

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ

Інститут (факультет) Біотехнології та екологічного контролю
Кафедра Екології та екоменеджменту

«До захисту в ЕК»
Директор інституту (декан факультету)

«До захисту допущено»
Завідувач кафедри

(підпис) Наталія ГРЕГІРЧАК
(ім'я та прізвище)
«16» _____ червня _____ 2025 р.

(підпис) Ігор ЯКИМЕНКО
(ім'я та прізвище)
«16» _____ червня _____ 2025 р.

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА
НА ЗДОБУТТЯ ОСВІТНЬОГО СТУПЕНЯ БАКАЛАВРА

зі спеціальності _____ 101 «Екологія»
(код і назва спеціальності)
освітньо-професійної програми _____ «Екологія та екоменеджмент»
на тему: _____ «Удосконалення системи очищення газопилових викидів ПрАТ
_____ «Охтирський пивоварний завод»»

Виконав: здобувач IV курсу, групи _____ 4

Базь Олександра Романівна
(прізвище, ім'я, по батькові повністю) _____ (підпис)

Керівник _____ Якименко Ігор Леонідович
(прізвище, ім'я, по батькові повністю) _____ (підпис)

Консультанти _____ (ім'я та прізвище) _____ (підпис)
_____ (ім'я та прізвище) _____ (підпис)
_____ (ім'я та прізвище) _____ (підпис)
_____ (ім'я та прізвище) _____ (підпис)

Рецензент _____ Анатолій САЛЮК
(ім'я та прізвище) _____ (підпис)

Я як здобувач(ка) Національного університету харчових технологій розумію і підтримую політику університету з академічної доброчесності. Я не надавав(-ла) і не одержував(-ла) недозволеної допомоги під час підготовки цієї роботи. Використання ідей, результатів і текстів інших авторів мають посилання на відповідне джерело

Здобувач _____
(підпис)

Київ – 2025 р.

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ

Інститут (факультет) Біотехнології та екологічного контролю

Кафедра Екології та екоменеджменту

Освітній ступінь бакалавр

Спеціальність 101 «Екологія»

(код і назва)

Освітньо-професійна програма «Екологія та екоменеджмент»

(назва)

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри Ігор ЯКИМЕНКО

« 27 » березня 2025 року

ЗАВДАННЯ

НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ ЗДОБУВАЧА

Базь Олександри Романівни

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи «Удосконалення системи очищення газопилових викидів
ПрАТ «Охтирський пивоварний завод»»

керівник роботи Якименко Ігор Леонідович, доктор біологічних наук,
професор

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

затверджені наказом закладу вищої освіти від “ 27 ” березня 2025 року № 188-кв

2. Строк подання здобувачем роботи 2025 р.

3. Вихідні дані до роботи інформація з інтернет – ресурсів, наукової,
нормативно – технічної та науково – технічної літератури. Інформація з

технічної документації установки очистки газу. Результати контролю джерел
викидів включають: концентрацію та назви забруднюючих речовин, що

що викидаються за (мг/м³): пил зерновий — 228.8, швидкість викиду 14,8 м/с

4. Зміст пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити)

Пояснювальна записка складається зі вступу, Техніко-екологічного обгрун-

тування вибору природоохоронних заходів, Розділ 1. Загальні відомості про

підприємство, Розділ 2. Екологічна характеристика підприємства та оцінка

його впливу на довкілля, Розділ 3. Обгрунтування та опис запропонованої

технології очищення газопилових викидів, Розділ 4. Обгрунтування еко-

номічної доцільності реалізації рішень, Розділ 5. Охорона праці, Висновків,
Списку використаних джерел

5. Перелік графічного матеріалу Генеральний план ПрАТ «Охтирський
пивоварний завод», Апаратурно-технологічна схема виробництва пива,
ФРП-30, показники економічної ефективності.

6. Консультанти розділів роботи

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

7. Дата видачі завдання 27.03.2025 р.

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№	Назва етапів виконання кваліфікаційної роботи	Строк виконання етапів роботи	Примітка
1.	Вступ. Техніко-екологічне обґрунтування вибору запропонованих природоохоронних заходів	27.03.2025 – 02.04.2025	Виконано
2.	Розділ 1. Загальні відомості про підприємство	03.04.2025 – 09.04.2025	Виконано
3.	Розділ 2. Екологічна характеристика об'єкту проектування та оцінка його впливу на навколишнє середовище	10.04.2025 – 21.04.2025	Виконано
4.	Розділ 3. Обґрунтування та опис запропонованої технології очищення газопилових викидів	22.04.2025 – 01.05.2025	Виконано
5.	Розділ 4. Обґрунтування економічної доцільності реалізації рішень	02.05.2025 – 13.05.2025	Виконано
6.	Розділ 5. Охорона праці	14.05.2025 – 19.05.2025	Виконано
7.	Висновки. Список використаних джерел. Додатки.	20.05.2025 – 26.05.2025	Виконано
8.	Графічна частина.	27.05.2025 – 09.06.2025	Виконано

Здобувач

_____ (підпис)

Олександра БАЗЬ

_____ (ім'я та прізвище)

Керівник роботи

_____ (підпис)

Ігор ЯКИМЕНКО

_____ (ім'я та прізвище)

АНОТАЦІЯ

Кваліфікаційну роботу виконано на тему: «Удосконалення системи очищення газопилових викидів ПрАТ «Охтирський пивоварний завод»». У роботі проведено екологічну оцінку підприємства, вивчено вплив його діяльності на основні компоненти навколишнього середовища, зокрема на атмосферне повітря. Досліджено природоохоронні технології, що використовуються на підприємстві. Виконано розрахунки оптимального обладнання для очистки газопилових викидів підприємства.

Метою кваліфікаційної роботи є дослідження впливу діяльності підприємства ПрАТ «Охтирський пивоварний завод» на довкілля, пошук проблем, що пов'язані з навколишнім середовищем, викидами та відходами. Також метою є розробка та удосконалення системи очистки газопилових викидів.

Об'єктом є газопилові викиди від виробництва на підприємстві ПрАТ «Охтирський пивоварний завод».

Предметом кваліфікаційної роботи є технологія очищення газопилових викидів, що утворюються на підприємстві ПрАТ «Охтирський пивоварний завод».

Кваліфікаційну роботу виконано на 66 сторінках, в роботі використано 19 таблиць і 4 рисунки. Загалом використано 26 джерел літератури.

Ключові слова: ПИВОВАРНИЙ ЗАВОД, ВИКИДИ, КОНЦЕНТРАЦІЯ, АТМОСФЕРНЕ ПОВІТРЯ, ПИЛ ЗЕРНОВИЙ, УСТАНОВКА ОЧИСТКИ ГАЗУ.

					211952.25.ЕЕМ. ПЗ			
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>	АНОТАЦІЯ	<i>Літ.</i>	<i>Арк.</i>	<i>Аркушів</i>
<i>Розробив</i>	<i>Базь О.Р</i>					Д	3	66
<i>Перевірів</i>	<i>Якименко І.Л.</i>							
<i>Реценз.</i>								
<i>Н. контр.</i>								
<i>Затверд.</i>		<i>Якименко І.Л.</i>				ЕК-IV-4		

ABSTRACT

The qualification work was carried out on the topic: “Improvement of the gas and dust emission cleaning system of PJSC “Okhtyrka Brewery”. The work carried out an environmental assessment of the enterprise, studied the impact of its activities on the main components of the environment, in particular on atmospheric air. The environmental protection technologies used at the enterprise were studied. Calculations of the optimal equipment for cleaning the gas and dust emissions of the enterprise were made.

The purpose of the qualification work is to study the impact of the activities of the enterprise PJSC "Okhtyrka Brewery" on the environment, to find problems related to the environment, emissions and waste. The purpose is also to develop and improve the system for cleaning gas and dust emissions.

The object is gas and dust emissions from production at the enterprise PJSC "Okhtyrka Brewery".

The subject of the qualification work is the technology for cleaning gas and dust emissions generated at the enterprise PJSC "Okhtyrka Brewery".

The qualification work is completed on 66 pages, 19 tables and 4 figures are used in the work. In total, 26 sources of literature were used.

Keywords: BREWERY, EMISSIONS, CONCENTRATION, ATMOSPHERIC AIR, GRAIN DUST, GAS PURIFICATION INSTALLATION.

					211952.25.EEM. ПЗ			
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>	ABSTRACT	<i>Літ.</i>	<i>Арк.</i>	<i>Аркушів</i>
<i>Розробив</i>	<i>Базь О.Р</i>					Д	4	66
<i>Перевішив</i>	<i>Якименко І.Л.</i>					ЕК-IV-4		
<i>Реценз.</i>								
<i>Н. контр.</i>								
<i>Затверд.</i>	<i>Якименко І.Л.</i>							

ЗМІСТ

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ, СИМВОЛІВ, ОДИНИЦЬ, СКОРОЧЕНЬ І ТЕРМІНІВ	8
ВСТУП.....	9
ТЕХНІКО-ЕКОЛОГІЧНЕ ОБГРУНТУВАННЯ ВИБОРУ ПРИРОДООХОРОННИХ ЗАХОДІВ.....	11
РОЗДІЛ 1	
ЗАГАЛЬНІ ВІДОМОСТІ ПРО ПІДПРИЄМСТВО	13
1.1 Характеристика підприємства	13
1.2 Опис основної продукції	13
1.3 Сировинна база підприємства.....	15
1.3.1 Ячмінь	15
1.3.2 Хміль	15
1.3.3 Солод	16
1.3.4 Вода	16
1.4 Вимоги до якості та безпеки сировини.....	16
1.5 Показники якості та безпеки готової продукції.....	22
1.6 Опис технологічного процесу виробництва.....	24
1.7 Принципова технологічна схема приготування пива.....	26
1.8 Опис апаратурно-технологічної схеми	27
РОЗДІЛ 2	
ЕКОЛОГІЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА ПІДПРИЄМСТВА ТА ОЦІНКА ЙОГО ВПЛИВУ НА ДОВКІЛЛЯ.....	29

					211952.25.ЕЕМ. ПЗ			
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	ЗМІСТ	Літ.	Арк.	Архивів
Розробив		Базь О.Р				Д	5	66
Перевірив		Якименко І.Л.						
Реценз.								
Н. контр.								
Затверд.		Якименко І.Л.				ЕК-IV-4		

