації продукту.

3.2.Опис технологічного процесу

Очищення і подрібнення зернової сировини

Зерноскловище постачає зернові продукти до варильного відділення за допомогою механічного або пневматичного транспорту. Зерно вимірюється на автоматичних вагах. Щоб видалити пил і сторонні домішки, солод проходить через полірувальну машину або повітряний ситовий сепаратор. Камінчики видаляються за допомогою вловлювача, а металеві домішки відокремлюються за допомогою магнітного сепаратора. Очищені зернові продукти подаються на подрібнення. Мета подрібнення полягає в прискоренні фізико-біохімічних процесів розчинення зернових продуктів під час затирання, щоб максимально перенести екстрактивні речовини у сусло. Ступінь подрібнення грає важливу роль у процесі затирання. Виділяють сухе, кондиційоване і мокре подрібнення. Сухе подрібнення має на меті зменшити подрібнення оболонки зерна, оскільки дубильні і гіркі речовини, які містяться в оболонці, негативно впливають на смак і колір сусла і пива. Крім того, занадто дрібно подрібнена оболонка зерна погіршує фільтрування затору. Подрібнений солод складається з часток, які поділяються на 4 фракції за розміром і зовнішнім виглядом: оболонка (лушпина) 15-18%; велика крупа 18-22%; дрібна крупа 30-35%; борошно 25-35%. Сухе подрібнення здійснюється на чотирьох або шестивалкових дробарках, а розмір помелу регулюється щілиною між валками. [8], [13]. [16], [28].

Приготування затору

Суміш подрібнених зерно продуктів з водою називають **затором**. Затір готують при гідромодулі 1:4-1:2,5.

Головна мета затирання полягає в переведенні якомога більше сухих (екстрактивних) речовин у розчин. Це досягається шляхом створення сприятливих умов для гідролітичних ферментів, таких як амілолітичні, протеолітичні і

					23 ХТ Д. 013. 000000 ПЗ	Стор.
						29
Изм.	Лист	№ докум.	Підп.	Дата		

цитолітичні ферменти. Регулювання ферментативних процесів при затиранні здійснюється шляхом контролю температури, рН середовища та інактивації ферментів через кип'ятіння частини затору. Процес затирання продовжує ферментативні процеси, що розпочалися під час пророщування ячменю. Під час затирання солоду та інших зернових продуктів відбувається багато різних процесів: фізичні, біохімічні та хімічні. На початкових стадіях затирання у розчин переходять речовини, які не потребують ферментативної дії, такі як низькомолекулярні вуглеводи, амінокислоти, пентози, мінеральні солі, ферменти та гіркі речовини оболонки зерна (фізичні процеси). Найважливішу частину процесу затирання складають біохімічні процеси, які передбачають гідроліз складових частин ендосперму зернових продуктів за дією гідролітичних ферментів. Цитолітичні ферменти активізують гідроліз геміцелюлоз, що призводить до звільнення крохмальних зерен і підвищення активності амілолітичних ферментів і гідролізу крохмалю. Цитолітичні ферменти гідролізують не крохмальні полісахариди (геміцелюлози, гумі, пектинові речовини) на пентозами, глюкозу, арабінозу, ксилолу. Оптимальні умови для дії цих ферментів - температура 40-45° С та рН 5,6. Фільтрування затору є процесом, що дозволяє відокремити сусло від дрібних фракцій з якомога меншими втратами екстрактивних речовин. Оскільки після відокремлення сусла, дрібні фракції все ще містять значну кількість екстрактивних речовин, їх необхідно вимивати водою. Процес розділення затору зазвичай включає фільтрування першого сусла та промивання дрібних фракцій водою для видалення екстракту, який вони утримують.[29]

Шар дробини за своєю структурою неоднорідний. До складу густої частини затору входять частинки різної величини і щільності: великі і дрібні шматочки лущиння, різні за величиною залишки роздрібненого зародка і ендосперму, грубо дисперсні і дрібнодисперсні колоїдні частинки, що зкоагулювали білки. Після відстоювання осад розташовується шарами залежно від густини частинок. Насамперед осідає лущиння, потім - легші частинки дрібні і, нарешті, пластівці білків і дрібнодисперсні колоїдні частинки. Весь шар дробини просочений суслем, внаслідок чого він знаходиться в набряклому, пухкому стані. При формуванні шару

					23 ХТ Д. 013. 000000 ПЗ	<i>Стор.</i>
						30
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підп.</i>	<i>Дата</i>		

дробини у ньому утворюється більша кількість дрібних звивистих капілярних ходів, по яких стікає сусло. У перший період фільтрації шар досить пухкий, переріз капілярних ходів порівняно великий, і дрібнодисперсні частинки затору вільно проходять разом із суслем. З кранів фільтраційного чану витікає каламутне сусло. У міру стікання сусла нижній шар лушпиння ущільнюється, розміри пір його стають менше розмірів частинок каламуті, і сусло поступово стає прозорим.

Товщина шару дробини становить 30-40 см. При більшій висоті шару збільшується опірність фільтруючого шару при ходженні рідини і фільтрація сповільнюється: крім того, важче іде процес вилуговування дробини. Ущільнення осаду сприяє більш швидкому охолодженню затору, що також зменшує швидкість фільтрації. На швидкість фільтрації впливає якість солоду і склад помелу. При переробці погано розчиненого та недостатньо витриманого солоду утворюється тонко дисперсна клейка маса, яка забиває отвори між частинками лушпиння, що ускладнює та уповільнює фільтрацію. Ці ж явища спостерігаються при недостатньому розкладанні крохмалю та білків під час затирання. Дроблений солод, що йде на затирання, повинен містити борошно, крупку і лушпиння у певному співвідношенні. При тонкому помелі солоду дробина осідає дуже щільним шаром, і швидкість фільтрації зменшується. Великий помел негативно впливає на процес вилуговування дробини. Сусло, що ввібралося у великі частинки дробини, вимивається дуже повільно, головним чином з поверхні частинок. При фільтрації затору на фільтрпресі помел може бути дрібнішим. З підвищенням температури в'язкість сусла зменшується, при цьому чим вища температура затору і води, що йде на промивання дробини, тим швидше йде фільтрація. При температурі вище 75-78°C амілаза інактивується, а крохмаль, що не осахарився і не перейшов у розчин, клейстеризується. Це викликає помутніння пива. Іноді для прискорення фільтрації її проводять при 95-100°C (гаряча фільтрація). В цьому випадку у суслотварний котел до профільтрованого сусла додають 1-2% витяжки від наступного затору і створюють умови для додаткового оцукрювання крохмалю. Швидкість фільтрації залежить також від тиску. У фільтраційних чанах фільтрація йде за атмосферного тиску. Якщо тиск у фільтраційному чані підвищити, можна

					23 ХТ Д. 013. 000000 ПЗ	<i>Стор.</i>
						31
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підп.</i>	<i>Дата</i>		

значно прискорити процес, для чого рекомендується фільтраційний чан герметизувати і створювати в ньому тиск за допомогою стисненого повітря. Затор у фільтрпресі фільтрується під тиском, створюваним насосом. [8], [13], [16].[29]

Кип'ятіння сусла з хмелем

Основна мета кип'ятіння сусла з хмелем полягає в стабілізації його хімічного складу шляхом інактивації ферментів, стерилізації, досягнення потрібної концентрації сухих речовин шляхом випаровування надлишкової води, а також коагуляції білкових речовин та збагачення сусла хмельовими компонентами. Відфільтроване пивне сусло є високодисперсною колоїдною системою, що складається з декстринів, пентозанів, білків, поліфенолів та гірких речовин. Під час закипання сусло стає мутним через порушення агрегатної стійкості колоїдної системи, що призводить до злипання частинок і збільшення їх розміру. Цей процес називається коагуляцією, яка особливо стосується білкових речовин. Коагуляція відбувається у два етапи: спочатку відбувається денатурація білкових речовин, а потім відбувається їх коагуляція. Для утворення і видалення в осад брукту сусло потрібно кип'ятити (варити) 1,5-2 год. При затиранні в результаті ферментативних процесів було досягнуто певний хімічний склад сусла. Щоб цей склад стабілізувати, необхідно припинити подальшу дію амілази, протеолітичних та інших ферментів, що містяться в суслі. Під час кип'ятіння сусла коагулюють білкові речовини, які згортаються у великі пластівці і осідають на дно. Процес коагуляції білків протікає на дві стадії: денатурація білків і власне коагуляція. Денатурація полягає в переході міцели білка з ліофільного в ліофобний стан. Коагуляція полягає у поєднанні міцел денатурованого білка. При цьому спочатку утворюється дрібне каламуття, частинки якої при подальшому кип'ятінні з'єднуються у великі пластівці. При осадженні пластівці захоплюють дрібну каламуть, і сусло стає прозорим. Процес коагуляції білків та освітлення сусла має велике значення для складу, смаку, кольору та прозорості пива. Швидкість коагуляції залежить від концентрації сусла. При низькій концентрації коагуляція білків йде швидше, ніж за високої. Велике значення для процесу коагуляції має інтенсивність кип'ятіння. Гарні пластівці утворюється при інтенсивному кип'ятінні,

					23 ХТ Д. 013. 000000 ПЗ	<i>Стор.</i>
						32
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підп.</i>	<i>Дата</i>		

якщо ж сусло повільно нагрівати, воно каламутніє без утворення пластівців.

Одним з важливих процесів при кип'ятінні сусла з хмелем є перехід у розчин гірких, ароматичних і дубильних речовин хмелю. Гіркі кислоти хмелю (α - і β -кислоти) мають незначну розчинність, але під час кип'ятіння окислюються гіркі кислоти, які перетворюються на більш розчинні м'які смоли (α - і β -смоли). Гіркі речовини надають пиву специфічну приємну гіркоту і оберігають від розвитку в ньому мікроорганізмів, оскільки вони мають антисептичні властивості. Розчинність ароматичних речовин (хмелевої ефірної олії) 1 : 20 000. При кип'ятінні сусла з хмелем більша частина ароматичних речовин випаровується, тому хміль додають у кілька прийомів. Для кращої ароматизації сусла останню порцію хмелю додають наприкінці кип'ятіння. Хмелеве ефірне масло надає пиву характерного хмелевого аромату. Дубильні речовини хмелю при кип'ятінні взаємодіють з білковими речовинами сусла, утворюються білково-дубильні сполуки, які сприяють кращому осадженню високомолекулярних білків. [30]

Освітлення пивного сусла. Для освітлення пивного сусла на пивоварних заводах часто використовують гідроциклонні апарати, які мають просту конструкцію та надійно працюють. Гідроциклонний апарат складається з циліндричного резервуара, у якому знаходиться невеликий конус або похилене днище. Гаряче сусло подається в апарат тангенційно з великою швидкістю за допомогою насоса, що створює обертовий рух та доцентрову силу для твердих частинок. В результаті утворюється глибока воронка, яка тисне на стовбур бруху, концентруючи осад у центрі апарату.

Охолодження сусла. Пивні дріжджі не переносять температуру вище 40°C, тому перед початком бродіння сусло потрібно охолодити до відповідної температури, залежно від виду пивних дріжджів. Для низового бродіння сусло охолоджують до 6-8°C, а для верхового бродіння - до 14-16°C. Оскільки сусло з гідроциклонного апарату виходить з температурою 90-92°C, воно одразу подається на пластинчатий охолоджувач. Після охолодження сусло насичується киснем повітря перед бродінням. Для цього використовуються різні конструкції аераторів, які встановлюються безпосередньо після теплообмінника. Процес бродіння

					23 ХТ Д. 013. 000000 ПЗ	<i>Стор.</i>
						33
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підп.</i>	<i>Дата</i>		

пивного сусла є складним біохімічним перетворенням поживного середовища на нові продукти за дії ферментів певних мікроорганізмів. Включає такі технологічні етапи: початок розброджування дріжджів, перенесення сусла до бродильних апаратів та додавання дріжджів, саме бродіння сусла, охолодження молодого пива, відокремлення дріжджів від осаду та їх підготовка до наступного бродіння, переміщення молодого пива для додаткового бродіння та дозрівання в лагерних апаратах. У пивоварінні існує розрізнення між верховим і низовим бродінням, які відрізняються застосуванням різних видів дріжджів і температурним режимом. Обидва типи бродіння мають дві стадії: перша - головне бродіння, друга - дозрівання та доброджування пива.[30]

Традиційний метод. Головне бродіння відбувається в закритих бродильних апаратах, які виготовлені з нержавіючої сталі і мають діаметр 1,8-2,4 м. Коефіцієнт заповнення цих апаратів становить 0,9. Дріжджі, зібрані з осаду після першої та наступних виробничих бродінь, називаються засівними першої та наступної генерацій. Кількість введених дріжджів складає 0,04-0,05 дм³ на 1 дал. сусла, призначеного для бродіння. Дріжджі ретельно змішуються з суслим у спеціальному резервуарі для розброджування за допомогою стерильного повітря, діоксиду вуглецю або механічної мішалки. Розбродження триває 1-3 години при температурі 5-6°C. Бродильний апарат заповнюють суслим із кількох варок знизу, а розброджені дріжджі вводяться в потік сусла, що призводить до активного змішування. Через 12 годин сусло перекачують у головні бродильні апарати. Також можна заповнювати бродильні апарати безпосередньо, але для цього потрібно використовувати флотацію сусла. Цей процес полягає в тому, що спочатку в потік сусла віддається стиснене стерильне повітря, що дозволяє утворити високий і стійкий шар піни, а через 2 години дріжджі додаються в потік сусла. Зброджування сусла за класичним методом поділяється на холодне, при температурі до 9°C, або тепле, при температурі 12-19°C, при цьому рН не перевищує 5,8.[28]

Під час процесу бродіння цукру в суслі виділяється тепло, що призводить до підвищення температури бродячого сусла. Щоб знизити температуру, використовують охолодження водою або ропою, які циркулюють у змішувачах

					23 ХТ Д. 013. 000000 ПЗ	<i>Стор.</i>
						34
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підп.</i>	<i>Дата</i>		

бродильного апарату. Головний процес бродіння складається з 4 етапів.

Перший етап, відомий як забіл, характеризується утворенням ніжно-білої піни на поверхні сусла. Цей етап триває приблизно 1-1,5 доби, і відбувається розмноження дріжджів, що призводить до зменшення екстракту на 0,2-0,5% щодня.

Другий етап, відомий як період низьких завитків, триває 2-3 доби, під час якого зброджується 0,5-1% екстрактних речовин щодня, супроводжується інтенсивним виділенням діоксиду вуглецю. Утворюється густа та компактна піна, а також відбувається окислення хмельових смол.

Третій етап, відомий як стадія високих завитків, є найінтенсивнішим етапом бродіння. Цей етап триває 3 доби, і щодня зброджується 1-1,5% екстракту з вираженим виділенням діоксиду вуглецю. Хмельові смоли виділяються й окислюються, а в кінці піна може змінювати колір на коричневий.

Четвертий етап полягає у формуванні деки, коли завитки опадають, дріжджі утворюють пластівці й осідають. Пиво стає світлішим, виділення діоксиду вуглецю майже припиняється. Цей етап триває 2 доби, і екстракт зброджується на 0,2-0,5% щодня.