4.2	Визначення зміни поточних витрат	51
4.3	Розрахунок економічної ефективності.....	52
РОЗДІЛ 5		
ОХОРОНА ПРАЦІ.....		
5.1	Особливості умов праці на ПрАТ «Охтирський пивоварний завод»	55
5.2	Організація відділу охорони праці на ПрАТ «Охтирський пивоварний завод».....	55
5.3	Обізнаність працівників про охорону праці.....	57
5.4	Організація робочих умов	57
5.5	Особливості умов праці з новим обладнанням ФРП-30.....	58
5.6	Професійні захворювання галузі пивоваріння.....	59
5.7	Пропозиції для покращення безпеки та умов праці	60
ВИСНОВКИ		62
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ		64

					211952.25.ЕЕМ. ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		7

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ, СИМВОЛІВ, ОДИНИЦЬ, СКОРОЧЕНЬ І ТЕРМІНІВ

ГДВ	Гранично допустимі викиди
ГДК	Гранично допустимі концентрації
ДСанПіН	Державні санітарні правила і норми
ДСТУ	Державні стандарти України
МВВ	Методика виконання вимірювань
ПП	Приватне підприємство
ПрАТ	Приватне акціонерне товариство
ТОВ	Товариство з обмеженою відповідальністю
УОГ	Установка очистки газу
СІР	Cleanning in Place

					211952.25.ЕЕМ. ПЗ			
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>				
<i>Розробив</i>	<i>Базь О.Р</i>				ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ, СИМВОЛІВ, ОДИНИЦЬ, СКОРОЧЕНЬ І ТЕРМІНІВ	<i>Літ.</i>	<i>Арк.</i>	<i>Аркушів</i>
<i>Перевірів</i>	<i>Якименко І.Л.</i>					Д	8	66
<i>Реценз.</i>						ЕК-IV-4		
<i>Н. контр.</i>								
<i>Затверд.</i>	<i>Якименко І.Л.</i>							

ВСТУП

Однією з галузей харчової промисловості є пивоваріння. Підприємства даної галузі мають характерні викиди. Пивоварні заводи в основному розташовуються в межах міста їх викиди мають великий вплив на людей та навколишнє середовище.

В даній роботі буде розглянуто екологічні проблеми на прикладі існуючого підприємства ПрАТ «Охтирський пивоварний завод» що знаходиться в Сумській області. Рівень екологічності підприємства досить високий в порівнянні з іншими підприємствами. Але все ж таки є окремі системи та процеси які можна покращити. В даній кваліфікаційній роботі я пропоную розглянути систему очистки газопилових викидів в дробарці, місці де ячмінь та солод проходять етапи полірування та подрібнення.

Актуальність проекту обумовлена високим рівнем зношення окремих елементів в системі очистки газопилових викидів та відсутність модернізації окремих елементів в системі очистки газопилових викидів протягом тривалого терміну (більше 40 років).

Метою кваліфікаційної роботи є дослідження впливу діяльності підприємства ПрАТ «Охтирський пивоварний завод» на довкілля, пошук проблем пов'язаних з навколишнім середовищем, викидами та відходами. Також метою є розробка та удосконалення системи очистки газопилових викидів.

Завданням кваліфікаційної роботи є виявити проблеми, що пов'язані з очищенням газопилових викидів та запропонувати способи їх вирішення.

Об'єктом є газопилові викиди від виробництва на підприємстві ПрАТ «Охтирський пивоварний завод».

Предметом кваліфікаційної роботи є технологія очищення газопилових викидів, що утворюються на підприємстві ПрАТ «Охтирський пивоварний завод».

					211952.25.ЕЕМ. ПЗ			
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата				
Розробив		Базь О.Р.			ВСТУП	Літ.	Арк.	Аркушів
Перевірив		Якименко І.Л.				Д	9	66
Реценз.						ЕК-IV-4		
Н. контр.								
Затверд.		Якименко І.Л.						

Наукова новизна полягає у дослідженні негативного впливу від діяльності ПрАТ «Охтирський пивоварний завод» на довкілля та у вивченні оптимальних шляхів зменшення викидів в навколишнє середовище.

Практичне значення роботи полягає в розробці ефективної та найбільш економічно доцільної системи очищення газопилових викидів для підприємства ПрАТ «Охтирський пивоварний завод». Впровадження технології дозволить зменшити вплив на навколишнє середовище та екологічний стан міста.

					211952.25.ЕЕМ.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		10

ТЕХНІКО-ЕКОЛОГІЧНЕ ОБГРУНТУВАННЯ ВИБОРУ ПРИРОДООХОРОННИХ ЗАХОДІВ

На підприємстві ПрАТ «Охтирський пивоварний завод» для очистки газопилових викидів використовується установка типу Циклон, моделі ЦН-15-500. Цей циклон призначений для уловлювання зернового пилу який утворюється при роботі полірувальної машини. Рік вводу в експлуатацію циклону – 1984.

В процесі останніх перевірок було виявлено корозійне пошкодження корпусу апарату. Після проведення термінових ремонтних робіт установку було доведено до робочого стану. Проте це тимчасове вирішення проблеми і, незважаючи на те що в даний момент установка перебуває в робочому стані, її слід як можна скоріше замінити на нову.

Враховуючи специфіку забруднювача, для використання найбільше підходить дві технології, а саме використання циклону або використання рукавного фільтру:

- Циклон – застосовується для очистки повітря від грубих частинок що більші за 10 мкм. Перевагами цієї установки є простота конструкції, відносна дешевизна встановлення та обслуговування. До недоліків можна віднести обмежену ефективність, що до маленьких частинок.

- Рукавний фільтр – це фільтрувальне обладнання для очистки повітря та газу від твердих частинок та пилу. Повітря проходить через тканинні фільтри-рукави де затримуються частинки пилу. Перевагою є висока ефективність (понад 99%) та простота конструкції. Недоліком є потреба в частому обслуговуванні та чистки фільтрів.

					211952.25.ЕЕМ.ПЗ			
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>				
<i>Розробив</i>		<i>Базь О.Р.</i>			ТЕХНІКО-ЕКОЛОГІЧНЕ ОБГРУНТУВАННЯ ВИБОРУ ПРИРОДООХОРОННИХ ЗАХОДІВ	<i>Літ.</i>	<i>Арк.</i>	<i>Аркушів</i>
<i>Перевірив</i>		<i>Якименко І.Л.</i>				Д	11	66
<i>Реценз.</i>						ЕК-IV-4		
<i>Н. контр.</i>								
<i>Затверд.</i>		<i>Якименко І.Л.</i>						

Хоча і циклон і рукавний фільтр можуть забезпечити необхідний рівень очищення газопилових викидів, але в умовах підприємства одну із технологій буде використовувати більш доцільно ніж іншу. В ході розрахунків необхідно буде визначити яка з запропонованих технологій більше підходить для ПрАТ «Охтирський пивоварний завод».

					211952.25.ЕЕМ.ПЗ	Арк.
						12
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		

РОЗДІЛ 1

ЗАГАЛЬНІ ВІДОМОСТІ ПРО ПІДПРИЄМСТВО

1.1 Характеристика підприємства

ПрАТ «Охтирський пивоварний завод» — підприємство харчової промисловості України, зайняте у галузі виробництва та реалізації пива, безалкогольних напоїв та мінеральної води. Знаходиться в Сумській області, в місті Охтирка, по вулиці Батюка. На підприємстві, в залежності від сезону працює 230-270 людей.

«Охтирський пивоварний завод» було засновано у 1913 році. За свою історію пивоварний завод ніколи не припиняв роботу. У 1998 році завод став підприємством з корпоративними правами у складі корпорації «Оболонь».¹

Окрім власної продукції, на потужностях ПрАТ «Охтирський пивоварний завод» виготовляється продукція компанії «Оболонь». Завод забезпечує пивом та безалкогольними напоями північно-східні регіони України.

1.2 Опис основної продукції

Лінійка «Охтирське Світле» - пиво, що вариться за традиційним рецептом, якому вже понад 100 років. Вміст спирту – 4,4 % об. Масова частка сухих речовин у початковому суслі - 11 %. Розливається в: ж/б 0,5 л , скло 0,5 л, ПЕТ 1 л та ПЕТ 2 л.

Лінійка «Охтирське Козацьке » - міцне пиво, що має насичений солодовий смак з витонченою гірчинкою та винним присмаком. Виготовляється за допомогою відкритого класичного типу бродіння та

					211952.25.ЕЕМ. 01.ПЗ			
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>				
<i>Розробив</i>	<i>Базь О.Р.</i>				ЗАГАЛЬНІ ВІДОМОСТІ ПРО ПІДПРИЄМСТВО	<i>Літ.</i>	<i>Арк.</i>	<i>Аркушів</i>
<i>Перевірив</i>	<i>Якименко І.Л.</i>					Д	13	66
<i>Реценз.</i>						ЕК-IV-4		
<i>Н. контр.</i>								
<i>Затверд.</i>	<i>Якименко І.Л.</i>							

доброджування. Вміст спирту – 6,8 % об. Масова частка сухих речовин у початковому суслі – 17 %. Розливається в: скло 0,5 л та ПЕТ 1 л.

«MAROCHNE 1913» - нефільтроване пиво з неординарним поєднанням свіжості хмелевої гіркоти доповнене вираженими солодовими нотами та яскравим фруктовим фіналом. Вміст спирту – 4,4 % об. Масова частка сухих речовин у початковому суслі – 11,2 %. Розливається в: скло 0,5 л, ПЕТ 1,5 л.

«Охтирське Бочкове» - світле насичене пиво, що має легкі тони дерев'яної діжки у після смаку та трав'янисто-зернові нотки в ароматі. Вміст спирту – 5,5 % об. Розливається: скло 0,5 л, ПЕТ 1,5 л.

«Охтирська Рулька» - напівтемне пиво, яке містить темний пшеничний солод, що надає йому темно бурштиновий колір. Смак напою – це поєднання легких відтінків карамелі та копчених сухофруктів, яке підкреслює ледь помітні ноти хмелю в після смаку. «Охтирська Рулька» - це копчений аромат, що асоціюється з апетитними м'ясними стравами. Вміст спирту – 4,9 % об. Розливається в скло 0,5 л.

«Охтирське Медове» - це фільтроване світле пиво виготовлене зі світлого ячмінного солоду та з додаванням натурального меду. Має солодовий смак з присмаком збродженого меду і м'яку хмільну гірчинку. Вміст спирту – 4,4 % об. Масова частка сухих речовин у початковому суслі – 11,2 %. Розливається в: скло 0,5 л.

Вода питна артезіанська сильно газована «Охтирська» - артезіанська вода, що піднята з глибини 107 м. Розливається в ПЕТ 1,5 л.

					211952.25.EEM. 01.ПЗ	Арк.
						14
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

1.3 Сировинна база підприємства

1.3.1 Ячмінь

Сировина надходить на підприємство від місцевих агропідприємств. Для виготовлення продукту використовується ячмінь сорту «Одісей».

Контроль якості ячменю починається ще до моменту засівання поля, на якому він має зійти, а саме на закупці сертифікованого посівного матеріалу у перевірених постачальників. До та під час дозрівання проводяться різні агротехнічні та організаційні насінницькі заходи, що передбачають використання різних препаратів для удобрення і захисту посівів. Але ці заходи мають бути під контролем бо показники безпеки мають відповідати ДСТУ 3769-98.²

1.3.2 Хміль

Одним із інгредієнтів є хміль, що сертифікований відповідно до чинного законодавства Європи та специфікацій компанії Hmezad. Характеристика сировини наведена в табл.1.1 що взята з сертифікату аналізу від компанії.

Таблиця 1.1 – Дані з сертифікату аналізу хмелю³

Опис продукту	Гранули хмелю типу 90 STYRIAN AURORA
Рік врожаю:	2023
Вміст альфа-кислоти:	9,0 %, EBC 7.5
Вологість:	7,2 % EBC 7.2
Індекс зберігання хмелю:	0,36 EBC 7.13
Вміст ефірного масла:	1,18 мл/100г EBC 7.10
Дата виробництва:	Лютий 2024
Термін придатності:	Лютий 2027
Країна походження:	Словенія
Термін зберігання:	3 роки

1.3.3 Солод

Солод виготовляється на підприємстві. З початку ячмінь змочується водою. Після чого переміщується на «грядки», де в період п'яти діб, при температурі 17 градусів і періодичному перевертанні ячмінь проростає і в подальшому стає солодом.

Солод пивоварний ячмінний повинен відповідати ДСТУ 4282:2018.⁴

1.3.4 Вода

На підприємстві є власні артезіанські свердловини. Вода піднімається з глибини 107 м. Після чого проходить ретельну фільтрацію. Потім відбувається відбір проб для досліджень. Одним із основних таких досліджень є перевірка на безпеку та якість.

1.4 Вимоги до якості та безпеки сировини

Перед використанням води в приготуванні пива, слід переконатись що вона відповідає всім вимогам якості та безпеки.

Таблиця 1.2 – Якість та безпека води із свердловини №1⁵

Назва показника	Результати випробувань	Вимоги нормативного документу	Призначення НД а методи випробувань
1	2	3	4
Запах при 20°C	0	≤2 бали	МВВ №1
Запах при 60°C	0	≤2 бали	МВВ №1
Смак та присмак	0	≤ 2 бали	МВВ №1
Забарвленість	9,2	≤20 балів	МВВ №1
Каламутність	0,57	≤2,6 НОК	МВВ №2
Водневий показник	7,43	6,5-8,5 одиниці рН	ДСТУ 4077-20001

					211952.25.ЕЕМ. 01.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		16

Закінчення Таблиці 1.2

Хлор залишковий звязаний		≤1,2 мг/л	МВВ №20
Перманганатна окиснюваність			МВВ №17
Амоній	<0,05	≤0,5 мг/л	ДСТУ ISO 7150-1:2003
Нітриди	<0,003	≤0,5 мг/л	МВВ №17
Нітрати (за NO ₃)	1,28	≤50 мг/л	МВВ № 4
Загальна жорсткість	3,6	≤7 ммоль/л	МВВ №8
Сухий залишок	393,2	≤1000 мг/л	МВВ №11
Хлориди	69,4	≤250 мг/л	ДСТУ 180 9297-2007
Сульфати	84,0	≤250 мг/л	МВВ №12
Залізо загальне	<0,05	≤0,2 мг/л	ДСТУ ISO 6332:2003
Мідь	0,028	≤1,0 мг/л	МВВ №9
Цинк	<0,005	≤1,0 мг/л	МВВ №15
Свинець	<0,0005	≤0,01 мг/л	МВВ №15
Миш'як	<0,01	≤0,01 мг/л	МВВ №19
Молібден	<0,0025	≤0,07 мг/л	МВВ №
Фториди	0,72	0,7-1,5 мг/л	МВВ №13
Алюміній	<0,02	≤0,2 мг/л	МВВ №18
Поліфосфати	0,109	≤3,5 мг/л	МВВ №14
Марганець	0,016	≤0,05 мг/л	МВВ №16
Нафторпродукти		≤0,1 мг/л	ГОСТ 17.1.4.01-80
Специфічні речовини характерні для місцевих умов	-	-	-

Ячмінь у виробництві використовується для виготовлення солоду. Має відповідати стандартам ДСТУ 3769-98. В табл.1.3, табл.1.4 та табл. 1.5 приведено вимоги та результат випробувань ячменю.

					211952.25.EEM. 01.ПЗ	Арк.
						17
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Закінчення Таблиці 1.4

Вміст гептахлору, мг/кг	Не допускається	Не виявлено (менше ніж 0,05)	-	PI 7.2 – 02.45 (МУ 2142-80)
Вміст гама – ГХЦГ, мг/кг	Не більше 0,5	менше ніж 0,05	-	PI 7.2 – 02.45 (МУ 2142-80)
Вміст гексахлорану, мг/кг	Не більше 0,2	менше ніж 0,05	-	PI 7.2 – 02.45 (МУ 2142-80)
Мікотоксини				
Вміст афлатоксину В ₁ , мг/кг	Не більше 0,005	Менше ніж 0,001	Srel =0,3-0,5 %	PI 7.2 – 02.50 (MP 2273-80)
Вміст зеараленону, мг/кг	Не більше 1,0	Менше ніж 0,1	Srel =0,4-0,6 %	PI 7.2 – 02.51 (МУ 5177-90)
Вміст дезоксиніваленону (вомітоксину), мг/кг	Не більше 1,0	Менше ніж 0,2	Srel =0,25-0,30 %	PI 7.2 – 02.51 (МУ 5177-90)
Вміст Т-2 токсину мг/кг	Не більше 0,1	Менше ніж 0,1	-	PI 7.2 – 02.52 (МО 3184-84)

Таблиця 1.5 – Вимоги та результат випробувань ячменю (Радіонукліди) ⁶

Найменування величин	Допустимі рівні та умови за Нормами	Результат вимірювань та розрахунків	Нормативні та методичні документи
Радіонукліди			
Питома активність цезію-137, Бк/кг	Не більше 50	11,9±4,8	МВВ б/н від 10.08.98
Питома активність стронцію-90 Бк/кг	Не більше 20	10,1±4,0	МВВ б/н від 10.08.98
Показник відповідності В, відн. од.	-	0,74	ГН 6.6.1.1-130-2006, пункт 2.7. ⁷
Похибка ΔВ, відн. од.	Менше або дорівнює 0,4	0,25	ГН 6.6.1.1-130-2006, пункт 2.8. ⁷
Критерії оцінки В+0,6ΔВ	Менше або дорівнює 1,0	0,89	ГН 6.6.1.1-130-2006, пункт 2.9 ⁷

										Арк.
										19
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	211952.25.ЕЕМ. 01.ПЗ					

Закінчення Таблиці 1.7

1	2	3	4	5	6	7
Дезоксиніва ленол	мг /кг	Не більш е 1,25	Менше 0,2	-	МВВ № 081/12-0991- 15	відпові дає
Охатоксин А	мг /кг	Не більш е 0,005	Менше 0,0025	-	М04-42-2009 видання 2014р.	відпові дає
Пестициди						
ДДТ	мг /кг	Не більш е 0,02	Менше 0,02	-	МВ 2142-80	відпові дає
ДДЕ	мг /кг	Не більш е 0,02	Менше 0,02	-	МВ 2142-80	відпові дає
Г - ГХЦГ	мг /кг	Не більш е 0,5	Менше 0,02	-	МВ 2142-80	відпові дає
Радіо нуклі ди						
Цезій- 137	Бк /кг	50,0	3,85±1,7 9	0, 0 5	МВ 6.6.1- 10.10.1.7.158- 08 МВВ 10-08-98	відпові дає
Строн цій-90	Бк /кг	20,0	1,85±0,6 7	0, 0 5		відпові дає
Показ ник відпо віднос ті В		≤1,0	0.17	-		
Крите рії оцінк и В±0,6 ΔВ		≤1,0	0.20	-		

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

211952.25.ЕЕМ. 01.ПЗ

Арк.

21

1.5 Показники якості та безпеки готової продукції

Готова продукція, як і будь-яка продукція харчової промисловості, має відповідати вимогам якості та безпеки. В тому числі пиво має певні органолептичні стандарти, які теж відіграють чималу роль в подальшій реалізації та споживанні продукту. Смак має бути з приємний з гірчинкою, та ледь відчутними нотками хмелю та солоду. Запах може віддавати солодкуватим ароматом карамелі, зерна та хмелю, також можна відчутти запах бродіння. Колір пива на пряму залежить від його виду. Світле пиво має золотисте, світло жовте забарвлення. Вимоги ДСТУ до якості наведені в табл.1.8

Таблиця 1.8 – Вимоги до якості готової продукції ⁹

Показник	Характеристика для світлого фільтрованого	Характеристика для світлого не фільтрованого
Зовнішній вигляд	Піниста, прозора рідина, золотисто - жовтого кольору, без сторонніх домішок та осаду	Піниста, непрозора або напівпрозора рідина, золотисто - жовтого кольору, з допустимим дріжджовим осадом та частками білкових сполук
Аромат	Чистий, зброджений, солодовий аромат, з присутніми нотками хмелю. Без сторонніх запахів	Зброджений, чистий запах, з солодовими нотками та з допустимим дріжджовим ароматом
Смак	Солодовий чистий смак з легкою хмелевою гіркотою без сторонніх присмаків	Зброджений смак з відчутними нотками слободу, та хмелевою гіркотою. Без сторонніх присмаків

Дотримання органолептичних стандартів не є єдиною складовою якості. Безпека є чи не найголовнішою умовою, що продукт все таки не несе загрозу споживачам. Перед потраплянням на полиці магазинів готова продукція має пройти велику кількість випробувань та аналізів. Продукт має відповідати всім належним ДСТУ та бути перевіреним на дотримання ГДК токсичних елементів.