Отриманий продукт називають молодим пивом. Після головного бродіння молоде пиво перекачують у лагерні апарати для дозрівання. Дріжджовий осад відокремлюють за допомогою вакууму і зберігають під шаром води при температурі 0-3°C. Дріжджі можуть зберігатись до 3 діб і використовуватись до 10 генерацій. Якщо виявляється стороння мікрофлора, дріжджі промивають розчином сірчаної кислоти та нейтралізують розчином соди. Загальні втрати сусла й молодого пива складаються з кількох чинників, таких як втрати на змочування трубопроводів і бродильних апаратів (0,2% об'єму охолоджуваного сусла), втрати з декою (0,3% об'єму охолоджуваного сусла), втрати з дріжджами (1-1,5% об'єму охолоджуваного сусла), недійсні втрати через охолодження (0,2-0,3% об'єму сусла), загальні втрати (2,0-2,5%).[31]

Молоде пиво для доброджування і дозрівання направляють у закриті табірні танки, Є які наповнюються пивом знизу, щоб уникнути сильного спінювання. Дерев'яні бочки наповнюються зверху, причому гумовий шланг

					23 ХТ Д. 013. 000000 ПЗ	Стор.
						35
Изм.	Лист	№ докум.	Підп.	Дата		

опускають до дна бочки. Танк заповнюють у кілька прийомів, що дозволяє змішувати пиво з різних бродильних чанів і таким чином отримувати більш однорідну продукцію. Наповнюють танк пивом на 96% його ємності. Спочатку при відкритому шпунтовому отворі відбувається доброджування. На 3-5 добу, коли повітря з танка витіснене вуглекислотою, що виділяється при доброджуванні, танки шпунтують. Шпунт апарат дозволяє підтримувати в танку постійний тиск. При закритому наглухо шпунтовому отворі контроль за тиском під час доброджування здійснюється за допомогою переносного манометра. Тиск у танку під час доброджування підтримується 0,3-0,4 атм. Тривалість шпунтування залежить від умов доброджування та сорту пива. Зазвичай для жигулівського пива тривалість шпунтування становить 15-18 діб, для сортового пива значно більша. Перше пиво перенасичується вуглекислотою і сильно піниться при розливі. Крім того, воно спричиняє сильне підвищення тиску і може розірвати бочку. При доброджуванні стежать за температурою в лагерному підвалі чи танках, тиском у танках, освітленням пива та інтенсивністю доброджування. Якщо доброджування протікає повільно, то в танк додають з бродильного відділення пиво, що у початковій стадії має утворення високих завитків. [8,13,16]

Фільтрування, карбонізація, зберігання і розлив готового пива

Готове пиво, після завершення доброджування та дозрівання для забезпечення його довготривалої якості під час зберігання, проходить процедуру фільтрування на діатомітових фільтрах. Сучасні діатомітові фільтри можуть бути вертикальними сітчастими, горизонтальними рамковими з несучими пластинами або горизонтальними або вертикальними фільтрами, що самоочищаються. Установка для діатомітового фільтрування складається з фільтра, дозатора змішувача та насоса для подачі суміші пива з діатомітовим порошком. Найпоширенішими є горизонтальні рамкові фільтри, які представляють собою фільтр-прес зі сталевих рам з вкладними пластинами. На ці пластини наноситься шар діатоміту під тиском 0,16-0,20 МПа шляхом прокачування суміші води і діатоміту. Таким чином утворюється фільтрувальний шар, через який пропускається пиво або використовуються фільтрпреси з фільтрувальним

					23 ХТ Д. 013. 000000 ПЗ	<i>Стор.</i>
						36
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підп.</i>	<i>Дата</i>		

картоном. Після фільтрування пиво зберігають у холодильних резервуарах, що називаються форфасами, при температурі 0-2°C протягом 2-8 годин при тиску 0,25-0,30 МПа. Це дає можливість пиву "відпочити" перед розливом. Щоб запобігти окисленню пива, у резервуарах створюють тиск діоксидом вуглецю, а також використовують його для видачі пива під час розливу.[29]

Карбонізація пива. Карбонізацією називається доповнення насичення пива вуглекислим газом. Застосовується карбонізація найчастіше в тому випадку, якщо пиво містить недостатню кількість вуглекислоти. Для карбонізації застосовуються апарати періодичної та неперервної дії. Карбонізатор періодичної дії є герметично закритою збіркою, що наповнюється пивом. Сюди вводиться вуглекислий газ та розміщується з пивом. Апаратом періодичної дії є карбонізатор колінчастого типу. Він складається з латунної колонки, заповненої скляними кульками, решіткою, що підтримуються, мідного фільтра і мідної збірки. У нижню частину колонки вмонтовано розпилювач для вуглекислоти. Пиво, попередньо охолоджене до 1°C, надходить в нижню частину колонки, разом з вуглекислою піднімається вгору, проходить через ґрати і потрапляє до зони, заповненої кульками. Тут збільшується поверхня його зіткнення з вуглекислою, що сприяє кращому насиченню пива. Насичене вуглекислою пиво виходить із верхньої частини колонки і надходить у збірник, де витримується 4-12 год і подається на розлив.

Тара для розливу пива та її підготовка до розливу. Пиво розливають у різні види упаковки, такі як скляні пляшки, жерстяні банки, ПЕТ-пляшки, кеги та ізобаричні цистерни. Пивні пляшки мають високі вимоги і можуть бути використані повторно до 20 разів. Вони повинні бути виготовлені з однорідного скла, без тріщин, повітряних бульбашок та здатні витримувати тиск 0,8 МПа. Крім того, вони повинні мати коричневий або зелений колір, який обмежує проникнення шкідливих світлових променів. Перед використанням пляшки необхідно ретельно промити. Для цього використовують комбіновані машини для відмочування та шприцювання. Час, проведений пляшкою в машині, становить 15-30 хвилин. Продуктивність машини залежить від довжини касет (ширини машини) і може становити 6, 12, 24 тисячі пляшок на годину або більше. Робочі операції, які

					23 ХТ Д. 013. 000000 ПЗ	<i>Стор.</i>
						37
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підп.</i>	<i>Дата</i>		

виконуються машинами, включають автоматичне завантаження пляшок у касети мийної машини з накопичувального столу, попереднє шприцювання пляшок водою при температурі 35-45°C, відмочування пляшок у лужному розчині при температурі 55-60°C, відмочування етикеток з пляшок у лужному розчині при температурі 60°C та їх подальше виведення до спеціального збірника. Також виконується відмочування пляшок у спеціальній лужній ванні при температурі 70-75°C, зовнішнє та внутрішнє миття лужним розчином при температурі 80-85°C, миття пляшок від лужних залишків, зовнішнє ополіскування та внутрішнє шприцювання водою при температурі 50°C, а також виконується те саме при температурі 50-35°C, а потім при температурі 15-10°C. Останнім етапом є внутрішнє шприцювання пляшок біологічно чистою водою.[29]

Мийні засоби повинні мати високу здатність до змочування, емульгування та розчинення. У більшості випадків для цих цілей використовують розчин їдкого натру у концентрації 1-2% або препарат під назвою "Санпор", що представляє собою білий порошок з легким запахом хлору. Для приготування робочого розчину зазвичай використовують 0,5% розчин каустичної соди та 0,5% розчин "Санпор".[29]

Розлив пива в пластикові пляшки. ПЕТ-пляшки виготовляються з поліетилентерефталату (ПЕТ), який отримують шляхом конденсації етиленгліколю та терефталевої кислоти. Цей матеріал використовується як для одноразових, так і для багаторазових пляшок. Важливим фактором для властивостей ПЕТ є орієнтація молекул під час виготовлення пластикових пляшок. Пляшки з аморфною структурою ПЕТ не можна мити за температури, що перевищує 59°C, оскільки вони можуть почати деформуватися. Для виготовлення ПЕТ-пляшок використовують преформи, які піддаються видуванню на машинах безперервної дії з продуктивністю до 28800 пляшок на годину. Преформи для виготовлення пляшок постачаються в Україну з різних країн, таких як Бельгія та Німеччина. Під час процесу розплавлення преформ на спеціальних машинах, вони поступово нагріваються до температури 106°C у дев'яти зонах, а потім охолоджуються стерильним повітрям, очищеним за допомогою синтепону та бактеріального

					23 ХТ Д. 013. 000000 ПЗ	<i>Стор.</i>
						38
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підп.</i>	<i>Дата</i>		

фільтра. Розлив пива здійснюється у тару об'ємом 250 і 500см³. Для їх виготовлення використовуються сталеві або алюмінієві листи, а кришки завжди виготовляються з алюмінію. Розлив пива у кеги здійснюється в циліндричні металеві ємності об'ємом 30 або 50дм³, які мають герметично закриту внутрішню частину. Під час миття і наповнення кег використовуються фітинги, які з'єднуються з трубкою подачі рідини, що дістається до дна кеги. Кеги постійно знаходяться під тиском, тому втрата тиску свідчить про негерметичність. Кеги виготовляються з алюмінію або нержавіючої сталі. Процес ізобаричного розливу пива передбачає використання окремого виробництва для розливу пива в різну тару. Цей процес включає автомати для розформування пакетів ящиків з пляшками, автомати для виймання пляшок з ящиків, мийні машини для пляшок, розливні та закупорювальні машини, автомати для наклеювання етикеток, машини для вкладання наповнених пляшок у ящики та машини для формування ящиків у пакети. Усі ці машини з'єднуються транспортними засобами і потребують певного простору між ними. Для економії площі, автомати для розформування пакетів знаходяться в тарному складі, а автомат для формування пакетів - в складі готової продукції. При розливі пива особливу увагу приділяють збереженню фізико-хімічної рівноваги, що встановилась під час бродіння та дозрівання пива. Тому важливо підтримувати тиск під час фільтрування і розливу на рівні, який встановлений в апараті під час доброджування. Для цього завжди працюють з протитиском повітря, а краще з діоксидом вуглецю, зі значенням тиску від 0,07 до 0,15 МПа. Під час розливу пива, спочатку тиск у тарі автоматично вирівнюється до тиску в резервуарі, з якого пиво розливається. Таким чином, розлив пива здійснюється за ізобаричних умов. [31]

При розливі пива важливо уникати контакту з киснем повітря, оскільки це може призвести до окислення редуруючих речовин і зміни окисно-відновного потенціалу (від 10 до 17). Окиснення негативно впливає на смак пива, оскільки поліфенольні і гіркі хмельові речовини можуть набути неприємного смаку, а леткі речовини хмелю втрачають свій аромат. Ефективним способом зниження вмісту повітря в пиві є розлив під тиском діоксиду вуглецю, а невелику кількість повітря в пляшці можна нейтралізувати, додавши сильну редуруючу речовину, наприклад,

					23 ХТ Д. 013. 000000 ПЗ	<i>Стор.</i>
						39
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підп.</i>	<i>Дата</i>		

вітамін С. Для підвищення стійкості пива при зберіганні застосовуються різні методи. Після основного фільтрування пиво може бути пропущене через освітлюючий (КФО-1) або знепліднюючий (КФО-2) картон. Проводиться пастеризація пива в потоці при температурі 70-72°C протягом 30 секунд, а потім охолодження до 3°C у спеціальних теплообмінниках. Збірники і трубопроводи повинні бути належним чином стерилізовані. Існує можливість пастеризації пива в пляшках у спеціальних пастеризаторах при температурі 63-65°C протягом 20-25 хвилин. Пастеризація в потоці може бути проведена за допомогою установок Alfa Laval при температурі 69,5°C, з потужністю від 7 до 15 тонн на годину. Діоксин вуглецю, що утворюється під час бродіння, може бути зібраний, стиснутий і використаний для карбонізації готового пива або насичення безалкогольних напоїв. [8], [13],[16],[31].

3.3. Утилізація відходів

У процесі виробництва пива, залишки зерна, включаючи солод і не солоджену сировину ячменю, а також дробину і паростки, переробляються на корм для тварин. Зайві пивні дріжджі використовуються для виготовлення сухих пивних дріжджів, які є багатими на вітаміни, особливо групи В, і знаходять застосування в медицині..

- *Солодова дробина.* Після фільтрації затор залишається солодова або пивна дробина. З 10 кг солоду виходить 125-130 кг дробини, що містить 20-25% екстрактивних речовин. До складу дробини входить ряд цінних речовин, що не перейшли в розчин при затиранні. Ці речовини роблять дробину цінним кормом для худоби. Дробина можна використовувати для корму худобі в сирому або висушеному вигляді.

- *Хмелева дробина.* Після перекачування гарячого сусла на охолодження в хмелю в цідильнику залишається дробина. З 1 кг хмелю, що застосовується при кип'ятінні сусла, виходить приблизно 7 кг хмелевої дробини з вмістом 15% сухих речовин. Хмелева дробина складається з нерозчинних при кип'ятінні частин хмелю

					23 ХТ Д. 013. 000000 ПЗ	<i>Стор.</i>
						40
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підп.</i>	<i>Дата</i>		

і білків, що згорнулися.

- *Білковий відстій*, білковий відстій, що залишився на дні холодильної тарілки або відстійного чана після спуску сусла, складається головним з білкових і білково-дубильних речовин, що випали в осад при охолодженні сусла. Відстій утримує також значну кількість сусла, відокремлюють сусло від відстою на фільтрпресі. Після пресування залишається сирий відстій, що містить 80-90% води. Відстою виходить 0,03-0,05 кг зі 100 л виготовленого сусла.

- *Залишкові дріжджі*. На 100 л готового пива виходить приблизно 2 кг рідких дріжджів; з них 0,8 кг використовується як насінневі та 1,2 кг - залишкові дріжджі. Залишкові дріжджі містять 85-86% води. До складу сухих речовин дріжджів входять азотисті речовини, жир, безазотисті екстрактивні речовини, клітковина, зола, а також ферменти та вітаміни В₁, В₂, В₃, Н, Е та провітамін D (ергостерин).

-*Вуглекислота*. До відходів пивоварного виробництв належить і вуглекислота. Вуглекислий газ у великій кількості утворюється під час головного бродіння. При веденні головного бродіння в закритих чанах бродильних вуглекислого газ можна зібрати і утилізувати. [8]

Діоксид вуглецю під час бродіння збирають, стискають і використовують для карбонізації готового пива, або сатурації безалкогольних напоїв.[13]

3.4. Вимоги стандартів до якості готової продукції

До якості готової продукції висуваються певні вимоги згідно з ДСТУ. Пиво не є винятком, є дуже багато стандартів, яких потрібно дотримуватись дуже уважно, щоб продукт не нашкодив здоров'ю споживача .

Вимоги стандартів (ДСТУ 3888:2015 ПИВО. Загальні технічні умови)[4] до органолептичних та фізико-хімічних показників наведені в таблицях 3.1 та 3.2.

					23 ХТ Д. 013. 000000 ПЗ	<i>Стор.</i>
						41
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підп.</i>	<i>Дата</i>		

Органолептичні показники якості пива (ДСТУ 3888:2015 ПИВО.

Загальні технічні умови)

Найменування показника	Фільтроване пиво «Українське»(темне)	Нефільтроване пиво «Азовське» (світле)
Зовнішній вигляд	При розливі пива отримується прозора і піниста рідина, яка не містить ніякого осаду або непотрібних домішок.	Рідина, що має прозорий і пінистий вигляд, не містить ніяких чужорідних включень, які не є характерними для даного продукту (може бути присутнім дріжджовий осад та легка опалесценція).
Смак	Повний солодовий смак із яскраво вираженим карамельним смаком, приємною гіркотою, що відповідає сорту пива.	Солодовий напій після бродіння має неперевершений смак, з виразною хмелевою гіркотою і легким присмаком дріжджів. Відсутність будь-якого стороннього смаку є обов'язковою.
Аромат	У пиві присутній аромат, який відповідає його сорту. Цей аромат є чистим і не повинен містити жодних сторонніх запахів або присмаку.	У солодовому напої, що пройшов бродіння, виявляється характерний аромат. Можлива легка наявність аромату дріжджів, але не припустимий будь-який сторонній запах.

					23 ХТ Д. 013. 000000 ПЗ	<i>Стор.</i>
						42
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підп.</i>	<i>Дата</i>		

Фізико-хімічні показники якості пива

Тип пива	Масова частка сухих речовин у початковому суслі, %	Масова частка спирту, %	Кислотність, см ³ 1 моль/дм ³ розчину гідроксиду натрію на 100 см ³ пива	Кольоровість см ³ 0,1 моль/дм ³ розчину йоду на 100 см ³ пива	Масова частка діоксиду вуглецю, %
Світле	8,0-20,0	2,0-6,0	1,3-5,0	0,4-1,8	0,30-0,35
Темне	11,0-20,0	2,8-6,0	1,5-5,5	4,0-8,0 і більше	0,30-0,33

					23 ХТ Д. 013. 000000 ПЗ	<i>Стор.</i>
						43
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підп.</i>	<i>Дата</i>		

РОЗДІЛ 4

БЕЗПЕКА ХАРЧОВИХ ПРОДУКТІВ

4.1 Схема хіміко-технологічного, мікробіологічного та санітарного контролю виробництва пива

Хімічний, технологічний, мікробіологічний та санітарний контроль виробництва пива має вирішальне значення для того, щоб гарантувати, що вироблене пиво є безпечним для споживання та має високу якість. Без належного контролю можуть виникнути проблеми із забрудненням, псуванням та невідповідністю кінцевого продукту. Тому для здоров'я і задоволення споживачів, а також для успіху виробництва пива дуже важливо дотримуватися важливих заходів контролю протягом усього процесу пивоваріння. Вимоги до хіміко-технологічного, мікробіологічного та санітарного контролю занесені у таблиці 4.1

Таблиця 4.1

Схема контролю за параметрами технологічних процесів виробництва пива

Об'єкт і операція контролю	Параметри або показник, що контролюються	Методи і способи контролю	Періодичність контролю	Виконавець контролю	Реєстрація результатів	Керуюча дія при негатив. результатах контролю
Вхідний контроль сировини, тари і допоміжних матеріалів	Відповідно до ДСТУ 24297-87	По НТД візуальний технічний, хімічний	Кожна партія	Лаборант цеху	Журнал контролю якості сировини і матеріалів (форма К-1, К-2)	Партію не допускати у виробництво
Очищення солоду і ячменю	Присутність недоспілих зерен і сторонніх домішок	Візуально	при прийманні на завод	Лаборант цеху	Журнал (форма К-7)	Регулювання, доочищення відправлення партії на переробку

					23 ХТ Д. 013. 000000 ПЗ	<i>Стор.</i>
						44
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підп.</i>	<i>Дата</i>		

Подрібненн я солоду і ячменю	Якість обробки	Візуально	-	Лабо рант цеху	Журнал цехової органолеп тичної оцінки, (форма К-7)	Регулюван ня обладнання
	Сила удару молотка	Пряме вимірюван ня манометр	Не рідше 1-го разу за зміну			
Приготуван ня затору	рН, якість сировини	Регулюван ня темпера тури	На початку операції	Лабо рант цеху	Журнал (форма К-7)	Регулюван ня процесами
Фільтруванн я затору	Тиск у фільтрі	Технічний	Безперерв но	Праців ник лабора торії	Цеховий журнал	Регулюван ня процесами
Кип'ятіння сусла	Тиск, температу ра	Технічний	Безперерв но	Головн. технол.	Цеховий журнал	Системний контроль
Освітлення сусла	Тиск і сила гідроцикол.	Технічний	Безперерв но	Головн. технол.	Цеховий журнал	Регулюван ня залишкового тиску
Охолодженн я сусла	Температура, тривалість	таймер та термометр	Безперерв но	Праців ник лабора торії	Цеховий журнал	Регулюван ня процесами
Головне бродіння	Температура	термо перетво рювач	На початку операції	Голов ний техно лог	Журнал (форма К-7)	Регулюван ня процесам и
	Культура дріжджів	Мікро біоло гічний	1 раз на початку	Мікро біолог	Журнал контролю якості	Системний контроль
Доброджу вання і дозрівання пива	Температура	Термопере творювач	На початку операції	Голов ний техно лог	Журнал (форма К-7)	Регулюван ня процесами
	Культура дріжджів	Мікро біоло гічний	1 раз на початку	Мікро біолог	Журнал контролю якості	Системний контроль
Освітлення і фільтруванн я готового пива	Тиск у фільтрі	Технічний	Безпе рервно	Голов ний техноло г	Цеховий журнал	Регулюван ня процесами

					23 ХТ Д. 013. 000000 ПЗ	<i>Стор.</i>
						45
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підп.</i>	<i>Дата</i>		

	Тиск і сила гідроциклон.	Технічний	Безпечно			Регулювання залишкового тиску
Карбонізація пива	Залишковий тиск	Пряме вимірювання (манометр)	Безпечно	Лаборант цеху	Цеховий журнал	Регулювання залишкового тиску
Зберігання пива у форфасах	Тиск і температура	Тиск і темп. вимірювач	На початку і до кінця	Лаборант цеху	Журнал контролю (форма К-15)	Регулювання параметрів
Розлив	Вага	Дозатор	Безпечно	Лаборант цеху	Журнал фасування і закупорювання (форма К-6)	Регулювання процесу

4.2 Санітарна обробка технологічної лінії

Санітарну обробку технологічної лінії, пивопроводів та обладнання згідно з ДСанПіН 4.4.4-152-2008 «Державні санітарні норми і правила для підприємств, що виробляють солод, пиво та безалкогольні напої». Для виробництва та приймання світлого і темного пива повинно використовуватися стандартне обладнання та технологічні ємності, виготовлені з корозійностійких матеріалів, дозволених Міністерством охорони здоров'я України. Всі деталі обладнання, антикорозійні покриття, інвентар, прокладки, шланги і трубопроводи, що контактують з пивом, повинні бути виготовлені з матеріалів, дозволених санітарно-епідеміологічною службою для використання в харчовій промисловості.

Технологічні ємності повинні утримуватися в чистоті і систематично контролюватися лабораторією. Перед використанням технологічні ємності повинні бути оглянуті мікробіологом для забезпечення чистоти стінок ємності, водних змивів і арматури. Контейнери повинні бути повністю злиті і не мати важкодоступних місць для очищення, огляду та миття внутрішньої поверхні. Не дозволяється наливати пивну сировину в ємність, яка не була схвалена співробітником лабораторії.

					23 ХТ Д. 013. 000000 ПЗ	<i>Стор.</i>
						46
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підп.</i>	<i>Дата</i>		

Виконання санітарних операцій наведено в табл. 4.2

Таблиця 4.2

Порядок проведення санітарної обробки

Вид обладнання	Етап проведення	Порядок проведення	Виконавець
Усе обладнання	Кінець робочої зміни, після завершення технологічної операції	За необхідності ретельно промити холодною водою або 2% розчином кальцинованої соди, а потім гарячою водою. Важливо приділити особливу увагу миттю важкодоступних місць.	Робітник, котрий обслуговує обладнання згідно з технологічною інструкцією
Залізобетонні ємності, резервуари, установка для бродіння	Кінець робочої зміни або після звільнення від продукту	Для очищення спочатку промити холодною водою, а потім 5% розчином кальцинованої соди, температура якого не повинна перевищувати 70°C. Потім промити гарячою та холодною водою.	

Порядок виконання дезінфекції наведено в табл. 4.3

					23 ХТ Д. 013. 000000 ПЗ	<i>Стор.</i>
						47
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підп.</i>	<i>Дата</i>		

Порядок проведення дезінфекції обладнання

Вид обладнання	Етап проведення, засіб який використовують	Порядок проведення	Виконавець
Приймальний апарат, молоткова дробарка, Фільтрувальні чани	Технологічне обладнання, що знаходилося в контактi з хворим пивопродуктом	Ретельно очистити, промиваючи холодною водою, гарячим розчином кальцинованої соди та гарячою водою. Обережно, не можна мити обладнання, виготовлене з пластмаси або покрите лаками та смолами, водою нагрітою вище 70 °С. Якщо миття інфікованого обладнання виконують лише холодною водою, то необхідно продезінфікувати його 0,5% розчином катапіну, а потім промити холодною водою. Перевірити промивну воду на наявність катапіну за допомогою індикатора бромкрезолового фіолетового. Колір промивної води, змішаної з двома краплями 0,1% водного розчину індикатора, повинен бути фіолетовим, а не синім, що свідчить про відсутність катапінів.	Працівник, який виконує обслуговування обладнання відповідно до технологічних інструкцій.
Бетонні контейнери, резервуари і система для процесу бродіння.	а) Обробка перманганатом калію.	Для очистити внутрішньої поверхні резервуарів, необхідно нанести розчин перманганату калію (0,5%), розпилюючи або протираючи його. Через одну годину промити оброблену ділянку водою.	Працівник, який виконує обслуговування обладнання відповідно до технологічних інструкцій.
	в) Обробка хлорним вапном.;	Свіжий розчин (1-2%) і нанести на внутрішню поверхню ємностей шляхом розпилення або протирання. Після обробки закрити контейнер і залиште його на годину. Після цього провітрити контейнер і промити водою.	

					23 ХТ Д. 013. 000000 ПЗ	<i>Стор.</i>
						48
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підп.</i>	<i>Дата</i>		

	г) Обробка сірчистою кислотою.	Для резервуарів з міцним покриттям заповнюють їх 0,1% розчином сірчистою кислотою до 20-30 см і залишають люки і крани закритими на добу. Після цього промивають резервуари холодною водою. Рекомендується використовувати 100 г SO ₂ на 1 м ³ резервуара. Не можна використовувати сірчисту кислоту для дезінфекції залізобетонних резервуарів без захисного покриття.	
--	--------------------------------	---	--

Після завершення процесу дезінфекції контейнерів, ємностей та установок необхідно провести лабораторний аналіз, щоб перевірити наявність залишків дезінфікуючих засобів.

4.3 Аналіз небезпечних факторів та встановлення критичних контрольних точок за системою НАССР

Система аналізу небезпечних факторів та контролю у критичних точках (НАССР) - це системний підхід до управління безпекою харчових продуктів, який визначає потенційні небезпечні фактори в процесі виробництва харчових продуктів і встановлює заходи для їх запобігання або контролю. НАССР передбачає всебічний аналіз усіх етапів процесу виробництва харчових продуктів, від пошуку сировини до кінцевої дистрибуції, щоб гарантувати, що харчові продукти є безпечними для споживання. Він широко визнаний як ефективний інструмент забезпечення безпеки харчових продуктів і широко використовується в харчовій промисловості для запобігання харчових захворювань і забруднень.

Важливо зазначити, що хоча система НАССР не може повністю усунути всі ризики, її мета полягає в тому, щоб значно зменшити їх завдяки ретельному плануванню та впровадженню. Визначаючи критичні контрольні точки у виробничому процесі та впроваджуючи превентивні заходи, система НАССР допомагає гарантувати, що потенційні проблеми з безпекою харчових продуктів

					23 ХТ Д. 013. 000000 ПЗ	<i>Стор.</i>
						49
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підп.</i>	<i>Дата</i>		

будуть виявлені та вирішені до того, як вони перетворяться на серйозні проблеми. Крім того, система підкреслює важливість постійного моніторингу, звітності та відповідальності для забезпечення постійного дотримання стандартів безпеки харчових продуктів. Загалом, система НАССР відіграє важливу роль у забезпеченні безпеки та якості харчових продуктів, які ми споживаємо.

Фундаментальні засади впровадження та принципи НАССР відображені в міжнародних стандартах, таких як ISO 22000 та IFS. В Україні державний стандарт ДСТУ 4161-2003 "Системи управління безпекою харчових продуктів", заснований на концепції НАССР, був введений в дію 1 липня 2003 року.

Основні методи системи НАССР передбачають аналіз ризиків і небезпек, виявлення можливих дефектів продукції у зв'язку з виробничими факторами (критичні контрольні точки), надання пріоритету превентивним заходам контролю над реактивними, сприяння прозорості та підзвітності через звітність та відповідальність.

В таблиці 4.4. наведено аналіз небезпечних факторів.

Таблиця 4.4

Аналіз небезпечних факторів за системою НАССР

Етапи виробництва	Характеристика ризику	Категорія ризику	Дія, у разі відхилення від норми
1.Приймання сировини(Солод світлий, темний солод, карамельний солод)	Фізичний +	K = 0.3	Не приймаємо
	Біологічний +	K = 0.1	-
	Хімічний +	K = 0.2	-
Приймання Ячмінь	Фізичний +	K = 0.3	Не приймаємо
	Біологічний +	K = 0.1	-
	Хімічний +	K = 0.2	-
2.Очищення Солод світлий, темний солод, карамельний солод)	Фізичний +	K = 0.2	Сепарація
	Біологічний -	-	-
	Хімічний -	-	-
Очищення ячменю	Фізичний +	K = 0.2	Сепарація
	Біологічний +	K = 0.1	-
	Хімічний +	K = 0.2	-

					23 ХТ Д. 013. 000000 ПЗ	<i>Стор.</i>
						50
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підп.</i>	<i>Дата</i>		

3. Подрібнення солоду	Фізичний +	К = 0.2	Контроль справності обладнання
	Біологічний -	-	-
	Хімічний -	-	-
Подрібнення Ячменю	Фізичний +	К = 0.2	Контроль справності обладнання
	Біологічний -	-	-
	Хімічний -	-	-
4. Приготування затору	Фізичний +	К = 0.1	Контроль справності обладнання
	Біологічний +	К = 0.2	Перегляд і дотримання санітарно-гігієнічних вимог
	Хімічний -	-	-
5. Фільтрування затору	Фізичний +	К = 0.1	Контроль цілісності фільтраційної мембрани
	Біологічний +	К = 0.2	Перегляд і дотримання санітарно-гігієнічних вимог
	Хімічний -	-	-
6. Кип'ятіння сусла	Фізичний -	-	-
	Біологічний +	К = 0.4	Контроль температури
	Хімічний -	-	-
7. Освітлення сусла	Фізичний -	-	Контроль освітлення
	Біологічний -	-	-
	Хімічний -	-	-
8. Охолодження сусла	Фізичний -	-	Контроль температури
	Біологічний -	-	-
	Хімічний -	-	-
9. Головне бродіння	Фізичний	-	-
	Біологічний +	К = 0.4	Контроль температури і процесу тривалості бродіння
	Хімічний -	-	Дослідження наброду спирту
10. Доброждкування	Фізичний -	-	-
	Біологічний -	-	-
	Хімічний -	К = 0.4	Контроль кондицій пива
11. Дозрівання	Фізичний -	-	-
	Біологічний -	-	-

					23 ХТ Д. 013. 000000 ПЗ	<i>Стор.</i>
						51
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підп.</i>	<i>Дата</i>		

	Хімічний -	-	Визначення кондицій пива
12.Освітлення	Фізичний -	-	Визначення якості освітлення
	Біологічний -	-	-
	Хімічний -	-	-
13.Фільтрування	Фізичний +	K = 0.2	Контроль цілісності фільтраційної мембрани
	Біологічний	-	-
	Хімічний	-	-
14.Карбонізація	Фізичний	-	-
	Біологічний	-	-
	Хімічний	K = 0.2	Контроль вмісту вуглекислого газу
15.Розлив (у кеги і пляшки)	Фізичний	K = 0.3	Дотримуватись технологій розливу
	Біологічний	-	-
	Хімічний	-	-

В таблиці 4.5 наведено план НАССР для виробництва пива.

Таблиця 4.5

План НАССР для виробництва пива темного та світлого

Етапи виробництва	Ідентифіковані ризики	Дія, у разі відхилення від норм	Наявність ККР	Критичні межі
1.Приймання сировини(солод світлий, темний солод, карамельний солод)	Сторонні домішки, гнилий солод	Сортування солоду	-	Не більше 5% від партії
	Токсичні елементи	Контроль вхідної сировини на вміст токс. елементів	-	Недопустимі
	Вміст пестицидів	Контроль вхідної сировини на вміст пестицидів	-	Недопустимі

					23 ХТ Д. 013. 000000 ПЗ	Стор.
						52
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підп.</i>	<i>Дата</i>		

Приймання Ячмінь	сторонні домішки, гниле зерно	Сортування ячменю	-	Недопустимі
	Токсичні елементи, мікотоксини, радіонукліди	Контроль токсичних елементів, мікотоксинів, радіонуклідів	-	Недопустимі
2.Очищення (солод світлий, темний солод, карамельний солод)	Сторонні домішки	Контроль за наявністю сторонніх домішок	-	Недопустимі
Очищення Ячменю	Сторонні домішки	Контроль за вмістом сторонніх домішок	-	Недопустимі
3.Подрібнення (солод світлий, темний солод, карамельний солод)	Сторонні домішки, величина часток	Технічний огляд обладнання	-	Недопустимі візуально
Подрібнення Ячменю	Сторонні домішки, величина часток	Технічний огляд обладнання	-	Недопустимі візуально
4.Приготування затору	Якість затирання	Технічний огляд обладнання	-	Якість змішування
5.Фільтрування затору	Якість фільтрування	Контроль цілісності фільтраційної мембрани	-	Контроль роботи обладнання
6.Кип'ятіння сусла	Дотримання процесу нагрівання	Технічний огляд обладнання	-	Температура (90- 95°C)

					23 ХТ Д. 013. 000000 ПЗ	<i>Стор.</i>
						53
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підп.</i>	<i>Дата</i>		

7. Освітлення сула	Контроль процесу освітлення -	-	-	Контроль освітлення -
8. Охолодження сула	Дотримання процесу охолодження -	-	-	Контроль температури -
9. Головне бродіння	Розвиток мікрофлори	Контроль наявної мікрофлори	-	Контроль температури і мікрофлори
10. Доброждвання	-	Контроль мікрофлори	-	-
11. Дозрівання	-	Контроль мікрофлори	-	-
12. Освітлення	-	Наявність і якість осаду	-	-
13. Фільтрування	Сторонні домішки	Контроль цілісності фільтраційної мембрани	-	Недопустимі
14. Карбонізація	Підвищена концентрація CO ₂	Контроль вмісту вуглекислого газу	-	Зменшення концентрації CO ₂
15. Розлив (у кеги і пляшки)	Сторонні домішки	Технічний огляд обладнання	-	Недопустимі

Завдяки плану НАССР (Налагодження, Аналіз, Системи Стандартизації та Регулювання) є критичним елементом виробництва пива, незалежно від його типу - темного або світлого. Цей план встановлює систему контролю та безпеки харчових продуктів, включаючи процес виробництва пива. Основна мета Плану НАССР - забезпечити безпечність, якість та стандартність продукції. Основні аспекти важливості Плану НАССР для виробництва пива включають:

					23 ХТ Д. 013. 000000 ПЗ	<i>Стор.</i>
						54
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підп.</i>	<i>Дата</i>		

А) Безпека продукції: План НАССР вимагає виявлення та оцінки потенційних ризиків, пов'язаних з виробництвом пива.

Б) Контроль якості: План НАССР передбачає систематичний контроль якості протягом всього процесу виробництва пива.

В) Стандартизація: План НАССР встановлює стандарти якості та безпеки для виробництва пива.

					23 ХТ Д. 013. 000000 ПЗ	<i>Стор.</i>
						55
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підп.</i>	<i>Дата</i>		

РОЗДІЛ 5

ПРОДУКТОВІ РОЗРАХУНКИ

5.1.Графік надходження сировини

Для виготовлення продукції, потрібне постійне надходження сировини на виробництво. Для виробництва пива всі види сировини надходять зі складських приміщень, що відображено в таблиці 5.1.

Таблиця 5.1

Графік надходження сировини

Сировина	Місяці											
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Світлий солод	— . — .	— . — .	— . — .	— . — .	— . — .	— . — .	— . — .		— . — .	— . — .	— . — .	— . — .
Ячмінь	— . — .	— . — .	— . — .	— . — .	— . — .	— . — .	— . — .		— . — .	— . — .	— . — .	— . — .
Вода	— . — .	— . — .	— . — .	— . — .	— . — .	— . — .	— . — .		— . — .	— . — .	— . — .	— . — .
Пивні Дріжджі	— . — .	— . — .	— . — .	— . — .	— . — .	— . — .	— . — .		— . — .	— . — .	— . — .	— . — .
Темний солод	— . — .	— . — .	— . — .	— . — .	— . — .	— . — .	— . — .		— . — .	— . — .	— . — .	— . — .
Карамельний солод	— . — .	— . — .	— . — .	— . — .	— . — .	— . — .	— . — .		— . — .	— . — .	— . — .	— . — .