Результати випробувань наведено в табл.1.9 та табл.1.10.

					211952.25.EEM. 01.ПЗ	Арк.
						22
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

1.6 Опис технологічного процесу виробництва

Після видобування води з артезіанських свердловин, вона проходить етапи очистки та аналізів для подальшого використання в виготовленні пива.

Оскільки хміль та ячмінь берігаються на підприємстві, а вода видобувається на території, то завод має певні запаси сировини. Тобто виготовлення продукту можна розпочинати спираючись на запаси.

Процес виготовлення солоду розпочинається з розпилювання води на ячмінь. Наступним кроком є пророщення на грядках і очистка та подрібнення.

Наступним етапом є виготовлення затору. Це процес змішування меленого солоду з водою.

Фільтрування затору являє собою відокремлення рідкої частини від твердої, в основному нерозщеплених часток солоду та інших відходів. Наступним етапом йде кип'ятіння сусла з хмелем.

Після кип'ятіння сусла з хмелем утворюється білковий брux, що в подальшому використовується як природний фільтр для освітлення та очищення сусла. Охолодження відбувається при температурі 6-8°C. Після закінчення процесу освітлення білковий брux йде на відходи.

Наступним етапом є головне бродіння, що починається після додавання дріжджів. Відбувається на протязі 14 діб. Температурний режим підтримується на рівні 7-10°C. рН не >5,8.

Далі відбувається доброжування та дозрівання при меншій температурі, порівняно з попереднім етапом, що становить 2°C. Відбувається на протязі 11-40 діб.

Наступним кроком йде фільтрування пива. Це відбувається з використанням кізельгура, який наноситься на фільтри очистки. Процес займає 7-12 год.

					211952.25.EEM.01. ПЗ	Арк.
						24
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Процес являє собою термічну обробку продукції. Це фінальна обробка напою, під час якої знищується небажані бактерії та дріжджі. Температура 68-70°C підтримується на протязі 40 с.

Останнім етапом в підготовці продукції до реалізації є пакування. Розлив пива може відбувається в різну тару в залежності від виду та уподобань споживачів.

					211952.25.ЕЕМ.01. ПЗ	Арк.
						25
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

1.7 Принципова технологічна схема приготування пива

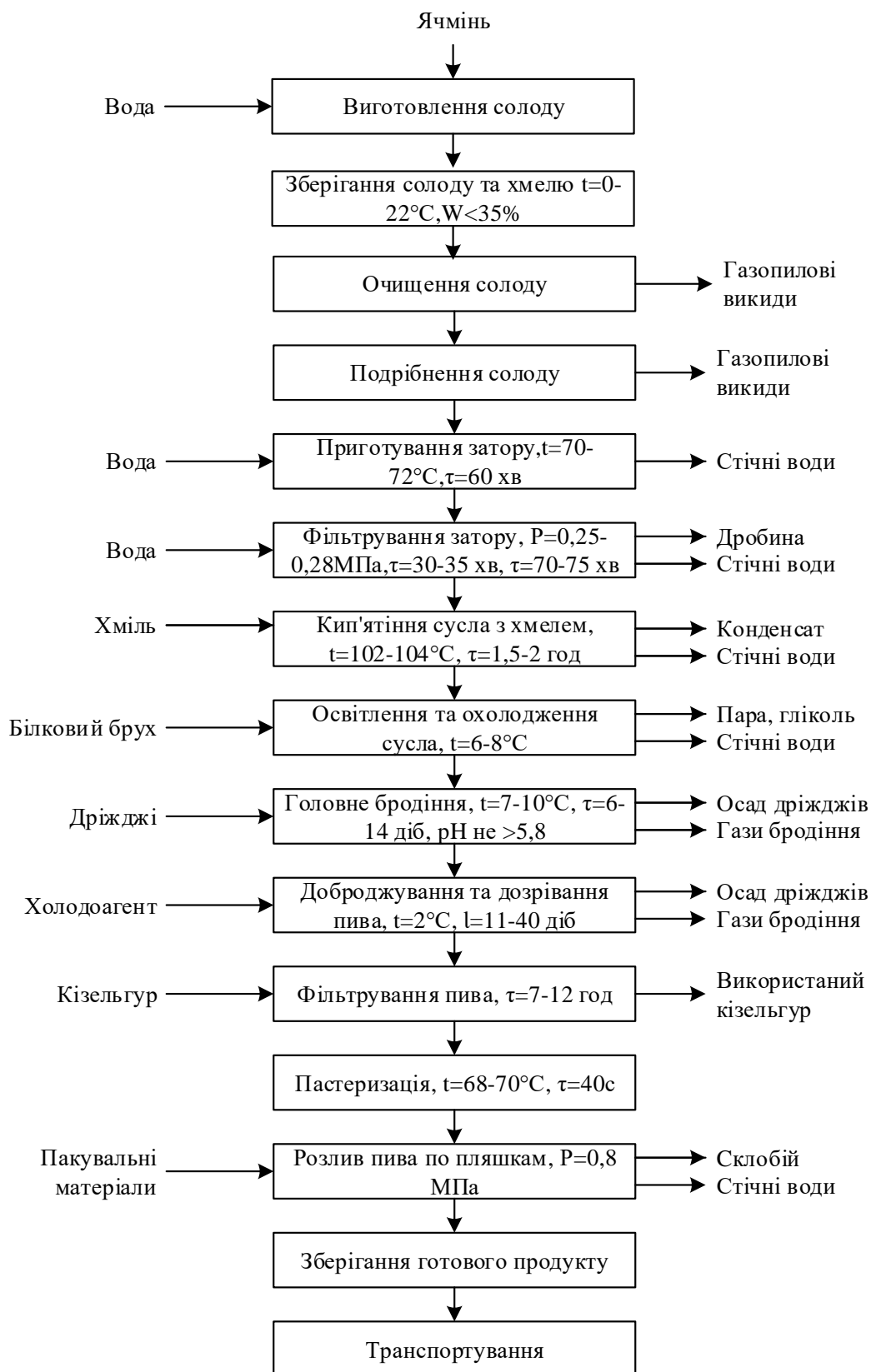


Рисунок 1.1– Принципова технологічна схема приготування пива

1.8 Опис апаратурно-технологічної схеми

В бункері 1 зберігається солод . Він дозовано подається до полірувальної машини 2, в якій відбувається процес полірування та очистки солоду від легких домішок та зернового пилу. Частина зернового пилу у складі газоповітряної суміші направляється у установку очистки газу 3. Очищений солод подрібнюється в вальцевому станку 4 з метою отримання максимальної кількості дрібної однорідної крупки . Дроблений солод зсипають в бункер 5. Подрібнений солод подається в заторний апарат 6 де змішується з теплою водою і перемішується. По закінченню перемішування (затирання) частина заторної маси (близько 40 %) перекачують в другий заторний апарат 7, де нагрівають до температури близько 70°C, а по закінченню оцукрювання – до кипіння. При кип'ятінні крупні частки солоду розварюються після чого першу відварку повертають в апарат 6. При змішування киплячої частини затору з затором, яка залишилася в апараті 6, температура всієї маси досягає 70°C. Затор залишають в спокої для оцукрювання. По закінченню оцукрювання частину затору знову перекачують в апарат 7 (друга відварка) і нагрівають до закіпання, до розварювання крупки. Другу відварку повертають в апарат 6, де після змішування обох частин затору температура його підвищується до 75...80°C. Потім весь затор перекачують в фільтраційний апарат 8. Прозоре сусло стікає в сусловарочний апарат 9.

В апараті 9 сусло кип'ятиться з хмелем при кип'ятінні випаровується деяка кількість води, відбувається часткова денатурація білків сусла і його стерилізація. Гаряче хмільне сусло спускають в хмилевідділювач 10, де виварені хмелеві листки затримуються а сусло перекачується в сепаратор 11, в якому воно очищується від завислих часток коагульованих білків. Із сепаратора 11 сусло подається в пластичний теплообмінник 12, де охолоджується до 5...6°C. Охоложене сусло зливають в бродильний чан 13 та додають дріжджі . Разом з дріжджами сусло подається до чану 14, бродіння триває 6-8 діб. По закінченню головного бродіння молоде пиво відділяють від дріжджів і перекачують в танк 14 для доброжування на протязі 11...90 діб. По закінченню доброжування пиво під тиском діоксину

					211952.25.EEM.01. ПЗ	Арк.
						27
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

вуглецю подається в сепаратор освітлювач 15 і фільтр 16, де воно звільняється від завислих в ньому дріжджів, інших мікроорганізм і дрібно дисперсних часток. Освітлене пиво охолоджується розсолем в теплообміннику 17, і зливається в танк 18. Відфільтроване пиво із танка 18 під тиском подається до відділу фасування.

					211952.25.ЕЕМ.01. ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		28

РОЗДІЛ 2

ЕКОЛОГІЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА ПІДПРИЄМСТВА ТА ОЦІНКА ЙОГО ВПЛИВУ НА ДОВКІЛЛЯ

2.1 Джерела забруднення повітряного середовища на підприємстві

При виготовленні пива основним джерелом забруднення повітряного середовища є процеси що пов'язані з зберіганням, транспортуванням та обробкою ячменю. Під час робіт, пов'язаних із зерном в повітря потрапляє багато пилу.

До інших значних джерел викидів у повітря можна віднести парові котли Е-1,0-0,9Р. В результаті їх використання утворюються оксид вуглецю, оксиди азоту, речовини у вигляді суспендованих твердих частинок недиференційованих за складом.

2.2 Характеристика викидів в атмосферу

Найрозповсюдженішим викидом на підприємстві є пил зерновий. Це сукупність дрібних частинок що потрапляють у повітря в процесах зберігання, транспортування та обробки ячменю. Дозволений викид – 150 мг/м³.¹² Методика визначення регламентується документом МВВ № 081/12-0161-05.¹³ Деякі з характеристик викидів в атмосферу можна знайти в таблиці 2.1.