— . — .

На переробку сировина поступає зі сховища.

					23 ХТ Д. 013. 000000 ПЗ	<i>Стор.</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підп.</i>	<i>Дата</i>		56

5.2.Графік роботи цеху

Графік роботи лінії переробки відтворений в табл.5.2

Таблиця 5.2

Графік роботи цеху

Назва продукції	Терміни кількість днів (змін) роботи												Разом	
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII		
Пиво «Азовське»														
Днів	22	22	22	22	22	22	22	Р	22	22	22	22	264	
Змін	22	22	22	22	22	22	22	Е	22	22	22	22	264	
Пиво «Українське»								М						
Днів	22	22	22	22	22	22	22	О	22	22	22	22	264	
Змін	22	22	22	22	22	22	22	Н	22	22	22	22	264	
								Т						

5.3.Програма роботи цеху

Програма роботи лінії переробки відображена в табл. 5.3

Таблиця 5.3

Програма роботи цеху, т

Назва продукту	Місяці												Всього
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
Пиво «Азовське»	50,4	50,4	50,4	50,4	50,4	50,4	50,4	Р	50,4	50,4	50,4	50,4	554
Пиво «Українське»	21,6	21,6	21,6	21,6	21,6	21,6	21,6	М	21,6	21,6	21,6	21,6	238
Всього	72	72	72	72	72	72	72	О	72	72	72	72	792
								Н					
								Т					

					23 ХТ Д. 013. 000000 ПЗ					Стор.
										57
Изм.	Лист	№ докум.	Підп.	Дата						

5.4. Розрахунок норм витрат основної сировини та допоміжних матеріалів

У зміну виробляють – 300 дал.

У рік робочих днів - 264 – $(264 \times 300) = 79200$ дал.

Асортимент пива:

«Азовське» – 70% - 55440 дал (світле).

«Українське» – 30% - 23760 дал (темне).

Кількість несоложеної сировини:

для пива “Азовське” – 10%.

Виробнича програма представлена у таблиці 5.4. Витрати по стадіям у таблиці 3.5.

Таблиця 5.4

Виробнича програма

Сорт пива	Пляшки		Кеги	
	%	Дал	%	Дал
«Азовське»	70	38808	30	16632
«Українське»	-	23760	-	-
Всього		62568		16632

Таблиця 5.5

Втрати по стадіям виробництва

Втрати	Сорт пива	
	«Азовське»	«Українське»
У варильному цеху екстракту в солодові дробині P_e , % до ваги зерно продуктів.	2,6	2,8
У варильному цеху в хмелевій дробині на стадії освітлення і охолодження сусла P_{ox} , % до об'єму гарячого сусла.	6,0	6,0

					23 ХТ Д. 013. 000000 ПЗ	Стор.
						58
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підп.</i>	<i>Дата</i>		

У бродильному цеху $\Pi_{бр}$, % до об'єму холодного сусла.	2,3	2,3
В цеху доброджування та фільтрування $\Pi_{дф}$, % до об'єму молодого пива.	2,35	2,7
При розливанні $\Pi_{роз}$, % до об'єму фільтрованого пива: у пляшки у кеги	2,0 0,5	2,0

Розрахунки для пива «Азовського»

1.1 Визначення виходу екстракту у варильному цеху із 100 кг зернової сировини.

«Азовське» пиво готують із 90% світлого солоду і 10% ячмінного борошна, тобто 100 кг сировини, яка витрачається, складається із 90 кг солоду і 10 кг ячменю. Витрати солоду при поліруванні 0,5% до маси сировини.

Маса полірованого солоду, кг:

$$Q_{пс} = \frac{Q_c(100 - Пс)}{100} \quad (5.1)$$

Де $Q_{пс}$ – полірованої солод;

Q_c – маса солоду;

$\Pi_{п}$ – витрати при поліруванні;

$$Q_{пс} = \frac{90(100 - 0,5)}{100} = 85,5 \text{ кг}$$

Вологість солоду – $W_c = 5,4\%$

– $W_{я} = 15\%$

Маса сухих речовин, кг буде дорівнювати:

у солоді:

$$Q_c^{CP} = \frac{Q_{пс}(100 - W_c)}{100} \quad (5.2)$$

					23 ХТ Д. 013. 000000 ПЗ	<i>Стор.</i>
						59
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підп.</i>	<i>Дата</i>		

$$= \frac{85,5(100 - 5,4)}{100} = 80,90 \text{ кг}$$

У ячмінному борошні:

$$Q_{\text{Я}}^{\text{СП}} = \frac{Q_{\text{ЯМ}}(100 - W_{\text{ЯМ}})}{100} = \quad (5.3)$$

$$= \frac{10(100 - 15)}{100} = 8,55 \text{ кг}$$

Екстрактивність солоду 77%.

Маса екстрактивних речовин у солоді:

$$Q_{\text{С}}^{\text{С}} = \frac{Q_{\text{С}}^{\text{СР}} * E_{\text{С}}}{100} = \frac{80,9 * 77}{100} = 62,3 \text{ кг}$$

Маса екстрактивних речовин у ячмені:

$$Q_{\text{СР}}^{\text{Я}} = \frac{8,55 * 72}{100} = 6,2 \text{ кг}$$

Загальна маса сухих речовин:

$$Q_{\text{СЯ}}^{\text{СР}} = 85,5 * 8,55 = 94,05 \text{ кг}$$

Загальна маса екстрактивних речовин:

$$Q_{\text{СЯ}}^{\text{СР}} = 62,3 + 6,2 = 68,5 \text{ кг}$$

Втрати екстракту в дробині 2,6% до маси зерно продукту або маса сухих речовин, які залишилися в дробині:

$$Q_{\text{ПЕ}} = \frac{Q * \text{ПЕ}}{100} \quad (5.4)$$

Де Q – загальна маса зерно продуктів:

$$Q_{\text{ПЕ}} = \frac{100 * 2,6}{100} = 2,6$$

У сусло перейде наступна маса екстрактивних речовин, кг:

$$E_{\text{С}} = Q_{\text{ЕВ}}^{\text{СМ}} - Q_{\text{ПС}} \quad (5.5)$$

$$E_{\text{С}} = 68,5 - 2,6 = 65,8 \text{ кг}$$

Маса сухих речовин, що залишилися в дробині, кг:

$$Q_{\text{ДР}}^{\text{СР}} = Q_{\text{СЯ}}^{\text{СР}} - E_{\text{С}} \quad (5.6)$$

$$Q_{\text{ДР}}^{\text{СР}} = 94,05 - 65,9 = 28,15 \text{ кг}$$

Розрахунок для пива “Українського”

					23 ХТ Д. 013. 000000 ПЗ	<i>Стор.</i>
						60
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підп.</i>	<i>Дата</i>		

«Українське» пиво готують із 50% світлого солоду, 44% солод темний, 6% солод карамельного. Тобто, у 100 кг із них 50 кг світлого солоду, 44 кг темного солоду і 6 кг карамельного солоду.

Маса полірованого солоду:

$$Q_{\text{ПС}} = \frac{Q_c(100 - \text{П}_c)}{100}$$

$Q_{\text{ПС}}$ -Освітленого буде дорівнювати:

$$Q_{\text{ПСС}} = \frac{50(100 - 0,5)}{100} = 47,75 \text{ кг}$$

$$Q_{\text{ПСТ}} = \frac{44(100 - 0,5)}{100} = 42,02 \text{ кг}$$

$$Q_{\text{ПСК}} = \frac{6(100 - 0,5)}{100} = 5,73 \text{ кг}$$

При вологості солоду:

Світлий – 5,6%

Темний -5,0%

Карамельного – 6,0%

Маса сухих речовин буде становить:

$$Q_{\text{СС}}^{\text{CP}} = \frac{Q_{\text{ПС}}(100 - W_c)}{100}$$

У світлому солоді:

$$Q_{\text{СС}}^{\text{CP}} = \frac{47,75(100 - 5,6)}{100} = 45,08 \text{ кг}$$

У темному солоді:

$$Q_{\text{ТС}}^{\text{CP}} = \frac{42,02(100 - 5,0)}{100} = 39,92 \text{ кг}$$

У карамельному солоді:

$$Q_{\text{КС}}^{\text{CP}} = \frac{6,73(100 - 6)}{100} = 5,39 \text{ кг}$$

Екстрактивність солоду:

Світлого -76%

Темного-74%

Карамельного-72%

					23 ХТ Д. 013. 000000 ПЗ	<i>Стор.</i>
						61
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підп.</i>	<i>Дата</i>		

Маса екстрактивних речовин:

$$Q_{EP}^C = \frac{Q_c^{CP} * П_c}{100}$$

У світлому солоді:

$$Q_{EP}^{CC} = \frac{48,05 * 76}{100} = 36,51 \text{ кг}$$

У темному солоді:

$$Q_{EP}^{TC} = \frac{39,92 * 74}{100} = 29,54 \text{ кг}$$

У карамельному солоді:

$$Q_{EP}^{KC} = \frac{5,39 * 72}{100} = 3,88 \text{ кг}$$

Загальна маса сухих речовин, кг:

$$Q_{ЗМ}^{CP} = Q_{CC}^{CP} + Q_{CT}^{CP} + Q_{CK}^{CP}$$

$$Q_{ЗМ}^{CP} = 48,05 + 39,92 + 5,39 = 93,36 \text{ кг}$$

Загальна маса екстрактивних речовин дорівнює:

$$Q_{EP} = 36,51 + 29,54 + 3,88 = 69,93 \text{ кг}$$

Втрата екстракту в дробині $П_E = 2,6\%$ до маси зерно продуктів, або маса сухих речовин, які залишилися в драбині, кг:

$$Q_{PE} = \frac{Q П_E}{100} = \frac{100 * 2,8}{100} = 2,8 \text{ кг}$$

У сусло перейде наступна маса екстрактивних речовин, кг:

$$E_c = Q_{EP} - Q_{PE}$$

$$E_c = 69,93 - 2,8 = 67,13 \text{ кг}$$

Маса сухих речовин, що залишились в дробині, кг:

$$Q_{ДР}^{CP} = Q^{CP} - E_c$$

$$Q_{ДР}^{CP} = 93,36 - 67,13 = 26,23 \text{ кг}$$

2.1 Визначення кількості проміжних продуктів.

2.2.1 Горяче сусло

Згідно розрахунку у сусло переходить наступна маса екстрактивних речовин, кг:

					23 ХТ Д. 013. 000000 ПЗ	Стор.
						62
Изм.	Лист	№ докум.	Підп.	Дата		

«Азовське» – 65,9 кг

«Українське» – 67,13 кг

Маса сусла кг:

$$Q_c = \frac{E_c * 100}{c} \quad (5.7)$$

Де Q_c – маса гарячого сусла кг;

c - масова доля сухих речовин у початковому суслі, %

Об'єм сусла при 20°C

$$V_c = \frac{Q_c}{d * 10} \quad (5.8)$$

Де V_c – кількість гарячого сусла, дал,

d – відносна густина сусла при 20°C.

10 – коефіцієнт переводу із л у дал

Для «Азовського» пива:

$$Q_c^A = \frac{68,5 * 100}{11} = 622,72 \text{ кг}$$

$$V_c^A = \frac{622,72}{1,0442 * 10} = 59,63 \text{ дал.}$$

Для «Українського» пива:

$$Q_c^A = \frac{69,93 * 100}{13} = 537,9 \text{ кг}$$

$$V_c^A = \frac{537,9}{1,0526 * 10} = 51,1 \text{ дал.}$$

Коефіцієнт об'ємного розширення при нагріванні сусла до 100°C дрівнює 1,04. З урахуванням цього коефіцієнту об'єм гарячого сула для пива,

«Азовське» – 58,42*1,04 = 60,7 дал.

«Українське» – 51,1*1,04 = 53,1 дал.

Холодне сусло

Об'єм холодного сусла, дал.

$$V_{XC} = \frac{V_{TC}(100 - P_{OX})}{100} \quad (5.9)$$

					23 ХТ Д. 013. 000000 ПЗ	Стор.
						63
Изм.	Лист	№ докум.	Підп.	Дата		

де V_c – втрати суслу у хмелевій дробині на стадії освітлення та охолодження, % і становить 6,0%.

Об'єм холодного суслу для пива:

«Азовське»:

$$V_{XC}^A = \frac{60,7(100 - 6)}{100} = 57,08$$

«Українське»:

$$V_{XC}^Y = \frac{53,1(100 - 6)}{100} = 49,9$$

2.2.3 Молоде пиво

Об'єм молодого пива при зброджуванні періодичних способом, дал.

$$V_{МП} = \frac{V_{МП}(100 - П_{БР})}{100} \quad (5.10)$$

Де $П_{БР}$ - втрати у бродильному цеху, %

« Азовського»:

$$V_{МП} = \frac{57,08(100 - 2,3)}{100} = 55,76 \text{ дал.}$$

«Українського»:

$$V_{МП} = \frac{49,9(100 - 2,3)}{100} = 48,75 \text{ дал.}$$

2.2.4 Об'єм фільтрованого пива дал.

$$V_{ФП} = \frac{V_{МП}(100 - П_{ДФ})}{100} \quad (5.11)$$

Де $П_{ДФ}$ - втрата в цеху доброджування та фільтрування, %.

Для «Азовського» пива вони становить – 2,35%,

для «Українського» – 2,7%.

Об'єм фільтрованого пива становить:

$$V_{ФП}^A = \frac{55,76(100 - 2,35)}{100} = 54,44 \text{ дал.}$$

$$V_{ФП}^Y = \frac{48,75(100 - 2,7)}{100} = 48,55 \text{ дал.}$$

2.2.5 Готове пиво

					23 ХТ Д. 013. 000000 ПЗ	<i>Стор.</i>
						64
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підп.</i>	<i>Дата</i>		

Об'єм готового пива, дал.

$$V_{\text{ГОТ}} = \frac{V_{\text{ФП}}(100 - P_{\text{РОЗ}})}{100} \quad (5.12)$$

Де $P_{\text{РОЗ}}$ – втрати при розливі

Виробнича програма передбачає, що 70% «Азовського» пива буде у пляшки, а 30 в кеги.

Втрати у середньому становлять для пива:

для «Азовського» пива:

$$P_{\text{РОЗ}}^{\text{А}} = \frac{(2 * 10) + (0,5 * 30)}{100} = 1,55\%$$

для «Українського» пива

$$P_{\text{РОЗ}}^{\text{У}} = \frac{2 * 100}{100} = 2\%$$

Об'єм готового пива:

«Азовського»

$$V_{\text{ГОТ}}^{\text{А}} = \frac{54,44(100 - 1,55)}{100} = 53,59 \text{ дал.}$$

«Українського»

$$V_{\text{ГОТ}}^{\text{У}} = \frac{48,55(100 - 2)}{100} = 47,57 \text{ дал.}$$

2.2.6 Загальні бачимі втрати по рідкій фазі.

$$P_{\text{ВИД}} = V_{\text{С}} - V_{\text{ГОТ}} \quad (5.13)$$

де $V_{\text{С}}$ – гарячого сула;

$V_{\text{ГОТ}}$ - об'єм готового пива;

для «Азовського» пива:

$$P_{\text{ВИД}}^{\text{А}} = 60,70 - 53,59 = 7,11 \text{ дал.}$$

для «Українського» пива:

$$P_{\text{ВИД}}^{\text{У}} = 53,1 - 47,57 = 5,53 \text{ дал.}$$

Загальні бачимі втрати пива % ;

для «Азовського» пива:

					23 ХТ Д. 013. 000000 ПЗ	Стор.
						65
Изм.	Лист	№ докум.	Підп.	Дата		

$$P_{\text{Вид}}^{\text{А}} = \frac{7,11 * 100}{60,7} = 11,71$$

для «Українського» пива:

$$P_{\text{Вид}}^{\text{У}} = \frac{5,53 * 100}{53,1} = 10,41$$

2.3 Визначення втрати хмелю, ферментних препаратів та молочної кислоти.

2.3.1 Розрахунок хмелю.

При розрахунку втрати хмелю виходять з норм гірких речовин хмелю (Гх) на 1 дал. гарячого суслу, які для «Азовського» пива становить 0,1 г/дал, а для «Українського» – 1,05 г/дал.

Втрати пресованого хмелю Н в г/дал пива:

$$H_1 = \frac{\Gamma_{\text{ХМ}} * 10^4}{(d+1)(100-w)} \quad (5.14)$$

$$H_2 = \frac{H_1 * 10^4}{100 - P_{\text{Ж}}}$$

де d – масова доля а – кислоти у сухих речовинах хмелю, %;

W – масова частка вологи у хмелі, %;

Пж – гранично допустимі втрати по рідкій фазі, %.

Втрати пресованого хмелю на 1 дал. «Азовського» $H_2^{\text{А}}$ та «Українського» $H_2^{\text{У}}$ пива визначаємо якщо, $\Gamma_{\text{Х}}^{\text{А}} = 0,8$ г/дал.; $\Gamma_{\text{Х}}^{\text{У}} = 1,05$ г/дал; W = 12%; d = 3,0%; а – кислот; $P_{\text{Вид}}^{\text{А}}$ - 11,71%; $P_{\text{Вид}}^{\text{У}}$ – 10,41%;

$$H_2^{\text{А}} = \frac{\Gamma_{\text{Х}}^{\text{А}} * 10^6}{(d+1)(100-w)(100-P)} \quad (5.15)$$

$$H_2^{\text{А}} = \frac{0,8 * 10^6}{(3 + 1)(100 - 12)(100 - 11,7)} = 25,74 \text{ кг}$$

$$H_2^{\text{У}} = \frac{1,05 * 10^6}{(3 + 1)(100 - 2)(100 - 10,4)} = 33,3 \text{ кг}$$

Витрати пресованого хмелю (в г/100 кг зерно продукту) для пива:

«Азовського»

$$H_{\text{ЗЕР}}^{\text{А}} = 25,74 * 52,59 = 1,379 \text{ кг}$$

					23 ХТ Д. 013. 000000 ПЗ	<i>Стор.</i>
						66
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підп.</i>	<i>Дата</i>		

$$H_{\text{ЗЕР}}^{\text{У}} = 33,3 * 47,57 = 1,584 \text{ кг}$$

2.3.2 Витрати ферментних препаратів залежать від кількості не солодженої сировини. Згідно до норм при використанні 10% і менше не солодженої сировини ферментні препарати не використовуються :

Втрати ферментних препаратів для пива Азовського залежить від кількості використаної карамельної сировини.

2.3.3 Втрати молочної кислоти

Для підкислення затору витрачається 100%-ва молочна кислота у кількості 0,08 кг на 100% кг сировини.

2.4 Визначення кількості відходу.

2.4.1 Солодова дробина, вологістю 80%, визначаються за формулою:

$$\frac{100}{100 - 80} = 5$$

Кількість солодової дробини яка утворюється при варінні сусла із 100 кг зернової сировини, кг

$$Q_{\text{сол,др}} = Q_{\text{ДР}}^{\text{СР}} * 5$$

$$Q_{\text{сол,др}}^{\text{А}} = 28,15 * 5 = 140,75$$

$$Q_{\text{сол,др}}^{\text{У}} = 26,23 * 5 = 131,15$$

Кількість солодової дробини вологістю 88% із розрахунку на 100% зерно продуктів згідно норма утворюється при варінні пива:

$$\frac{100}{100 - 88} = 8,4$$

$$Q_{\text{сд}}^{\text{А}} = 28,15 * 8,3 = 233,6 \text{ кг}$$

$$Q_{\text{сд}}^{\text{У}} = 26,23 * 8,3 = 217,7 \text{ кг}$$

2.4.2 Хмелева дробина

Кількість безводної хмелевої дробини становить 60% від маси сировини,

					23 ХТ Д. 013. 000000 ПЗ	Стор.
						67
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підп.</i>	<i>Дата</i>		

яка здається, дробина вологістю 80% отримують у 5 разів більше.

Кількість вологої дробини, що утворюється при варінні сусла, кг.

$$Q_{\text{хд}} = \frac{H_2 * P_{\text{хм}} * 5}{100} \quad (5.16)$$

де $Q_{\text{хд}}$ – кількість вологої хмелевої дробини, яка утворюється при виготовленні 1 дал. пива, кг.

$P_{\text{хм}}$ – вихід безводної хмелевої дробини, % ($P_{\text{хм}} = 83,4\%$).

$$Q_{\text{хд}}^A = \frac{1,379 * 83,4 * 5}{100} = 5,75$$

$$Q_{\text{хд}}^Y = \frac{1,584 * 83,4 * 5}{100} = 1,32$$

Кількість хмелевої дробини вологістю 85% із розрахунку на 100 кг зернопродуктів згідно норм утворюється при варінні пива:

$$Q_{\text{хд}}^A = \frac{25,74 * 85 * 5}{100} = 109,4$$

$$Q_{\text{хд}}^Y = \frac{35,3 * 85 * 5}{100} = 141,5$$

2.4.3 Шлам сепараторний

Із 100 кг зерна продуктів отримують 1,75 кг шламу вологості 80%.

2.4.4 Відстій у танках доброджування

для «Азовського» - 1,77 л на 100 кг зерно продуктів.

для «Українського» – 1,33 л на 100 кг зерно продуктів.

2.4.5 Дріжджі надлишок

При бродінні сусла за періодичним способом отримують 0,8 л надлишкових дріжджів вологістю 88% на 100 дал. Сусла, що зброджується.

Кількості надлишкових дріжджів на 100 кг зерно продуктів, л,

$$Q_{\text{др}} = \frac{V_{\text{хс}} * 0,8}{100} \quad (5.17)$$

					23 ХТ Д. 013. 000000 ПЗ	Стор.
						68
Изм.	Лист	№ докум.	Підп.	Дата		

для «Азовського» пива:

$$Q_{\text{ДР}}^{\text{А}} = \frac{57,08 * 0,8}{100} = 6,0 \text{ л}$$

для «Українського» пива :

$$Q_{\text{ДР}}^{\text{А}} = \frac{49,9 * 0,8}{100} = 4,01 \text{ л}$$

Двооксид вуглецю

На 1 дал. готового пива при головному бродінні виділяється 150 г двооксиду вуглецю, який може утилізуватися.

Річна кількість CO_2 , що утворюється при зброджуванні сусла. кг,

$$Q_{\text{CO}_2} = 0,150 V_{\text{ГОТ}}^{\text{РК}} \quad (4.18)$$

Де $V_{\text{ГОТ}}^{\text{РК}}$ - Об'єм готового пива за рік, дал.

$$Q_{\text{CO}_2} = 0,150 * 79200 = 11880 \text{ кг.}$$

2.4.7 Брак, що виправляється

В цеху розливу брак пива, що виправляється, становить 2% по усім сортам пива.

Річний об'єм браку, що виправляється, дал,

$$V_{\text{б}} = 0,02 * 79200 = 1584 \text{ дал.}$$

Усі використані формули знаходяться в літературі [17,18]

3.5. Таблиця потреби в сировині та допоміжних матеріалах

Потребу у сировині та допоміжних матеріалах зводимо в таблицю 5.6.

					23 ХТ Д. 013. 000000 ПЗ	<i>Стор.</i>
						69
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підп.</i>	<i>Дата</i>		

Таблиця 5.6

Потреба в сировині та допоміжних матеріалах

Продукти	«Азовське»			«Українське»			На річний виробіток 79200 дал.	
	На 100 кг зернової продукції	1 дал. пива	На 55440 дал.	На 100 кг зернової продукції	1 дал. пива	На 23760 дал.		
Зернова сировина, кг								
Світлий солод	90	1,68	93139	50	1,05	24948	118087	
Ячмінь	10	0,19	10633					
Темний солод				44	0,93	22096	22096	
Карамельний солод				6,0	0,12	2851	2851	
Загальна	100	1,71	103772	100	2,1	49895	153667	
Інші види сировини, кг								
Хміль	1,38	0,026	1386	1,58	0,03	713,0	2099	
Молочна кислота	0,08	0,002	111	0,08	0,002	48,0	159	
Проміжні продукти, дал.								
Гаряче сусло	58,42	1,090	60429	51,1	1,074	25518	85947	
Холодне сусло	57,08	1,065	59043	49,9	1,049	24924	83967	
Молоде пиво	55,76	1,040	57657	48,75	1,024	24330	81967	
Дріжджі насінні, л	-	0,053	2938	-	0,054	1283	4221	
Фільтроване пиво	54,44	1,010	55994	48,55	1,020	24248	80242	
Готове пиво	53,59	1,000	55440	47,75	1,000	23760	79200	
Відходи, кг								
Пива дробина	233,6	4,36	241718	217,7	4,57	108583	350301	
23 ХТ Д. 013. 000000 ПЗ								
Изм.	Лист	№ докум.	Підп.	Дата				Стор.
								70

Шлам сепараторний	1,75	0,032	1774	1,75	0,037	879	2653
Двооксид вуглецю	-	0,15	8316	-	0,15	3564	11880
Відходи, кг							
Хмелева дробина	5,75	0,107	5932,0	1,32	0,03	713	6645
Надлишкові дріжджі	6,0	0,11	6098	4,0	0,08	1901	7999
Відстій у апаратах доброджування	1,71	0,032	1774,1	1,33	0,028	665	1840,1

3.6. Таблиця виходу напівфабрикату по процесах (кг/год)

У процесі розрахунків, я дізнався виходу напівфабрикату, у процесі виробництва пива. Всі дані наведені в таблиці 5.7.

Таблиця 5.7

Таблиця виходу напівфабрикату по процесах (дал/год).

Продукти	«Азовське»			«Українське»			На річну виробітку 79200 дал.
	На 100 кг зернової продукції	1 дал. пива	На 55440 дал.	На 100 кг зернової продукції	1 дал. пива	На 23760 дал.	
Проміжні продукти, дал.							
Гаряче сусло	58,42	1,090	60429	51,1	1,074	25518	85947
Холодне сусло	57,08	1,065	59043	49,9	1,049	24924	83967
Молоде пиво	55,76	1,040	57657	48,75	1,024	24330	81967
Фільтроване пиво	54,44	1,010	55994	48,55	1,020	24248	80242
Готове пиво	53,59	1,000	55440	47,75	1,000	23760	79200

					23 ХТ Д. 013. 000000 ПЗ	<i>Стор.</i>
						71
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підп.</i>	<i>Дата</i>		

РОЗДІЛ 6
ПРОЕКТНА ЧАСТИНА

6.1. Розрахунок і вибір технологічного обладнання

Для початку і ритмічної роботи підприємства потрібно підібрати обладнання. Підбір обладнання є дуже важливим етапом, бо від нього залежить якість продукту.

Обладнання-це активні засоби виробництва, тобто безпосередньо беруть участь в процесі виробництва. Обираючи технологічне обладнання необхідно дотримуватись таких вимог:

- Максимальна механізація і автоматизація;
- Висока якість і низька собівартість продукту;
- Забезпечити ефективне використання обладнання, безперебійну роботу

цеху;

Перелік обладнання занесений у табл.6.1

Таблиця 6.1

Підбір обладнання для виробництва пива

Найменування операції	Найменування машини	Кількість сировини, дал.	Марка машини	Час тех.нол. год	Час фактич. год	Кількість машин	Габарити, мм	
1.Очищення солоду	1. Селектор	168.19	MKSY-1000	-	0.3	1	420	165
2.Очищення ячменю		165.19					0	0
3.Подрібнення солоду	2.Дробилка	336.97	ДЗМР-	-	0.8	1	570	540

					23 ХТ Д. 013. 000000 ПЗ	<i>Стор.</i>
						72
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підп.</i>	<i>Дата</i>		

4.Подрібненн я ячменю	молоткова		0,5					
5.Приготуван ня затору	3.Заторний чан (на замовл.)	336.97	SS Brewtec h	-	0,6	1	520	600
6.Фільтруван ня затору	4.Фільтрацій ний чан (на замовл.)	336.97	ФЧ-2,0	-	0.6	1	600	550
7.Кип'ятіння сусла	5.Варильний апарат	328.20	ВМ- 500	1.5	0.6	1	253 0	130 0
8. Освітлення сусла	6.Освітлення сусла(на замовл.)	308.50	ФЧ-2,0	-	0.6	1	600	550
9.Охолоджен нят сусло	7.Охолоджен ня	308.50	WCU- 500	-	0.6	1	165 0	950
10.Перекачув ання на бродіння	8.Насос	308	ВНЦ40			2	138 5	510
11. Головне бродіння 8 діб 14 год.	9.Головне бродіння(на заказ)	301.40	FUIC- SLP1C- 2x100C СТ	206	2.5	8	130 0	130 0
12.Доброжду вання	10.Циліндрок онічний ферментацій ний резервуар(на заказ)	299.05	ССТ	-	3	8	130 0	130 0
13. Дозрівання								

					23 ХТ Д. 013. 000000 ПЗ				<i>Стор.</i>
									73
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підп.</i>	<i>Дата</i>					

14.Освітлення	11.Фільтраційний посуд (на заказ)	299.05	ФЧ-2,0	0.15	0.6	1		
15.Фільтрування				-			600	550
				0.30				
16.Карбонізація	12.Проточний карбонізатор напоїв (на замов.)	299.05	FBC-400R	4-12	0.7	1	3600	4000
17.Розлив	13.Розлив	291.59	КСА-20D	-		1	1300	900
У пляшки		293.06	BFSA-MB661	-		1	0	800
У кеги							500	

Все обладнання, що знаходяться на підприємстві, періодичної дії, крім автоматичної лінії розливу продукту.

6.2. Розрахунок площ виробничих, складських, допоміжних та підсобних приміщень пивзаводу.

Виробнича площа цеху (F_1) складається з площі займаної машинами та обладнанням (F_M), площі робочого місця (F_P), площі займаної проходами і проїздами між машинами (F_{II}), а також площі технологічних відділень та ділянок. Вона визначається за рівнянням

$$F_1 = F_M + F_P + F_{II} + F_B,$$

де F_M – площа займана машинами та обладнанням, м²;

$$F_M = \sum_{i=1}^n f_i,$$

де f_i – площа i - вида машини, м²;

n – кількість машин у цеху, шт;

F_P – площа робочого місця, м².

					23 ХТ Д. 013. 000000 ПЗ	<i>Стор.</i>
						74
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підп.</i>	<i>Дата</i>		

$$F_p = F'_p \cdot n_p,$$

де F'_p – площа, яку займає один робітник під час роботи, м²; $F'_p = 4\text{ м}^2$;

n_p – кількість робочих місць біля однієї машини, шт.

F_{Π} – площа, яку займають проходи і проїзди між обладнанням та машинами, м²;

$$F_{\Pi} = ((a + 1,5)(b + 2)n) - f_m$$

де F'_{Π} – площа мінімальних проходів між обладнанням і машинами, м²,

F_B – виробнича площа відділень і ділянок, м².

Результати розрахунку технологічних площ занесені в табл.6.2

Таблиця 6.2

Розрахунок площі цеху

Найменування машин та обладнання	Кількість машин	Площа зайнята машинами $F_m, \text{ м}^2$	Площа робочого місця, $F_p, \text{ м}^2$	Площа проходів, $F_{\Pi}, \text{ м}^2$	Виробнича площа, м ²
Селектор	1	6.39	4	14	24,3
Дробилка молоткова	1	0.31	4	5	9,3
Заторний чан(на заказ)	1	0.31	4	5	9,3
Фільтраційний чан(на замовл.)	1	0.33	4	5	9,3
Варильний апарат	1	3,3	4	10	17,3
Овітлення сусла(на замовл.)	1	0.33	4	5	9,33
Охолоджувач	1	1.6	4	7	12.6

					23 ХТ Д. 013. 000000 ПЗ	<i>Стор.</i>
						75
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підп.</i>	<i>Дата</i>		

Бродильний чан	8	13,52	4	61	80,5
Циліндроконічни ферментаційне резервуар(на замовл.)	8	13,52	4	61	80,5
Фільтраційний посуд (на замовл.)	1	0.33	4	5	9,3
Проточний карбонізатор напоїв (на замовл)	1	14,4	4	16	34.4
Розлив (у пляшки)	1	1,17	4	7	12.1
Розлив (у кеги)	1	0.4	4	5	9.5
Всього	27	69.98=70	52	206	317

$F_{ц} = 317/36 = 8.8$. Приймаємо 9 буд. кв (6х6м)

Тоді фактична технологічна площа цеху:

$$F_{ц} = 9 * 36 = 324 \text{ м}^2$$

					23 ХТ Д. 013. 000000 ПЗ	<i>Стор.</i>
						76
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підп.</i>	<i>Дата</i>		

ЕКОНОМІЧНА ЧАСТИНА

Економічні розрахунки відіграють важливу роль у пивоварінні. Ось кілька ключових аспектів, які демонструють їхню важливість:

Бізнес-планування: Економічні розрахунки дозволяють пивоварням розробляти та оцінювати бізнес-плани. Вони допомагають визначити фінансову життєздатність підприємства, включаючи прогнозування доходів, витрат та прибутку. Це дозволяє пивоварні оцінити фінансові ризики та прийняти обґрунтовані рішення про фінансування, інвестиції та розширення.

Управління витратами: Економічні розрахунки допомагають пивоварням керувати витратами ефективно. Вони дозволяють аналізувати вартість сировини, енергії, обладнання, праці та інших ресурсів, які у процесі виробництва пива. За допомогою розрахунків можна визначити оптимальні стратегії закупівлі сировини, зниження витрат та оптимізації виробничих процесів.

Визначення цін: Економічні розрахунки дозволяють пивоварням визначити ціни на свою продукцію. Аналіз ринку та розрахунок собівартості виробництва дозволяють визначити ціни, які дозволять покрити всі витрати та забезпечити прибуток. Такі розрахунки також можуть враховувати конкурентні фактори, переваги споживачів та ціноутворення на ринку.