					211952.25.ЕЕМ. ПЗ			
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата				
Розробив	Базь О.Р.				ЕКОЛОГІЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА ПІДПРИЄМСТВА ТА ОЦІНКА ЙОГО ВПЛИВУ НА ДОВКІЛЛЯ	Літ.	Арк.	Архивів
Перевірив	Якименко І.Л.					Д	29	66
Реценз.						ЕК-IV-4		
Н. контр.								
Затверд.	Якименко І.Л.							

Таблиця 2.1 – Результати контролю джерел викидів пилю зернового ¹⁴

№ джерела	Цех, дільниця, обладнання	Висота джерела, м	Діаметр джерела, м	Найменування речовини	Параметри пилогазаповітряної суміші			Визначена концентрація речовин
					Швидкість, м/с	Об'єм м ³ /с	Температура, °С	мг/м ³
6	Бункер дроблення солоду	2,0	0,2х0,2	Пил зерновий	12,93	0,394	25	56,5
7	Полірувальна машина	18,0	0,23	Пил зерновий	14,8	0,529	25	40,5
8	Кот-ня, котел Е-1,0-0,9Р(Е) №4115 Котел Е-1,0-0,9Р(Е) №4114	26	0,63	Вуглецю оксиду Азоту оксиди Речовини у вигляді сусп. твердий. част. не диф. За склад.	2,69	0,811	138	402,1 70,9 77,7

2.3. Способи очищення викидів в атмосферне повітря від підприємства

На підприємстві в котельні встановлено золоуловлювач. Це дозволяє зменшити викиди речовин у вигляді суспендованих твердих частинок недиференційованих за складом. Вплив золоуловлювача на зменшення викидів можна побачити в таблиці 2.1. Щодо оксиду вуглецю та оксиду азоту, то їх викиди не перевищують норми.

На заводі встановлено пилоосаджквальну камеру і установку очистки газу (УОГ), а саме Циклон ОТИ-800 (в схемах позначена як УОГ-1). Також, для очищення газопилових викидів від полірувальної машини, на підприємстві є Циклон ЦН-15-500 (в схемах позначена як УОГ-2). Проте, як було вказано раніше, Циклон ЦН-15-500 потребує термінової заміни.

					211952.25.ЕЕМ.02. ПЗ	Арк.
						30
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

На рисунку 2.1 показана схема установки очистки газа (УОГ-2) із Циклон ЦН-15-500.

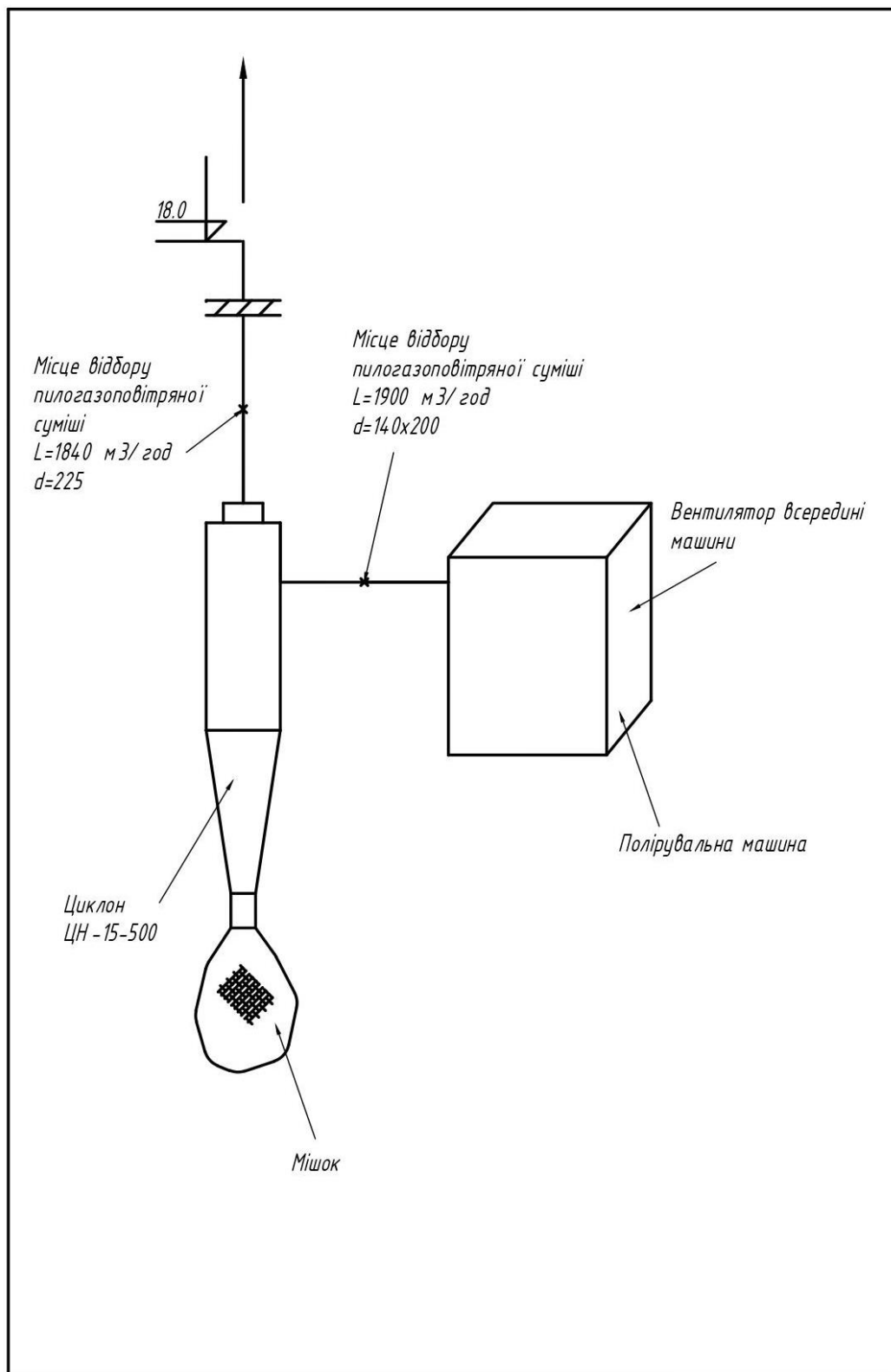


Рисунок 2.1 – Установка очистки газа УОГ-2 ¹⁵

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

211952.25.ЕЕМ.02. ПЗ

Арк.

31

2.4. Характеристика інших екологічних проблем на ПрАТ«Охтирський пивоварний завод»

2.4.1 Джерела стічних вод на підприємстві

На такому підприємстві як пивоварний завод є багато резервуарів та труб через які на певних етапах виробництва проходить продукція. Ці резервуари та труби в процесі використання забруднюються і їх треба очищати та мити.

Раніше весь процес очистки здійснювався персоналом в ручну. Зараз на заводі встановлено СІР-станцію що значно полегшує процес очистки. До складу СІР-станції входять :

- Ємність води – 2 м³
- Ємність кислоти 1,5 % – 2 м³
- Ємність лугу 2,5 % – 2 м³
- Насос подачі СІР – 30 м³/год

Процес СІР мийки такий:

1. Промивка чистою водою 30 м³/год. На каналізацію 10 хв.
2. Подача розчину лугу 2,5 %. Закільцьовуємо та підігріваємо до 75 °С.

При досягненні 75 °С – мийка 30 хв.

3. Збір розчину та відмивка. На каналізацію 10 хв.
4. Подача розчину кислоти 1,5 %. Закільцьовуємо та миємо 20 хв.
5. Збір розчину та відмивка. На каналізацію 10 хв.
6. Проводимо дезінфекцію розчином гіпохлориту натрію.

Закільцьовуємо, циркулюємо 10 хв. Максимально дозволяється 4 СІР-мийки на добу без дезінфекції.

7. Відмивка. На каналізацію 20 хв.

Іншим джерелом забруднених стічних вод є установка «Пляшкомийка». До характеристик даної установки можна віднести:

- Об'єм каустичної ванни – 7 м³
- Концентрація лугу 2,5 %

					211952.25.ЕЕМ.04.ПЗ	Арк.
						33
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

В результаті використання СІР-станція та Пляшкомийки утворюється багато стічних вод, що забрудненні кислотами та лугами.

2.4.2 Характеристика стічних вод від підприємства

Окрім кислот та лугів до складу стічних вод входять відходи з різних етапів виробництва такі як:

- залишки пива
- залишки дріжджів
- залишки пивної дробини
- частина відходів від пророщення ячменю
- залишки хмелю

Показники складу стічних вод на пивоварному заводі показані у таблиці 2.3. Слід уточнити що дані показники відображають склад стічних вод до проведення будь-яких заходів з їх очистки.

Таблиця 2.3 – Показники складу стічних вод на пивоварному заводі

Показник	Одиниці виміру	Значення
ХСК	мг/дм ³	3800
БСК _{повн}	мг/дм ³	3100
БСК ₅	мг/дм ³	2400
Завислі Речовини	мг/дм ³	1900
Колір	-	Світло-зелений, світло-жовтий
pH	-	9
t	°C	15-30
Азот амонійний	мг/дм ³	41
Фосфати	мг/дм ³	11
СПАР	мг/дм ³	19

Перед скидом стоків, деякі з наведених вище показників необхідно зменшити до допустимих значень, що будуть відповідати вимогам законодавства. Максимальні значення приведені в таблиці 2.4.

					211952.25.БЕМ.02. ПЗ	Арк.
						34
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Таблиця 2.4 – Вимоги до показників складу стічних вод.¹⁷

Показник	Одиниці виміру	Максимальне значення
ХСК	мг/дм ³	580
БСК _{повн}	мг/дм ³	Залежить від очисних установок
Відношення ХСК/БСК ₅	-	<2,5
Завислі Речовини	мг/дм ³	433
рН	-	6,5-9
t	°С	+40
Азот амонійний	мг/дм ³	73
Фосфати	мг/дм ³	12
СПАР	мг/дм ³	10

2.4.3 Аналіз існуючих способів очищення стічних вод на підприємстві

Перед тим як злити стічні води в каналізацію в них потрібно нейтралізувати кислоти та луги. Для цього на підприємстві встановлено станцію нейтралізації миючих розчинів та стічних вод. На рис. 2.2 показано технологічну схему станції. До складу станції входять:

1. Контактний резервуар. Об'єм резервуару – 10 м³. Матеріал, з якого його виготовлено - AISI 316. Резервуар має три дискретних датчики рівня, декантерний вихід, конічне дно, вихід знизу конічного дна для промивки танку, миючу головку для промивки танку, оглядовий люк.