Інвестиції та фінансування: Економічні розрахунки відіграють важливу роль при залученні інвестицій та фінансуванні розвитку пивоварні. Надання точних та надійних даних про фінансову продуктивність, прогнози доходів та витрат, а також оцінку інвестиційних повернень допомагає залучити інвесторів та отримати необхідне фінансування для зростання та розвитку бізнесу.

Методика виконання економічних розрахунків.

Розрахунок економічних показників запропонованих заходів здійснюється відповідно до вихідних даних.

					23 ХТ Д. 013. 000000 ПЗ	<i>Стор.</i>
						77
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підп.</i>	<i>Дата</i>		

**Вихідні дані для розрахунку економічних показників запропонованої
технології виробництва пива.**

Показники	один. вим.	значення
Річна програма виробництва готової продукції	дал.	79200
Тривалість робочої зміни	год.	8
Річна кількість робочих змін	змін	264
Кількість основних працівників, що задіяні на виробництві	чол.	3
Кількість допоміжних працівників, що задіяні на виробництві	чол.	3
Загальна балансова вартість обладнання технологічної лінії	тис. грн.	1268000
Середня балансова вартість 1 м ² будівлі цеху	грн.	3500
Річна норма амортизації обладнання цеху	%	15
Річна норма амортизації будівлі	%	5
Річна норма відрахувань на поточний ремонт обладнання та споруд	%	16,5
Середньомісячна заробітна плата основного працівника	грн.	10000
Годинна тарифна ставка допоміжного працівника	грн./год.	36,1
Відсоток нарахувань за заробітну плату всіх працівників	%	22,0
Вартість 1 кВт	грн.	3,0
Вартість 1 тони сировини, за видами:	грн.	10055398,32
Вартість одиниці тари та пакувального матеріалу, за видами пляшки.	грн.	1.5
Вартість одиниці тари та пакувального матеріалу, за видами, кеги.	грн.	6
Відсоток накладних витрат	%	32

**Методика розрахунку економічних показників ефективності
запропонованих заходів.**

Розрахунок загальної суми витрат на виробництво продукції здійснюється в наступній послідовності.

До основних статей витрат відносимо:

					23 ХТ Д. 013. 000000 ПЗ	<i>Стор.</i>
						78
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підп.</i>	<i>Дата</i>		

- витрати на сировину (B_c),
- амортизаційні відрахування (B_a),
- відрахування на поточний ремонт ($B_{п.р}$);
- витрати на оплату праці основних та допоміжних робітників з нарахуваннями ($B_{оп}$),
- витрати на тару і пакувальний матеріал (B_m),
- вартість електроносіїв (B_e);
- вартість супутніх матеріалів, необхідних для здійснення технологічного процесу ($B_{м.}$)
- накладні (адміністративно-управлінські) витрати ($B_{накл}$).
-

$$BB = B_c + B_a + B_{п.р} + B_{оп} + B_m + B_e + B_{м.} + B_{накл}.$$

1. Витрати на сировину визначаються, виходячи з вартості сировини та кількості витраченої сировини:

$$B_c = \sum_{i=1}^n (Q_i \cdot Ц_i) ; \quad (7.1)$$

де: Q_i – кількість витраченої сировини i -ї групи;

$Ц_i$ - вартість сировини i -ї групи, грн..

Таблиця 7.2

Розрахунок вартості сировини для виготовлення пива

Сировина	Потреба в сировині, кг	Вартість сировини		
		грн./од.	грн./зм.	на весь період, тис. грн.
«Азовське»				
Світлий солод	0,168	70	24696	6519744
Ячмінь	0,019	5,7	227,43	60041,52
Хміль	0,0026	105	573,3	151351,2
Молочна кислота	0,0002	210	88,2	23284,8
				<i>Стор.</i>
23 ХТ Д. 013. 000000 ПЗ				79
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підп.</i>	<i>Дата</i>

«Українське»

Світлий солод	0,105	70	6615	1746360
Темний солод	0,093	62	5189,4	1370001,6
Карамельний солод	0,012	35	378	99792
Хміль	0,003	105	283,5	74844
Молочна кислота	0,0002	210	37,8	9979,2
Всього			38088,63	10055398,32

2. Витрати на амортизацію (амортизаційні відрахування) включають суму амортизаційних відрахувань за обладнанням та амортизаційні відрахування по будівлі цеху.

$$Va = Va.обл + Va.буд. \quad (7.2)$$

де *Va обл.* - суму амортизаційних відрахувань за обладнанням, грн.

Va буд. - амортизаційні відрахування по будівлі цеху, грн.

Амортизаційні відрахування розраховуються відповідно річної норми амортизаційних відрахувань та балансової вартості об'єкта амортизації.

$$Va.обл = BV_{обл} \cdot \frac{Нам.обл}{100}; \quad (7.3)$$

де *BV обл.* – загальна балансова вартість обладнання, грн.

Нам.обл. – річна норма амортизації обладнання лінії, % 1268000

$$Va.обл = 1268000 \cdot \frac{15}{100} = 190200 \text{грн.};$$

Амортизаційні відрахування за будівлею цеху визначаються виходячи з загальної площі цеху, вартості 1м² споруди та норми амортизаційних відрахувань:

$$Va.буд = (S.заг \cdot BV_{1м^2}) \cdot \frac{Нам.б.}{100}; \quad (7.4)$$

					23 ХТ Д. 013. 000000 ПЗ	<i>Стор.</i>
						80
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підп.</i>	<i>Дата</i>		

де $S_{заг.}$ – загальна технологічна площа, m^2 ;

$BВ1 m^2$ – середня балансова вартість $1 m^2$ будівлі, грн.

$Нам.б.$ – річна норма амортизації будинку цеху, %

$$Ва.буд = (317 * 3500) * \frac{5}{100} = 55475 \text{ грн.};$$

$$Ва = 190200 + 55475 = 245675 \text{ грн.};$$

3. Витрати або відрахування на поточний ремонт обладнання та будівлі визначаються з врахуванням суми нарахованої амортизації за об'єктами та річної норми відрахувань на поточний ремонт.

$$Вп.р. = Ва \cdot \frac{Нп.р.}{100}; \quad (7.5)$$

де $Ва$ – загальна сума витрат на амортизацію по обладнанню та будівлі цеху, грн.

$Нп.р.$ – річна норма відрахувань на поточний ремонт, %

$$Вп.р. = 245675 * \frac{16,5}{100} = 40536,38 \text{ грн.};$$

4. Витрати на оплату праці з нарахуваннями включають оплату праці основних ($Зо$) та допоміжних працівників ($Зд$) і суму нарахувань на заробітну плату.

Витрати на оплату праці визначається за формулою:

$$Воп = ЗПосн + ЗПдод; \quad (7.6)$$

Оплата праці основних працівників визначається, виходячи з середньомісячного окладу, кількості робітників та кількості місяців роботи:

$$ЗПосн = ЗПсер.міс \cdot 12міс \cdot Чосн.пр.; \quad (7.7)$$

де $ЗПсер.міс.$ – середньомісячна заробітна плата основного працівника, грн.

					23 ХТ Д. 013. 000000 ПЗ	<i>Стор.</i>
						81
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підп.</i>	<i>Дата</i>		

Чосн.пр. – чисельність основних працівників, що задіяні на основному виробництві, чол.

$$ЗПосн = 10000 * 12\text{міс.} * 3 = 360000 \text{ грн.};$$

Заробітна плата допоміжних працівників розраховується, виходячи з кількості працівників, годинної тарифної ставки, тривалості зміни та тривалості робочого періоду.

$$ЗПдод = Сгод. \cdot Кр.з. \cdot Тр.з. \cdot Чдоп.пр; \quad (7.8)$$

де *Сгод.* – годинна тарифна ставка допоміжного працівника, грн./год.

Кр.з. – річна кількість робочих змін, од.

Тр.з. – тривалість робочої зміни, год.

Чдоп.пр. – чисельність допоміжних працівників, що задіяні на виробництві, чол.

$$ЗПдод = 36,1 * 264 * 8 * 3 = 228729,6 \text{ грн.}$$

$$Воп = 360000 + 228729,6 = 588729,6 \text{ грн}$$

Нарахування на заробітну плату працівників визначаються виходячи з суми заробітної плати працівників та відсотку нарахувань.

$$Но.пр. = ЗП \cdot \frac{Внар.}{100}; \quad (7.9)$$

де *ЗП* – розмір заробітної плати працівників, грн.

Внар. – відсоток нарахувань на заробітну плату працівників, %

$$Но. пр = 10000 * \frac{22}{100} = 2200 \text{ грн.}$$

Визначення загальної суми витрат на оплату праці та нарахувань розраховуємо в таблиці 7.3.

					23 ХТ Д. 013. 000000 ПЗ	Стор.
						82
Изм.	Лист	№ докум.	Підп.	Дата		

Загальна сума витрат на оплату праці працівників цеху

Категорії працівників	Кількість, чол.	Річна заробітна плата, грн.	Нарахування на заробітну плату, грн.	Оплата праці з нарахуваннями, грн.
Основні	3	360000	12100	372100
Допоміжні	3	228729,6	12100	240829,6
Разом	6	588729,6	24200	612929,6

5. Витрати на тару і пакувальний матеріал визначаються, виходячи з обсягу готової продукції та ціни придбання тари:

$$V_m = \sum_i^n \left(\frac{O_{g.n.i}}{M_i} \cdot C_{mi.} \right); \quad (7.10)$$

де $O_{g.n.i}$ – обсяг готової продукції і-го виду, од.вим.

M – місткість одиниці тари відповідної і-ої продукції, од.вим.

$C_{mi.}$ – вартість одиниці тари і-го виду, грн./од.

Визначення загальної суми витрат на тару та пакувальний матеріал наведіть в таблиці.

$$\text{Для Азовського пляшки: } V_t = \frac{1470}{0,5} * 1,5 = 4410$$

$$\text{Для Азовського } \boxed{\text{КЕГИ}} : V_t = \frac{630}{15} * 6 = 256$$

$$\text{Для Країнського пляшки: } V_t = \frac{900}{0,5} * 1,5 = 2770$$

6. Витрати на енергоносії визначаються, виходячи з витрат на електроенергію та холодну воду (відповідно до технологічного процесу).

Витрати на електроенергію визначають з потреби електроенергії на виробництво та її ціни.

$$V_{el} = N \times C_e; \quad (7.11)$$

					23 ХТ Д. 013. 000000 ПЗ	Стор.
						83
Изм.	Лист	№ докум.	Підп.	Дата		

де N – річний обсяг спожитої електроенергії на виробничі цілі; кВт

Ce – ціна 1 кВт електроенергії, грн.

$$\text{Вел} = 35000 * 3 = 105000 \text{ грн.}$$

Таблиця 7.4

Розрахунок загальної суми виробничих витрат, грн.

Статті витрат	Значення
Витрати на сировину	10055398,32
Амортизаційні відрахування	245675
Відрахування на поточний ремонт	40536,38
Витрати на оплату праці основних та допоміжних робітників з нарахуваннями	588729,6
Витрати на тару і пакувальний матеріал	7436
Вартість електроенергії	105000
Всього витрат	11042775,3

Одночасно визначаємо відносний показник виробничих витрат – собівартість одиниці продукції. Рівень показника розраховується відношенням загальної суми виробничих витрат до обсягу готової продукції цеху.

$$C_{од.і} = \frac{ВВі}{Ог.п.і} \quad (7.12)$$

де $C_{од.і}$ – виробнича собівартість одиниці продукції і-го виду, грн./од.

$ВВі$ – сума виробничих витрат і-го виду продукції, грн.

$Ог.п.і$ – обсяг готової продукції і-го виду, од.вим.

$$C_{од.і} = \frac{11042775,3}{792000} = 13,94 \text{ грн./кг}$$

Для визначення економічної ефективності виробництва пива розраховуються наступні показники:

1. Виручка від реалізації продукції – характеризує суму коштів, яку отримає підприємство після продажу продукції.

					23 ХТ Д. 013. 000000 ПЗ	Стор.
						84
Изм.	Лист	№ докум.	Підп.	Дата		

Визначається за формулою:

$$BPI = \sum_i^n (Oz.n.i \cdot Цpi); \quad (7.13)$$

де BPI – виручка від реалізації всієї продукції цеху, грн.

$Цp.i$ – ціна реалізації продукції i -го виду, грн.

$$BPI = 792000 \cdot 22 = 17424000 \text{ грн.}$$

2. Прибуток від реалізації продукції (PI) - характеризує частину виручки від реалізації, що залишається підприємству після відшкодування всіх витрат, пов'язаних з виробництвом і реалізацією продукції.

Визначається за формулою:

$$PI = BPI - BB; \quad (7.14)$$

3. Рентабельність виробництва (P) - характеризує ефективність (вигідність) виробництва продукції, яка випускається та реалізується підприємством.

Визначається за формулою:

$$PI = 17424000 - 11042775,3 = 6381224,7$$

$$P = \frac{PI}{BB} \cdot 100\% \quad (7.15)$$

Показники ефективності використання запропонованої технології виробництва можна відобразити в зведеній таблиці 7.5.

$$P = \frac{6381224,7}{11042775,3} \cdot 100 = 57,7\%$$

Таблиця 7.5

**Економічні показники ефективності запропонованої технології
виробництва пива**

Показники	Вид продукції
Обсяг готової продукції, л.	729000
Витрати на виробництво, грн.	11042775,3
Собівартість одиниці продукції, грн./од	13,94

					23 ХТ Д. 013. 000000 ПЗ	<i>Стор.</i>
						85
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підп.</i>	<i>Дата</i>		

Ціна реалізації одиниці, грн.	22
Виручка від реалізації продукції, тис. грн.	17424000
Прибуток від реалізації продукції, тис. грн.	6381224,7
Прибуток від реалізації в розрахунку на одиницю продукції, грн./од.	8,06
Рентабельність продукції, %	57,7

Провівши розрахунки, було визначено, що підприємство витратить на виробництво продукції 11042775,3 грн., рентабельність складе - 57,7%.

					23 ХТ Д. 013. 000000 ПЗ	<i>Стор.</i>
						86
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підп.</i>	<i>Дата</i>		

РОЗДІЛ 8.

ОХОРОНА ПРАЦІ

Основним напрямом державної політики в галузі охорони праці є забезпечення благополуччя і безпеки працівників. У виробничому середовищі, де працівники зазнають впливу небезпечних і шкідливих факторів, забезпечення безпеки людини має особливе значення. Під умовами праці розуміють сукупність чинників виробничого середовища і трудових процесів, що впливають на продуктивність праці та здоров'я працівників. У зв'язку з постійним розвитком технологій і впровадженням нових процесів і матеріалів, які ще не до кінця вивчені з точки зору їх негативного впливу, сучасне виробництво стикається зі значними проблемами. Харчова промисловість не звільнена від цих проблем. [21]

8.1 Аналіз умов праці на робочих місцях.

8.1.1 Реалізація вимог нормативних документів з охорони праці при виконанні технологічних процесів.

Охорона праці - це комплекс заходів і політик, що охоплюють правові, соціально-економічні, організаційно-технічні, санітарно-гігієнічні і медично-профілактичні аспекти, з метою забезпечення безпеки, здоров'я та працездатності працівників під час виконання трудових обов'язків.

Роботодавець - це особа, яка має власність на підприємстві, установі або організації, або є уповноваженим представником такої організації, незалежно від її форми власності, виду діяльності або способу господарювання. Він також може бути фізичною особою, яка використовує послуги найманих працівників. [32]

Працівник - це особа, яка займається працею на підприємстві, в організації або установі та виконує визначені обов'язки і функції згідно з укладеним трудовим договором або контрактом. [32]

Державна політика в сфері охорони праці ґрунтується на таких принципах:

Висока пріоритетність життя та здоров'я працівників, повна відповідальність

					23 ХТ Д. 013. 000000 ПЗ	<i>Стор.</i>
						87
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підп.</i>	<i>Дата</i>		

роботодавця за створення належних, безпечних та здорових умов праці.

Підвищення рівня промислової безпеки через суцільний технічний контроль над станом виробництв, технологій та продукції, а також сприяння підприємствам у створенні безпечних і нешкідливих умов праці.

Комплексний підхід до вирішення завдань охорони праці на основі загальнодержавних, галузевих та регіональних програм, враховуючи інші напрями економічної і соціальної політики, досягнення в галузі науки, техніки та охорони довкілля, а також соціального захисту працівників і повне відшкодування шкоди, завданої внаслідок нещасних випадків на робочому місці та професійних захворювань.

Встановлення єдиної системи вимог з охорони праці для всіх підприємств і суб'єктів підприємницької діяльності незалежно від форм власності та видів діяльності.

Адаптація трудових процесів до можливостей працівника з урахуванням його здоров'я та психологічного стану.

Використання економічних методів управління охороною праці, залучення державного фінансування для заходів з охорони праці, добровільних внесків та інших ресурсів, які не суперечать законодавству.

Інформування населення, проведення навчання, професійної підготовки і підвищення кваліфікації працівників з питань охорони праці.

Забезпечення координації діяльності органів державної влади, установ, організацій, громадських об'єднань, які займаються охороною здоров'я, гігієною та безпекою праці, а також співпраці та консультацій між роботодавцями та працівниками (їх представниками), між різними соціальними групами при прийнятті рішень з охорони праці на місцевому і державному рівнях.

Використання світового досвіду організації роботи для поліпшення умов та підвищення безпеки праці на основі міжнародного співробітництва. [21]

Кодекс законів про працю України встановлює норми та положення, що регулюють трудові відносини всіх працівників. Він сприяє підвищенню продуктивності праці, поліпшенню якості виконаної роботи, збільшенню

					23 ХТ Д. 013. 000000 ПЗ	<i>Стор.</i>
						88
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підп.</i>	<i>Дата</i>		

ефективності суспільного виробництва та підвищенню матеріального і культурного рівня життя працюючих. Крім того, він сприяє зміцненню трудової дисципліни та поступовому перетворенню праці на благо суспільства, визнаючи її першою життєвою потребою кожної працездатної людини.[33]

Закон України «Про охорону праці», КЗпП та ряд інших основних нормативно-правових актів з охорони праці включають такі основні статті.

Відповідно до положень статті 15 **КЗпП** "Про охорону праці", підприємства з кількістю працюючих 50 і більше осіб зобов'язані створити Службу охорони праці відповідно до Типового положення про таку службу. Крім того, на цих підприємствах повинно бути розроблене Положення про Службу охорони праці, яке визначатиме структуру служби, її склад, основні завдання, функції та права працівників. На підприємствах з чисельністю менше 50 осіб функції Служби охорони праці можуть виконувати особи, які мають відповідну підготовку, в порядку сумісництва. А на підприємствах з чисельністю менше 20 осіб для виконання функцій служби охорони праці можуть бути залучені сторонні фахівці на договірних засадах, які мають не менше 3 років виробничого стажу і пройшли навчання з охорони праці.

Роботодавець має обов'язок затвердити документи, передбачені статтею 13 **КЗпП** "Про охорону праці". Ці документи повинні встановлювати правила виконання робіт і поведінки працівників на території підприємства, в виробничих приміщеннях, на будівельних майданчиках і робочих місцях. Розробка інструкцій та іншої документації здійснюється на підставі вимог законодавства з охорони праці.

Перед початком роботи нового працівника, згідно з положеннями статті 29 **КЗпП**, роботодавець має обов'язок письмово повідомити працівника про умови праці, які існують на його робочому місці. Ця інформація повинна включати відомості про наявність небезпечних або шкідливих факторів, які ще не були усунуті, а також про можливі наслідки їх впливу на здоров'я працівника. Крім того, працівник повинен бути ознайомлений з можливими пільгами та компенсаціями за

					23 ХТ Д. 013. 000000 ПЗ	<i>Стор.</i>
						89
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підп.</i>	<i>Дата</i>		

працю в таких умовах, і це має бути підтверджено його підписом. Також, при прийнятті на роботу, всі працівники повинні пройти вступний інструктаж, навчання, перевірку знань, перший інструктаж на робочому місці, стажування і здобути навички безпечних методів праці, що здійснюються за рахунок роботодавця. Тільки після цього працівники можуть бути допущені до самостійної роботи. У подальшому з працівником повинні проводитися повторні інструктажі, позапланові та цільові інструктажі з охорони праці, які також фіксуються у відповідних журналах і підтверджуються підписами обох сторін.[34]

Відповідно до положень статті 18 **КЗпП** "Про охорону праці", працівники, які зайняті на роботах з підвищеною небезпекою, повинні щороку проходити навчання та перевірку знань з питань охорони праці. Це навчання може бути проведене на самому підприємстві або іншим суб'єктом господарювання, який спеціалізується на такому навчанні. Здійснення перевірки знань працівника здійснюється відповідною комісією підприємства, яка має бути затверджена керівником підприємства.[34]

Згідно з положеннями статті 169 **КЗпП**, роботодавець має зобов'язання організувати проведення передприйняттєвого та періодичних медичних оглядів за свій рахунок працівників, які зайняті на важких роботах або працюють в шкідливих чи небезпечних умовах праці протягом їх трудової діяльності.[34]

У відповідності до положень статті 164 **КЗпП**, працівникам, які зайняті на роботах зі шкідливими або небезпечними умовами праці, а також на роботах, пов'язаних із забрудненням або несприятливими температурними умовами, повинні безкоштовно видаватися спеціальний одяг, спеціальне взуття та інші засоби індивідуального захисту. Порядок проведення атестації робочих місць визначений постановою Кабінету Міністрів України від **01.08.1992 року №442** на підприємствах, де технологічний процес, обладнання, сировина або матеріали є потенційними джерелами шкідливих і небезпечних умов виробництва, що можуть негативно впливати на стан здоров'я працівників.[34]

Відповідно до положень статті 22 **КЗпП** "Про охорону праці",

					23 ХТ Д. 013. 000000 ПЗ	<i>Стор.</i>
						90
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підп.</i>	<i>Дата</i>		

роботодавець має обов'язок організувати розслідування та вести облік нещасних випадків, професійних захворювань і аварій відповідно до процедури, встановленої постановою **Кабінету Міністрів України від 30.11.2011 року №1232**. На основі результатів такого розслідування, роботодавець повинен затвердити акт згідно з формами Н-5 та Н-1, якщо він визнаний пов'язаним з виробництвом.

8.1.2 Класифікація небезпек на підприємствах харчової промисловості

У харчовій промисловості є велика імовірність завдати шкоди працівникам, оскільки люди регулярно взаємодіють з обладнанням для регулювання потоку продукту, запобігання його засміченню, а також для санітарної обробки обладнання, пристроїв і трубопроводів. [9]

ДСТУ EN 1672-1-2001 [5] визначає, що потенційні небезпеки, пов'язані з устаткуванням, що використовується в харчовій промисловості, можна розділити на такі категорії:

Технічна небезпека - це ризик фізичної шкоди, заподіяної обладнанням у харчовій промисловості, який може бути зумовлений такими факторами, як наявність частин, що обертаються, компонентів і продуктів, що рухаються, в робочій зоні оператора. Крім того, існує ризик раптового вивільнення накопиченої енергії, яке може статися внаслідок впливу пари, гідравлічного або пневматичного тиску, вакууму. Ручне управління працівникам може знадобитися піднімати і переміщати важкі вантажі, як-от барила, мішки із зерном і ємності з рідинами, що може призвести до таких травм, як розтягнення спини та м'язів.

Електрична небезпека – ризик електричної небезпеки може проявитися у вигляді ураження електричним струмом при знаходженні у вологих умовах, у вологому або запиленому середовищі, а також через присутність води або інших речовин під час миття під тиском або парового очищення обладнання. Іншою потенційною небезпекою є розряд статичної електрики, що може виникнути під час переміщення сипких продуктів, наливання рідин, які діють як діелектрики, або перемотування пластикової плівки чи паперу, створюючи електричний потенціал.

Теплова небезпека – це явище виникає, коли поверхні обладнання

					23 ХТ Д. 013. 000000 ПЗ	<i>Стор.</i>
						91
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підп.</i>	<i>Дата</i>		

перегріваються або надмірно охолоджуються, як правило, в гарячих цехах або охолоджуваних камерах. Спекотні та вологі умови на пивоварні можуть призвести до теплового стресу, який може призвести до теплового виснаження або теплового удару, якщо працівники не захищені належним чином. Використання гарячих рідин, пари та обладнання, такого як котли може підвищити ризик опіків що може призвести до серйозних травм.

Небезпека від контакту з матеріалами і речовинами або від вдихання них – небезпеки можуть походити від різної сировини і продуктів харчування, включно з алергічними реакціями, спричиненими пилом або парами, процесами бродіння, унаслідок яких виділяється вуглекислий газ і споживається кисень, створюючи атмосферу, непридатну для дихання людини, неприємними запахами, які становлять ризик для здоров'я людини, а також можливістю задухи унаслідок обвалення склепін у бункерах і силосах, які містять борошно і цукор. Процес очищення і речовини, що використовуються в ньому, також можуть створювати небезпеку, як і поводження з подрібненими органічними харчовими продуктами, використання горючих рідин і газів, а також застосування окисників у процесах оброблення та очищення харчових продуктів, що може призвести до пожеж і вибухів. Існують також біологічні та мікробіологічні небезпеки, що можуть виникнути внаслідок використання мікроорганізмів у процесі виробництва харчових продуктів або внесення мікроорганізмів із зовнішніх джерел у сировину чи готову продукцію.

Ергономічна небезпека - повторювані рухи, незручні пози та тривале стояння можуть призвести до ергономічних ризиків, які можуть призвести до захворювань опорно-рухового апарату, таких як синдром зап'ястного каналу та тендиніт.

Небезпека від накопиченого продукту - це відбувається через скупчення речовини, яка може нагріватися, загорятися або виділяти небезпечні речовини, коли ініціюється аварійне вимкнення технічного пристрою.

Високий рівень шуму - використання такого обладнання, як компресори, машини для розливу та млини для зерна, може створювати високий рівень шуму, який може призвести до втрати слуху, якщо працівники не захищені належним

					23 ХТ Д. 013. 000000 ПЗ	<i>Стор.</i>
						92
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підп.</i>	<i>Дата</i>		

чином.

Вплив хімічних речовин - на пивоварному заводі можуть використовуватися такі хімічні речовини, як засоби для чищення, дезінфікуючі засоби та пестициди, які при неправильному поводженні можуть становити небезпеку для здоров'я працівників.

Біологічні небезпеки - Працівники пивоварного заводу можуть піддаватися впливу біологічних небезпек, таких як бактерії, грибки та віруси. Вплив цих небезпечних факторів може спричинити респіраторні інфекції, шкірні інфекції та інші проблеми зі здоров'ям.

Психологічний стрес - Працівники пивоварного заводу можуть відчувати психологічний стрес через такі чинники, як високе робоче навантаження, відсутність гарантій зайнятості та тривалий робочий день. Тривалий вплив психологічного стресу може викликати тривогу, депресію та інші проблеми з психічним здоров'ям.

При виконання роботи, на заводі з виготовлення пива, робітник може зіткнутися з небезпечними та шкідливими виробничими елементами. Роботодавцям важливо виявляти та оцінювати ці небезпеки, застосовувати відповідні заходи контролю для зниження ризиків, а також проводити навчання та надавати працівникам засоби індивідуального захисту для забезпечення їхньої безпеки та здоров'я. [6,22]

Фізичні небезпечні та шкідливі виробничі чинники:

- підвищений рівень пилу і газу в робочому середовищі, знаходження шкідливих речовин у повітрі;
- коливання температури повітря і теплового випромінювання в робочому просторі;
- зміна температури поверхонь обладнання, матеріалів і заготовок;
- підвищений рівень шуму або вібрації на робочому місці;
- коливання рівня вологості повітря;

					23 ХТ Д. 013. 000000 ПЗ	<i>Стор.</i>
						93
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підп.</i>	<i>Дата</i>		

- коливання в циркуляції повітря;
- електричні струми;
- збільшення статичної електрики;
- підвищена напруженість електричних полів;;
- недостатнє або відсутнє природне освітлення;

Хімічні небезпечні та шкідливі виробничі чинники:

- Речовини, які викликають занепокоєння і містять такі елементи, як хлор, ацетон і оксиди азоту. До них можуть належати хімікати, що використовуються для очищення промислового обладнання.

- алергенні.

Психофізіологічні небезпечні та шкідливі виробничі чинники:

- високе робоче навантаження;
- відсутність гарантій зайнятості;
- тривалий робочий день;

Джерелами небезпечних і шкідливих виробничих чинників можуть бути:

- технологічні системи та обладнання, які експлуатуються неконтрольованим або нерегламентованим чином, а також помилки або неправильні дії співробітників.

Один зі способів переосмислення нерегульованих режимів роботи технологічних систем і устаткування та помилкових дій співробітників полягає в тому, щоб розглядати їх як можливості для поліпшення і навчання. Замість того щоб фокусуватися на негативних наслідках таких випадків, організації можуть використовувати їх як відправну точку для визначення галузей, що потребують поліпшення, і реалізації коригувальних дій.

Наприклад, якщо технологічна система або обладнання експлуатуються нерегульованим чином, організація може оцінити першопричину проблеми і

					23 ХТ Д. 013. 000000 ПЗ	<i>Стор.</i>
						94
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підп.</i>	<i>Дата</i>		

розробити стандартні операційні процедури для запобігання подібних інцидентів у майбутньому. Аналогічно, якщо співробітник вчиняє помилкову дію, організація може використати це як можливість для навчання і тренінгу, щоб запобігти подібним помилкам у майбутньому.

Розглядаючи ці випадки як можливості для поліпшення, організації можуть створити культуру безперервного навчання та вдосконалення, що може призвести до більш ефективної та результативної роботи. Такий підхід також сприяє створенню більш позитивного і сприятливого робочого середовища, в якому співробітники почуваються комфортно, повідомляючи про події та пропонуючи способи поліпшення процесів і процедур.

8.1.3 Безпека виробничих процесів

Пивоварні заводи - це місця, де виробляється пиво та інші алкогольні напої. Як і будь-який інший виробничий процес, пивоварні заводи мають свій власний набір небезпек, які можуть становити ризик для безпеки та здоров'я працівників. Тому забезпечення безпеки виробничих процесів на пивоварних заводах має вирішальне значення для запобігання нещасним випадкам і травмам.

Щоб забезпечити безпеку виробничих процесів на пивоварних заводах, роботодавці повинні застосовувати відповідні заходи контролю для мінімізації ризиків, пов'язаних із цими небезпеками. Це може включати надання відповідних засобів індивідуального захисту, впровадження технічних засобів контролю, таких як вентиляційні системи та вибухозахищене обладнання, а також навчання безпечним методам роботи.

Необхідно також проводити регулярні інспекції та аудити виробничих процесів для виявлення потенційних небезпек і сфер, що потребують поліпшення.

8.2 Проектні рішення з охорони праці.

8.2.1 Організація і управління охороною праці

Підприємство, що впроваджує організовану систему управління охороною праці, здатне ефективно регулювати взаємовідносини між різними структурними підрозділами, а також між роботодавцем і працівниками. Така система управління

					23 ХТ Д. 013. 000000 ПЗ	<i>Стор.</i>
						95
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підп.</i>	<i>Дата</i>		

забезпечує узгоджену взаємодію всіх виробничих структур для дотримання нормативних вимог з охорони праці та виконання посадових обов'язків щодо підтримання безпечних умов праці.

Для підвищення ефективності системи управління охороною праці величезне значення має підбір і розстановка кадрів. Створення служби охорони праці необхідне для нагляду за конкретними питаннями охорони праці на підприємстві. Важливо призначити посадових осіб, відповідальних за те, щоб ця служба функціонувала належним чином і була здатна розв'язувати будь-які проблеми, що виникають у сфері охорони праці.[7]

Крім того, необхідно створити постійну комісію для проведення постійного навчання та оцінки знань у сфері охорони праці на підприємстві. Ця комісія повинна відповідати за те, щоб усі співробітники мали чітке уявлення про протоколи та процедури безпеки і могли застосовувати ці знання у своїй роботі на щоденній основі.

Загалом, ефективна система управління охороною праці має вирішальне значення для підтримки безпечного робочого середовища на будь-якому підприємстві. Впроваджуючи комплексну систему, що охоплює підбір персоналу, спеціальну службу і постійне навчання, роботодавці можуть допомогти запобігти нещасним випадкам і травмам на робочому місці та захистити благополуччя своїх співробітників.

8.2.2 Методи профілактики травматизму та профзахворювань

Проведення інструктажів на робочих місцях, здійснення щоденного контролю з боку начальників цехів, технічних служб та посадових осіб служби охорони праці за безпечним виконанням технологічних операцій, виконанням інструкцій з охорони праці, правильним використанням засобів індивідуального захисту дають позитивні результати у попередженні виробничого травматизму.[19]

Для забезпечення безпеки праці вкрай важливо проводити професійний добір, який передбачає оцінку придатності працівників до відповідних професій і спеціальностей. Обов'язковим попереднім і періодичним медичним оглядам

					23 ХТ Д. 013. 000000 ПЗ	<i>Стор.</i>
						96
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підп.</i>	<i>Дата</i>		

підлягають працівники, які виконують важку роботу, роботу в шкідливих або небезпечних умовах, а також роботу, що потребує професійного добору. Крім того, особи молодше 21 року повинні проходити щорічний медичний огляд.

Періодичні медичні огляди працівників підприємств проводяться з урахуванням їхньої професії та посадових обов'язків. Дотримання графіків медичних оглядів має вирішальне значення для профілактики професійних захворювань і дотримання санітарних норм у харчовій промисловості. Крім того, дотримання санітарних норм на робочому місці є найважливішим фактором профілактики травматизму та професійних захворювань. Компанії необхідно забезпечити відповідність робочої зони санітарним нормам, щоб створити безпечні умови праці для всіх співробітників. Вчиняючи таким чином, компанія може зменшити потенційні небезпеки і забезпечити загальну безпеку виробничого процесу.[20]

8.3 Інженерні розрахунки

Розрахунок необхідної кількості та типу вогнегасників.