2. Насос подачі розчинів з СІР танків в контактний резервуар (Н1). Продуктивність даного насосу – 5,0 м³/год. Напір – 25 м. Матеріал - AISI 316. Виробник – компанія Grundfos (Данія).

3. Насос подачі розчину з пляшкомийки в контактний резервуар (Н2). Характеристики даного насосу повністю ідентичні попередньому.

					211952.25.EEM.02. ПЗ	Арк.
						35
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

4. Циркуляційний насос контактного резервуару (Н3). Продуктивність даного насосу становить 10 м³/год. По іншим характеристикам цей насос такий же як і два попередні.
5. Станція дозування лугу (НД1). До складу станції входять дозуючий насос Grundfos, забірний патрубок з датчиком рівня, мультифункціональний клапан, ємність лугу (поліетилен).
6. Станція дозування кислоти (НД2). Ідентична до станції дозування лугу.
7. Станція контролю рН та керування дозуючими насосами. До неї входять контролер рН Grundfos, датчик рН, вимірювальна комірка.
8. Станція контролю рН та керування клапанами. Також містить контролер рН Grundfos, датчик рН та вимірювальну комірку.
9. Шафа керування.
10. Трубопровідна та запірна арматура AISI 316.¹⁸

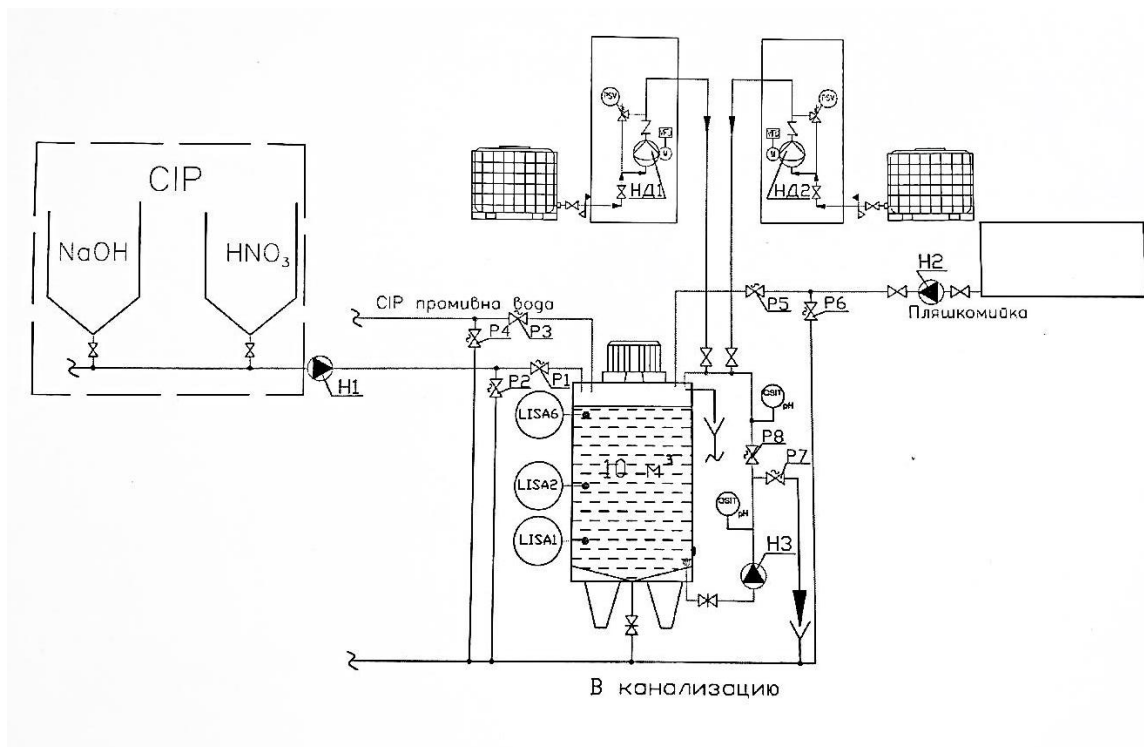


Рисунок 2.2 – Технологічна схема станції нейтралізації миючих розчинів та стічних вод¹⁸

					211952.25.ЕЕМ.02. ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		36

2.4.4 Пропозиції щодо вирішення екологічних проблем та можливості використання стічних вод

Пропозиції:

1. Враховуючи специфіку підприємства, а саме те що стічні містять органічні речовини, такі як залишки хмелю, залишки дріжджів, залишки солоду, залишки пивної дробини тощо, слід розглянути можливість видобутку біогазу зі стічних вод заводу.

2. Якщо організувати на підприємстві більш якісну очистку стічних вод, то можливо, очищені стоки можна буде повторно використовувати в якості технічної води або для охолодження при деяких процесах на виробництві.

2.4.5 Джерела утворення відходів на ПрАТ «Охтирський пивоварний завод»

На багатьох етапах виробництва пива утворюються матеріали, що не можна віднести до стічних вод або газопилових викидів. Їх відносять в окрему категорію відходів. Основними джерелами їх утворення є технологічні процеси, що пов'язані з виробництвом та пакуванням основної продукції. Дані що до джерел утворення відходів наведено в таблиці 2.5.

Таблиця 2.5 – Джерела утворення твердих відходів¹⁹

Назва технологічного процесу	Назва елементарного технологічного процесу	Повна назва відходу
1	2	3
Виробництво солоду	Механічна очистка ячменю	Відходи процесів промивання, очищення та механічного диспергування сировинних матеріалів (відходи зернові)
Виробництво пива	Варіння пивного суслу	Дробина пивна

Закінчення Таблиці 2.6

1	2	3	4
Дробина пивна	4	Тверді, негорючі	854,0
Папір та картон, пакувальні зіпсовані, відпрацьовані чи забруднені	4	Тверді, горючі	25,0
Полімери синтетичні зіпсовані, забруднені або не ідентифіковані, їх залишки, які не можуть бути використані за призначенням	4	Тверді, негорючі	17,0
Скlobій пляшковий	4	Силікати лужних металів Тверді, негорючі	14,0
Відходи деревини кускові та тирса деревини	4	Деревина (ксилема) – 100 %. Тверді, горючі	1,05
Лампи люмінесцентні та відходи які містять ртуть	1	Скло - 97.8 % Алюміній - 1.8 % Люмінофор і ртуть – 0,4 %	62 шт.

2.4.7 Способи утилізації відходів на підприємстві

Під час виробництва продукції з'являється велика кількість відходів, проте силами заводу не перероблюється майже нічого, тільки збирається.

На значну частину відходів від виготовлення продукції є попит серед місцевих фермерів та населення. До цієї частини відходів відноситься дробина пивна, відходи з механічної очистки ячменю та ін. Їх використовують як корм для тварин або рідше як добриво.

Деякі відходи, що підлягають переробці такі як папір, картон, пакувальні засоби, скlobій передаються ПП Микуленко О.Г. в м. Харків. Інші відходи, що потребують більш складної переробки такі як полімери синтетичні, передаються в ЗАТ «Оболонь» м. Київ. Токсичні та небезпечні відходи такі як лампи люмінесцентні передаються в ТОВ «Спецзахист».

									Арк.
									39
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата					

Підприємство немає необхідності в самостійній переробці відходів. Оскільки є компанії з якими у ПрАТ «Охтирський пивоварний завод» є договір про утилізацію або переробку відходів. Детально методи поводження з відходами наведені у таблиці 2.7.

Таблиця 2.7 – Методи поводження з відходами ¹⁹

Повна назва відходу	Метод поводження
Відходи процесів промивання, очищення та механічного диспергування сировинних матеріалів (відходи зернові)	Реалізується своїм робітникам та населенню
Дробина пивна	Реалізується своїм робітникам та населенню
Папір та картон, пакувальні зіпсовані, відпрацьовані чи забруднені	Передається ПП Микуленко О.Г. м. Харків
Полімери синтетичні зіпсовані, забруднені або не ідентифіковані, їх залишки, які не можуть бути використані за призначенням	Передаються ЗАТ «Оболонь» м. Київ
Скlobій пляшковий	Передається ПП Микуленко О.Г. м. Харків
Відходи деревини кускові та тирса деревини	Реалізується своїм робітникам та населенню, частково використовується на підприємстві при виконанні ремонтно-профілактичних робіт
Лампи люмінесцентні та відходи які містять ртуть	Передається в ТОВ «Спецзахист»

2.4.8 Пропозиції щодо утилізації відходів на підприємстві

На мою думку деякі відходи на підприємстві утилізуються найпростішим і не найкращим способом. Альтернативні можливості переробки:

- Відходи зернові. На підприємстві можна організувати виробництво паливних брикетів із зернових відходів. Навіть якщо фінансово це може бути не вигідно, але це може підвищити енергонезалежність підприємства.

- Пивна дробина. На підприємстві можна організувати виробництво біогазу шляхом анаеробного бродіння. Це також має суттєво підвищити енергонезалежність підприємства, хоча фінансово це може бути менш вигідно ніж існуючий метод.

.

					211952.25.EEM.02. ПЗ	Арк.
						41
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

РОЗДІЛ 3

ОБГРУНТУВАННЯ ТА ОПИС ЗАПРОПОНОВАНОЇ ТЕХНОЛОГІЇ ОЧИЩЕННЯ ГАЗОПИЛОВИХ ВИКИДІВ

3.1 Обґрунтування та вибір технології

Вибір пилогазоочисної технології і, як наслідок, обладнання буде залежати в першу чергу від забруднюючої речовини.

Зерновий пил на підприємстві ПрАТ «Охтирський пивоварний завод» можна охарактеризувати як: суху, органічну речовину, температурою в 25 °С, розміром часток до 100 мкм, не злипається, вибухонебезпечна при великій концентрації в повітрі.

Виходячи з характеристик зернового пилу, для даних потреб є дві доступні технології:

- Уставки типу Циклон;
- Установки типу Рукавний фільтр;

Кожна із запропонованих технологій має свої переваги та недоліки. Основним критерієм вибору технології для ПрАТ «Охтирський пивоварний завод» є ефективність очистки газопилових викидів. Ефективність очищення яку може забезпечити циклон становить 50-90%, тоді як ефективність рукавного фільтру може становити >99%.

Отже в даному випадку слід обрати установку типу Рукавний фільтр.