Пивоварний цех, в якому встановлене обладнання для виготовлення пива займає площу 317 м²;

Оскільки в цеху здійснюється теплова обробка сировини то приміщення цеху належить до категорії Г за вибухопожежною та пожежною безпекою. В цеху можливе займання електроварилні чани , тому клас можливої пожежі буде (Е).

Таким чином, вихідні дані для вирішення нашої задачі будуть такі:

- ✓ Площа приміщення - 317 м²;
- ✓ Категорія за вибухопожежною та пожежною безпекою – Г;
- ✓ Клас можливої пожежі - (Е);
- ✓ Оснащення приміщення – електрообладнання.
- ✓ Розмір осередку можливої пожежі – незначний.

Основною умовою при виборі типу вогнегасників є розмір можливого осередку пожежі. Зважаючи на очікуваний незначний розмір осередку пожежі, я

					23 ХТ Д. 013. 000000 ПЗ	<i>Стор.</i>
						97
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підп.</i>	<i>Дата</i>		

вирішив обладнати приміщення переносними вогнегасниками.

Визначаємо, що для наших вихідних умов приміщеннями категорії Г, клас можливої пожежі – (Е), рекомендується використовувати такі вогнегасники:

1) Порошкові вогнегасники класу Е: Цей тип вогнегасників призначений для гасіння пожеж, спричинених електричними та електронними пристроями під напругою. Марки вогнегасників класу Е можуть змінюватись в залежності від виробника, але деякі з поширених марок включають АВС-Е(ОП-3), ВС-Е(ОУ-3) або Е.

2) Вуглекислотні вогнегасники: цей тип вогнегасників також рекомендується для гасіння пожеж, спричинених електричними пристроями під напругою. Вуглекислотні вогнегасники зазвичай не мають специфічних марок і позначаються як вуглекислотні вогнегасники.

Ми визначаємо кількість вогнегасників. Для площі нашого цеху, що становить 317 квадратних метрів, знаходимо потрібну кількість порошкових вогнегасників для кожного з рекомендованих типів. Заносимо в табл. 8.1

Таблиця 8.1

Вибір вогнегасників для оснащення виробничих приміщень

Види вогнегасників	Порошкові		
	ВС-Е(ОУ-3)	Е	АВС-Е(ОП-3)
Типи вогнегасників	ВС-Е(ОУ-3)	Е	АВС-Е(ОП-3)
Їх кількість для площі 200 кв.м	4	3	2
Загальна кількість вогнегасників для нашого цеху 317 м ²	3	2	2
Коефіцієнт ефективності вогнегасника для пожежі класу А	4	7	12

					23 ХТ Д. 013. 000000 ПЗ	Стор.
						98
Изм.	Лист	№ докум.	Підп.	Дата		

Сумарний коефіцієнт ефективності для всіх вогнегасників	4*3=12	7*2=14	12*2=24
Прийнятий тип вогнегасників	+		+

Вогнегасники часто встановлюються поблизу стін приміщення (на стінах) та у проходах для забезпечення зручного доступу у разі пожежі. Рекомендується підтримувати відстань не більше 70 метрів між вогнегасниками та потенційним осередком займання. При оцінці цієї відстані слід враховувати план приміщення не лише по прямій, а й по проходах між обладнанням. Розміщення вогнегасників у таких стратегічних місцях підвищує шанси на ефективне гасіння загоряння та мінімізацію можливих збитків та небезпеки. Планування відстані між вогнегасниками та потенційними джерелами займання з огляду на проходи полегшує навігацію та доступність вогнегасників у невідкладних ситуаціях.

8.5 Заходи охорони праці при виготовленні пива

Виготовлення пива - захоплюючий та водночас відповідальний процес, який вимагає дбайливого ставлення до охорони праці. У зв'язку зі специфікою цієї галузі, де присутні різноманітні ризики та виклики, розробка та дотримання ефективних заходів охорони праці стають надзвичайно важливими для забезпечення безпеки працівників і запобігання можливим негативним наслідкам. Дані наведені у таблиці 8.1.

Таблиця 8.2

Заходи охорони праці при виготовленні пива

Найменування технологічної операції	Небезпечний фактор	Вплив на людину	Заходи охорони праці
Фізичні:			
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підп.</i>
			<i>Дата</i>

23 ХТ Д. 013. 000000 ПЗ

Стор.

99

Очищення солоду і ячменю	- рухомі частини виробничого обладнання, - монотонність праці - недостатня освітленість робочої зони	Травми, ушкодження кінцівок Погіршення самопочуття, сонливість, втома. Погіршення зору	Нормування освітлення робочої зони. Використання безпечних методів роботи
Подрібнення солоду і ячменю (помел)	На робочому місці спостерігається збільшений рівень шуму та вібрації.	Сильні головні болі та погіршення загального самопочуття.	Застосування антишумових навушників. Використання особистих захисних засобів від вібрації, таких як рукавиці, надолонники і рукавички.
Приготування затору	Значний рівень шуму та вібрації, що спостерігається на місці праці.	Сильні головні болі та погіршення загального самопочуття.	Застосування антишумових навушників. Використання особистих захисних засобів від вібрації, таких як рукавиці, надолонники і рукавички.
Фільтрування затору	На робочому місці спостерігається збільшений рівень шуму та вібрації.	Сильні головні болі та погіршення загального самопочуття.	Застосування антишумових навушників. Використання особистих захисних засобів від вібрації, таких як рукавиці, надолонники і рукавички.
Кип'ятіння сусла	Підвищення температури і вологи	Опіки шкіри, теплові удари	Спець. одяг

					23 ХТ Д. 013. 000000 ПЗ	<i>Стор.</i>
						100
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підп.</i>	<i>Дата</i>		

Освітлення сула	На робочому місці спостерігається збільшений рівень шуму та вібрації.	Головні болі, погіршення самопочуття	Застосування антишумових навушників. Використання особистих захисних засобів від вібрації, таких як рукавиці, надолонники і рукавички.
Охолодження сула	Зменшення температури, зменшення вологості	Можливо захворіти.	Триматися на безпечному відстані

Хімічні, біологічні:

Головне бродіння при	Мікроорганізми для зброджування	Захворіти	Дотримування всіх санітарних умов
Доброджування і дозрівання пива	Мікроорганізми для зброджування	Захворіти	Дотримування всіх санітарних умов
Карбонізація пива	Отруєння вуглекислим газом	Погіршення самопочуття, сонливість, втома	Провітрювати переміщення

При виконанні цього розділу, який є одним із важливих, можна зробити висновки:

- захист праці є невід'ємною частиною будь-якого виробництва, включаючи виготовлення пива. Враховуючи особливості цієї галузі, де взаємодіють різноманітні технологічні процеси та матеріали, ефективні заходи охорони праці мають вирішальне значення для забезпечення безпеки працівників та запобігання небажаним подіям;

- розуміння ризиків, встановлення відповідних процедур та надання належного навчання персоналу стають основними завданнями;

- слід враховувати надані рекомендації щодо забезпечення безпеки та здоров'я працівників на пивоварному підприємстві.

					23 ХТ Д. 013. 000000 ПЗ	<i>Стор.</i>
						101
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підп.</i>	<i>Дата</i>		

ВИСНОВКИ

В кваліфікаційній роботі висвітлена історія розвитку галузі пивоваріння як у світовому масштабі, так і в Україні. Відображений вплив пива, як продукту харчування, на організм людини. У вступі визначена мета та завдання, які необхідно вирішити при виконанні роботи.

В проекті розв'язані наступні питання.

1. В першому розділі зроблений вибір асортименту пива світлих сортів на прикладі пива «Азовське» та темних сортів на прикладі пива «Українське».
2. У другому розділі наведена характеристика сировини, її біохімічний склад та вимоги державних стандартів до неї, також методи транспортування, зберігання.
3. У третьому розділі наведена технологічна схема виробництва пива та обґрунтований її вибір. Охарактеризовані всі технологічні операції процесу виробництва пива. Описані методи утилізації відходів виробництва. Надана схема контролю виробництва пива та вимоги стандартів до якості готової продукції.
4. У четвертому розділі наведена безпека харчових продуктів, що представлена у таблицях, схемах. Охарактеризовані санітарні умови, яких потрібно дотримуватись.
5. У п'ятому розділі виконані продуктові розрахунки потреби сировини та матеріалів для виробництва пива світлого «Азовське», виробництво якого становить 55440 дал. Витрати світлого солоду – 93193 кг, ячменю не солодженого – 10663кг, хмелю – 1368кг, дріжджів – 2938кг. Для пива темного «Українське» відповідно: солоду світлого – 24948кг, темного – 22096кг, карамельного – 2851кг, хмелю 713 кг, дріжджів -1283кг.
6. В шостому розділі підібране і розрахована необхідна кількість технологічного обладнання, проведений розрахунок технологічних площ. Виконана апаратурно-технологічна схема та проект цеху виробництва пива.

					23 ХТ Д. 013. 000000 ПЗ	Стор.
						102
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підп.</i>	<i>Дата</i>		

7. В цьому розділі розраховані витрати на виробництво пива, які становлять 11042775,3 грн, рентабельність склала 57,7%.
8. У восьмому розділі наведена характеристика вимог з охорони праці до підприємства з виробництва пива.

Дата закінчення дипломного проекту 15.06.23р.

Підпис Прасолов

					23 ХТ Д. 013. 000000 ПЗ	<i>Стор.</i>
						103
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підп.</i>	<i>Дата</i>		

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. ДСТУ 3769-98 Ячмінь. Технічні вимоги. [Чинний від 1998-07-01]. Вид. офіц. Київ : Держспоживстандарт України, 1998. 18 с. (Національний стандарт України).
2. ДСТУ 4282:2004 Солод пивоварний ячмінний. Загальні технічні умови. [На заміну ГОСТУ 29294: Чинний від 2004-10-01]. Вид. офіц. Київ: Держспоживстандарту України 2004. : 2-7 с. (Національний стандарт України).
3. ДСТУ 7525:2014 ВОДА ПИТНА. Вимоги та методи контролювання якості. [Чинний від 2014-10-13]. Вид. офіц. Київ : Держспоживстандарту України 2014. 23 с. (Національний стандарт України).
4. ДСТУ 3888:2015 ПИВО. Загальні технічні умови. [На заміну ДСТУ 3888-99; Чинний від 2015-05-28]. Вид. офіц. Київ: ДП «УкрНДНЦ» 2015. 2 с. (Національний стандарт України).
5. ДСТУ prEN 1672-1-2001. Обладнання для харчової промисловості. Вимоги щодо безпеки і гігієни. Основні положення. Частина 1. Вимоги щодо безпеки (prEN 1672-1:1994, IDT).
6. ГОСТ 12.0.003-74. Небезпечні та шкідливі виробничі фактори. Класифікація.
7. Луценков В.Л., Бутко Д.А., Рогач Ю.П., Петров В.В. Методичні основи навчання і пропаганди питань з охорони праці. – Сімферополь: «Бізнес-Інформ», 2002. – 240 с.
8. Фертман Г. І., Шойхет М. І., Чепелева О. С. Технологія бродильних виробництв К.: «Вища школа», 1966. 204 - 252 с.
9. Осокін В.В., Селезньова Ю.А. Охорона праці на підприємствах харчових виробництв. Конспект лекцій. – Донецьк, 2008. – 179 с.
10. Санітарні вимоги до одержання, транспортування і зберігання води очищеної води. веб-сайт. URL: <https://studfile.net/preview/5397624/page:11>. (дата звернення 20.09.2022).

					23 ХТ Д. 013. 000000 ПЗ	<i>Стор.</i>
						104
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підп.</i>	<i>Дата</i>		

11. Технологія виробництва дріжджів для одержання світлого пива. веб-сайт. URL: <https://lektsii.org/4-11760.html> <https://lektsii.org/4-11760.html>. (дата звернення 25.09.2022)
12. Куц А.М., Кошова В.М. Технологія бродильних виробництв : конспект лекцій з дисц. «Загальні технології харчової промисловості» для студ. ден. та заоч. форм навчання “Харчові технології та інженерія”. : НУХТ, 2011. 156 с.
13. ДСТУ 3139:2015. Бібліографічний опис. Пивоваріння. Терміни та визначення понять. [На заміну ДСТУ 3139-95 ; Чинний від 2015-11-01]. Вид. офіц. Київ: УкрНДНЦ, 2015. III, 27 с. (Національний стандарт України).
14. Історія пивоваріння : веб-сайт. URL: <http://ukrpivo.com/korisno-znati/istoriya-pivovarinnya>. (дата звернення 28.09.2022).
15. Сердюк М.М. Методичні рекомендації до виконання комплексного курсового проекту для здобувачів ступеня ВО «Бакалавр зі спеціальності 181 «Харчові технології» Мелітополь . ТДАТУ. 2022. 20с.
16. Мелетьев А.Е. Технологія пивоварного і безалкогольного виробництва Практикум, К. : «Вища школа». 1986. 188с.
17. Сердюк М.М. Методичні вказівки «Технологічні розрахунки при виробництві пива» для студентів 4 курсу спеціальності 181 «Харчові технології». Мелітополь. ТДАТУ. 2021. 22с.
18. Ройтер І.М. Розрахунок продуктів бродильних виробництв К.: «Вища школа». 1992. 380с.
19. Норми безплатної видачі спеціального одягу, спеціального взуття та інших засобів індивідуального захисту працівникам загальних професій різних галузей промисловості, затверджені наказом Державного комітету України з промислової безпеки, охорони праці та гірничого нагляду 16.04.2009 р. №62.
20. Державні санітарні норми та правила «Гігієнічна класифікація праці за показниками шкідливості та небезпечності факторів виробничого середовища, важкості та напруженості трудового процесу», затверджені наказом МОН України від 08.04.2014 № 248.
21. Закон України «Про охорону праці» (Відомості Верховної Ради України

					23 ХТ Д. 013. 000000 ПЗ	<i>Стор.</i>
						105
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підп.</i>	<i>Дата</i>		

(ВВР), 1992, №49, ст. 668).

22. Гігієнічна класифікація праці за показниками шкідливості та небезпечності факторів виробничого середовища, важкості та напруженості трудового процесу, затверджена наказом МОН України №528 від 27.12.2001 р.
23. Історія виробництва пива. веб-сайт. URL: <https://delicatours.ge/istoriya-piva>. (дата звернення 25.04.2023).
24. Вимоги до якості пива та допоміжних матеріалів. веб-сайт. URL: <https://studfile.net/preview/5152760/>. (дата звернення 30.05.2023).
25. ВЕРХОВНА РАДА УКРАЇНИ. ЗАКОН: “Про якість та безпеку харчових продуктів і продовольчої сировини”. веб-сайт. URL: <http://parusconsultant.com/?doc=01NAWB64D5>. (дата звернення 30.05.2023).
26. ВЕРХОВНА РАДА УКРАЇНИ. ЗАКОН: “Про забезпечення санітарного та епідемічного благополуччя населення”. веб-сайт. URL: <http://consultant.parus.ua/?doc=0B8TT76F7A>. (дата звернення 30.05.2023).
27. Технологія виробництва дріжджів для одержання світлого пива. веб-сайт. URL: <https://studfile.net/preview/7878956/page:4/>. (дата звернення 30.05.2023).
28. Приготування пивного сула. веб-сайт. URL: https://otherreferats.allbest.ru/manufacture/01276327_0.html. (дата звернення 30.05.2023).
29. ТЕХНОЛОГІЯ ПИВА. веб-сайт. URL: <https://studfile.net/preview/5200884/page:4/>. (дата звернення 30.05.2023).
30. Технологія бродильних виробництв. веб-сайт. URL: https://revolution.allbest.ru/manufacture/00673782_0.html. (дата звернення 30.05.2023).
31. Конспект. Зброджування пивного сула. веб-сайт. URL: <https://ua-referat.com/uploaded/konspekt-lekcij-z-disciplini-zagaleni-tehnologiyi-harchovoyi-p/index9.html>. (дата звернення 30.05.2023).
32. Поняття та класифікація суб’єктів трудового права. веб-сайт. URL: <https://ukrreferat.com/chapters/pravosnavstvo/ponyattya-ta-klasifikaciya-sub-ektiv-trudovogo-prava-referat.html>. (дата звернення 31.05.2023).

					23 ХТ Д. 013. 000000 ПЗ	<i>Стор.</i>
						106
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підп.</i>	<i>Дата</i>		

33.ТРУДОВА ДИСЦИПЛІНА В МЕТОДАХ ІІ СОЦІАЛЬНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ. веб-сайт. URL: <http://oldconf.neasmo.org.ua/node/2871>.
(дата звернення 31.05.2023).

34.Охорона праці на підприємстві: що потрібно знати? веб-сайт. URL: <https://te.dsp.gov.ua/ohorona-pratsi-na-pidpryyemstvi-shho-potribno-znaty/>. (дата звернення 01.06.2023).

					23 ХТ Д. 013. 000000 ПЗ	<i>Стор.</i>
						107
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підп.</i>	<i>Дата</i>		