					211952.25.ЕЕМ.03. ПЗ			
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>				
<i>Розробив</i>	<i>Базь О.Р.</i>				ОБГРУНТУВАННЯ ТА ОПИС ЗАПРОПОНОВАНОЇ ТЕХНОЛОГІЇ ГАОЧИЩЕННЯ ГАЗОПИЛОВИХ ВИКИДІВ	<i>Лім.</i>	<i>Арк.</i>	<i>Аркушів</i>
<i>Перевірів</i>	<i>Якименко І.Л.</i>					Д	42	66
<i>Реценз.</i>						ЕК-IV-4		
<i>Н. контр.</i>								
<i>Затверд.</i>	<i>Якименко І.Л.</i>							

3.2 Розрахунок рукавного фільтру

Перед розрахунками та вибором типорозміру установки очистки газу слід вказати що вибір буде проводитись серед моделей типу ФРП. Це пов'язано з тим що існує великий вибір цих установок серед яких досить легко буде обрати таку, що задовольняє розраховані параметри.

Важливою особливістю установок ФРП є імпульсна система регенерації.

Поверхня фільтрування - F_{ϕ} , м² визначається за формулою 3.1:

$$F_{\phi} = \frac{V+V_p}{60 \times Q} + F_p \quad (3.1)$$

де V – об'єм газопилової суміші що очищується, м³/год;

V_p – об'єм газу що йде на регенерацію, м³/год;

F_p – площа поверхні фільтрування що відключається на регенерацію за 1 год, м²;

Q – питома навантаження газу на фільтрувальну перегородку, м³/(м² /хв), розраховується за формулою 3.2:

$$Q = Q_n \times C_1 \times C_2 \times C_3 \times C_4 \times C_5 \quad (3.2)$$

де Q_n – нормативне питома навантаження, табличне значення що залежить від виду забрудника;

C_1 – коефіцієнт, що враховує особливість системи регенерації;

C_2 – коефіцієнт, що враховує концентрацію пилу;

C_3 – коефіцієнт, що враховує дисперсний склад пилу;

C_4 – коефіцієнт, що враховує температуру газоповітряної суміші;

C_5 – коефіцієнт, що враховує вимоги до ступеня очищення, залежить від концентрації пилу на виході;²⁰

					211952.25.ЕЕМ.03. ПЗ	Арк.
						43
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Отже:

$$Q = 3,5 \times 1 \times 1,5 \times 1,1 \times 1 \times 0,95 = 5,486 \text{ м}^3/(\text{м}^2/\text{хв}),$$

Враховуючи особливості установок ФРП, а саме те що в установці реалізовано імпульсну систему регенерації, то параметрами V_p і F_p можна знехтувати.²⁰ Таким чином мінімальна площа фільтрів має бути:

$$F_{\phi} = \frac{1904}{60 \times 5,486} = 5,784 \text{ м}^2$$

Для розрахунку гідравлічного опору буде розглянуто установку ФРП-30, тому що дана модель задовольняє вимоги до площі фільтрів і по об'єму повітря що підлягає очистці.²¹

Гідравлічний опір фільтру, P_{ϕ} , обчислюється за формулою 3.3:

$$P_{\phi} = P_k + P_{\pi} \quad (3.3)$$

де P_k – гідравлічний опір корпусу установки, Па;

P_{π} – гідравлічний опір фільтрувальної перегородки, Па;

Гідравлічний опір корпусу, P_k , визначається за формулою 3.4:

$$P_k = \xi_k \times \left(\frac{\rho_{\Gamma} \times w_{\Gamma}^2}{2} \right) \quad (3.4)$$

де ξ_k – коефіцієнт гідравлічного опору корпусу, табличне значення;

ρ_{Γ} – щільність газу, кг/м³;

w_{Γ} – швидкість газового потоку у вхідному патрубку, м/с;

Швидкість газового потоку, w_{Γ} , обчислюється за формулою 3.5:

$$w_{\Gamma} = \frac{V_{\pi}}{3600 \times S_{\text{ВХ}}} \quad (3.5)$$

де V_{Γ} – об'єм повітря що очищається, м³/год;

					211952.25.ЕЕМ.03. ПЗ	Арк.
						44
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$S_{\text{вх}}$ – площа перетину вхідного патрубку, м²;

Гідравлічний опір фільтрувальної перегородки, $P_{\text{п}}$, рахується за формулою 3.6:

$$P_{\text{п}} = P_{\text{п}}^1 + P_{\text{п}}^{11} \quad (3.6)$$

де $P_{\text{п}}^1$ – опір самої перегородки, Па;

$P_{\text{п}}^{11}$ – опір накопиченого пилу на перегородці, Па;

$P_{\text{п}}^1$ рахується за формулою 3.7:

$$P_{\text{п}}^1 = K_1 \times \mu \times v_{\text{ф}} \quad (3.7)$$

де K_1 – коефіцієнт що характеризує опір перегородки, м⁻¹;

μ – динамічна в'язкість газу, Па·с;

$v_{\text{ф}}$ – швидкість фільтрування газу, м/с; Можна взяти табличне значення ²², можна визначити самостійно;

$P_{\text{п}}^{11}$ визначається за формулою 3.8:

$$P_{\text{п}}^{11} = K_2 \times \mu \times v_{\text{ф}}^2 \times t \times C_{\text{вх}} \quad (3.8)$$

де K_2 – коефіцієнт опору шару пилу, м/кг;

t – тривалість фільтрувального циклу, с;

$C_{\text{вх}}$ – концентрація пилу на вході, г/м³;

$v_{\text{ф}}$ можна порахувати по формулі²⁰ 3.9:

$$v_{\text{ф}} = \frac{V_{\text{п}}}{3600 \times F_{\text{ф}}} \quad (3.9)$$

Отже:

$$v_{\text{ф}} = \frac{1904}{3600 \times 30} = 0,018 \text{ м/с}$$

					211952.25.ЕЕМ.03. ПЗ	Арк.
						45
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$P_{\Pi}^{11} = 6,5 \times 10^9 \times 18,37 \times 10^{-6} \times 0,018^2 \times 1 \times 0,240 = 8,907 \text{ Па}$$

Порахувавши гідравлічний опір пилу на перегородці, P_{Π}^{11} , можна побачити що значення $P_{\Pi}^{11} < 800$, отже можна продовжити розрахунок.

$$P_{\Pi}^1 = 1100 \times 10^6 \times 18,37 \times 10^{-6} \times 0,018 = 356,242 \text{ Па}$$

Сумарний опір перегородки буде:

$$P_{\Pi} = 356,242 + 8,907 = 365,149 \text{ Па}$$

Визначаю швидкість газового потоку в патрубку w_{Γ} :

$$w_{\Gamma} = \frac{1904}{3600 \times 0,095} = 5,567 \text{ м/с}$$

Тоді P_{κ} буде:

$$P_{\kappa} = 2 \times \left(\frac{1,25 \times 5,567^2}{2} \right) = 38,743 \text{ Па}$$

В результаті P_{ϕ} буде:

$$P_{\phi} = 365,149 + 38,743 = 403,892 \text{ Па}$$

Оскільки $P_{\Pi}^{11} < 800$ і $P_{\phi} < 2800$, можна стверджувати що розрахунок проведено правильно.²⁰

Ефективність очищення, %, визначається за формулою 3.10:

$$\eta = \frac{C_{\text{вх}} - C_{\text{вих}}}{C_{\text{вх}}} \times 100 \quad (3.10)$$

де $C_{\text{вх}}$ – концентрація пилу перед входом в установку, мг/м³;

$C_{\text{вих}}$ – концентрація пилу після виходу з установки, мг/м³;

При використанні стандартних рукавів концентрація пилу на виході має становити не більше 10 мг/м³. Проте ефективність можна збільшити за рахунок заміни рукавів. Встановивши рукава із матеріалу покритого мембраной, вихідна концентрація пилу буде становити 0,5 мг/м³.²¹ Оскільки підприємство ставить за

					211952.25.БЕМ.03. ПЗ	Арк.
						46
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

мету максимальне зменшення викидів, то для розрахунку ефективності слід вважати що для $C_{\text{вих}} = 0,5 \text{ мг/м}^3$.

$$\eta = \frac{240 - 0,5}{240} \times 100 = 99,8\%$$

Отже рукавні фільтри є дуже ефективною технологією очистки газопилових викидів, а установка ФРІП-30 буде вловлювати газопилові викиди з ефективністю 99,8%.

3.3 Матеріальний баланс запропонованих установок

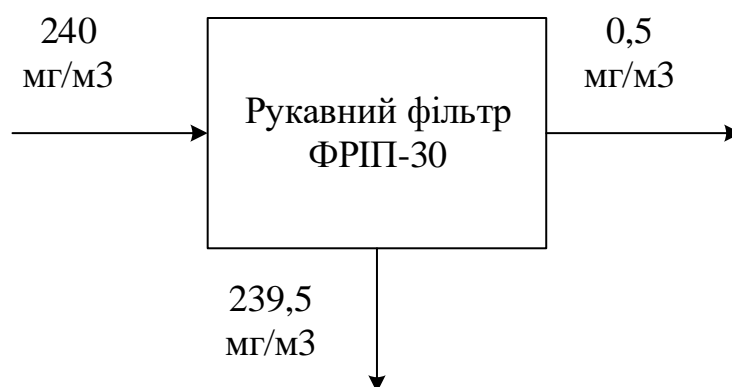


Рисунок 3.1 – Матеріальний баланс ГПВ для установки ФРІП-30

3.4 Визначення ГДВ

ГДВ окремо розраховують для нагрітих і холодних викидів, в залежності від фактора f , що визначається за формулою 3.11:

$$f = \frac{10^3 \times w_0^2 \times D}{H^2 \times \Delta T} \quad (3.11)$$

де w_0 – середня швидкість виходу ГПВ із гирла, м/с;

D – діаметр гирла джерела викиду ГПВ, м;

H – висота джерела викиду ГПВ над рівнем землі, м;

ΔT – різниця температур ГПВ і довкілля, °С;

					211952.25.ЕЕМ.03. ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		47

$$f = \frac{10^3 \times 14,8^2 \times 0,225}{18^2 \times 5} = 30,422 \text{ м/с}^2 \cdot \text{°C}$$

Оскільки $f < 100$ то ГПВ належить до нагрітих і розраховувати його значення потрібно як для нагрітих. Визначимо дані що необхідні для розрахунку ГДВ.

Коефіцієнт m рахується за формулою 3.12:

$$m = \frac{1}{0,67 + 0,1 \times \sqrt{f} + 0,34 \times \sqrt[3]{f}} \quad (3.12)$$

$$m = \frac{1}{0,67 + 0,1 \times \sqrt{30,422} + 0,34 \times \sqrt[3]{30,422}} = 0,438$$

Параметр V_m визначають за формулою 3.13:

$$V_m = 0,65 \times \sqrt[3]{\frac{\Delta T \times V_1}{H}} \quad (3.13)$$

де $V_1 = 1904/3600 = 0,529 \text{ м}^3/\text{с}$;

$$V_m = 0,65 \times \sqrt[3]{\frac{5 \times 0,529}{18}} = 0,343$$

Якщо $V_m = 0,343$, тобто $0,3 < V_m \leq 2$. В такому випадку коефіцієнт n потрібно визначати за формулою 3.14:

$$n = 3 - \sqrt{(V_m + 0,3) \times (4,36 - V_m)} \quad (3.14)$$

$$n = 3 - \sqrt{(0,343 + 0,3) \times (4,36 - 0,343)} = 1,393$$

Тепер, коли відомі всі значення, можна визначити ГДВ за формулою 3.15:

$$\text{ГДВ} = \frac{(\text{ГДК}_{\text{м.р.}} - C_{\text{ф}}) \times H^2 \times \sqrt[3]{\Delta T \times V_1}}{A \times F \times m \times n \times \eta} \quad (3.15)$$

де $\text{ГДК}_{\text{м.р.}}$ – максимальна разова гранично допустима концентрація, табличне значення, для пилу зернового становить $0,2 \text{ мг/м}^3$;

					211952.25.ЕЕМ.03. ПЗ	Арк.
						48
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

C_{ϕ} – фонова концентрація, табличне значення, для пилу зернового становить 0,03 мг/м³;

V_1 – витрати викиду, м³/с;

A – коефіцієнт, залежить від температурної стратифікації. Для підприємства становить 180;

F – коефіцієнт, що враховує швидкість осідання пилових часток;

η – коефіцієнт, що враховує вплив рельєфу місцевості. Для підприємства становить 1;

$$ГДВ = \frac{(0,2 - 0,03) \times 18^2 \times \sqrt[3]{5 \times 0,529}}{180 \times 2,5 \times 0,438 \times 1,393 \times 1} = 0,277 \text{ г/с}$$

					211952.25.ЕЕМ.03. ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		49

РОЗДІЛ 4

ОБГРУНТУВАННЯ ЕКОНОМІЧНОЇ ДОЦІЛЬНОСТІ РЕАЛІЗАЦІЇ РІШЕНЬ

4.1 Визначення капітальних витрат

На підприємстві буде встановлено установку типу руканий фільтр моделі ФРП-30 від компанії «Фолтер-Україна». Розрахунок економічної ефективності заснований на витратах за утримання обраного очисного обладнання.

Капітальні витрати розраховуються за формулою 4.1:

$$K = U + T + M + I \quad (4.1)$$

де K – капітальні витрати, грн;

U – вартість устаткування, грн;

T – витрати на транспортування обладнання, грн;

M – витрати на монтаж обладнання, грн;

I – вартість неврахованих витрат, грн.

Вартість установки ФРП-30 становить 357 778 грн.²¹

Вартість витрат на транспортування обладнання зазвичай становить 2% від його вартості:

$$T = 357\,778 \times 0,02 = 7\,156 \text{ грн}$$

Витрати на монтаж зазвичай становлять 10% від вартості обладнання.

$$M = 357\,778 \times 0,1 = 35\,780 \text{ грн}$$

До неврахованих витрат, I , відносять витрати на проведення комунікацій, підготовку місця для обладнання, благоустрій території і т.п. Витрати становлять зазвичай приблизно 15% від вартості обладнання.

					211952.25.ЕЕМ.04. ПЗ			
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата				
Розробив	Базь О.Р.				ОБГРУНТУВАННЯ ЕКОНОМІЧНІ ДОЦІЛЬНОСТІ РЕАЛІЗАЦІЇ РІШЕНЬ	Лім.	Арк.	Аркушів
Перевірів	Якименко І.Л.					Д	50	66
Реценз.						ЕК-IV-4		
Н. контр.								
Затверд.	Якименко І.Л.							

$$I = 357\,778 \times 0,15 = 53\,670 \text{ грн}$$

В результаті можна порахувати суму капітальних витрат.

$$K = 357\,778 + 7\,156 + 35\,780 + 53\,670 = 454\,384 \text{ грн}$$

4.2 Визначення зміни поточних витрат

Розрахунок зміни поточних витрат включає розрахунки витрат що буде нести підприємство при встановленні даного обладнання. Тут враховуються витрати на утримання обладнання, вартість електроенергії що споживає обладнання, витрати на заробітну плату з працівників.

Витрати на утримання та експлуатацію установки становлять 15% від вартості капітальних витрат.

$$U_0 = 454\,400 \times 0,15 = 68\,160 \text{ грн}$$

Витрати на електроенергію. В установках такого типу зазвичай найбільше електроенергії споживає вентилятор або насос, проте в даному випадку це не враховується. Це пов'язано з тим що вентилятор є частиною системи полірувальної машини і він має працювати не залежно від того яку газоочисну установку буде встановлено на підприємстві. Але, оскільки у моделей ФРІП реалізована система автоматичної регенерації фільтрів, дана установка хоч і небагато, але споживає електроенергію в розмірі 0,1 кВт·год. Витрати на електроенергію розраховуються за формулою 4.2:

$$V_{\text{ел}} = V \times C_{\text{н}} \quad (4.2)$$

де V – кількість спожитої електроенергії, кВт·год;

$C_{\text{н}}$ – тариф на електроенергію, грн/ кВт·год;

					211952.25.ЕЕМ.04. ПЗ	Арк.
						51
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

В 2025 році тариф на електроенергію для підприємств становить 6,86 грн / кВт·год.²³ Отже:

$$V_{ел} = 0,1 \times 6,86 = 0,686 \text{ грн/год}$$

Враховуючи що установка буде працювати в одну зміну, тобто 16 год/доба, і 250 діб/рік, то за рік витрати на електроенергію будуть становити 2 744 грн.

Потреби в наймі нових працівників немає, адже на підприємстві є персонал що займається обслуговуванням газоочисних установок, а оскільки відбувається заміна однієї установки на іншу, то і навантаження на персонал не має змінитись.

В таблиці 4.1 наведено поточні витрати після встановлення установки ФРП-30:

Таблиця 4.1 – Поточні витрати

Назва витрат	Сума витрат
Витрати на утримання та експлуатацію	68 160 грн
Витрати на електроенергію	2 744 грн
Всього:	70 904 грн

4.3 Розрахунок економічної ефективності

Оскільки основною речовиною що збирається при очищенні ГПП є пил зерновий, доцільно розглянути можливість його продажу. Він може бути використаний як кормова добавка тваринам або як добриво. У підприємства є своя клієнтська база на такий вид продукції, тому продати буде нескладно. Орієнтовна оптова ціна може становити від 8000 грн/т. Можна порахувати що прибуток від реалізації становитиме:

$$P_{\text{пил зерновий}} = 1,796 \times 8000 = 14\,368 \text{ грн}$$

Чистий прибуток від встановлення установки буде розраховуватись по формулі 4.3:

$$\Delta\text{ЧП} = \text{РП}_{\text{пил зерновий}} \quad (4.3)$$

де $E_{\text{податок}}$ – економія за рахунок зменшення суми податку, грн;

$\text{РП}_{\text{пил зерновий}}$ – прибуток за рахунок реалізації продукту пилу зернового, грн;

$$\Delta\text{ЧП} = 14\,368 \text{ грн}$$

Термін окупності капітальних витрат, T , буде розраховуватись по формулі 4.4:

$$T = \frac{K}{\Delta\text{ЧП}} \quad (4.4)$$

T буде становити:

$$T = \frac{454\,384}{14\,368} = 31,6 \text{ років}$$

Коефіцієнт економічної ефективності, E , буде розраховуватись по формулі 4.5:

$$E = \frac{\Delta\text{ЧП}}{K} \quad (4.5)$$

E буде становити:

$$E = \frac{14\,368}{454\,384} = 0,032 \text{ грн/грн}$$

Хоча термін окупності в 31,6 років є досить довгим, слід зазначити що дане обладнання встановлене в першу чергу для зменшення кількості викидів, а не в цілях генерування прибутку.

Результати розрахунків показників економічної ефективності від впровадження природоохоронних заходів на ПрАТ «Охтирський пивоварний завод» наведені в таблиці 4.2:

					211952.25.БЕМ.04. ПЗ	Арк.
						53
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Таблиця 4.2 – Показники економічної ефективності

Показник економічної ефективності заходу	Одиниці виміру	Значення показника
Кількість зернового пилу	т/рік	1,796
Річні витрати	грн	70 904
Капітальні витрати	грн	454 384
Дохід від реалізації зернового пилу	грн	14 368
Термін окупності капітальних витрат	років	31,6
Коефіцієнт економічної ефективності капітальних витрат.	грн/грн	0,032

РОЗДІЛ 5

ОХОРОНА ПРАЦІ

5.1 Особливості умов праці на ПрАТ «Охтирський пивоварний завод»

На ПрАТ «Охтирський пивоварний завод», як будь-яке велике підприємство, має багато різних приміщень, цехів, ділянок тощо де умови праці будуть зовсім різні. До спецефічних умов що можуть негативно впливати на працівника можна віднести:

- Температура
- Вологість
- Шум
- Освітлення
- Якість повітря

В деяких приміщеннях неможливо змінити умови, так як ці умови є частиною технології виробництва. Але за допомогою використання нових технологій та наукових досягнень, а також існуючих інструкцій, правил, норм, можливо зменшити негативний вплив на здоров'я та працездатність людей.

5.2 Організація відділу охорони праці на ПрАТ «Охтирський пивоварний завод»

Основним документом про охорону праці є Закон України «Про охорону праці». Сфера дії даного закону поширюється на всіх фізичних або юридичних осіб, що використовують найману працю. Також дія цього закону поширюється і на найманих працівників.

					211952.25.ЕЕМ.05. ПЗ			
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>				
<i>Розробив</i>	<i>Базь О.Р.</i>				ОХОРОНА ПРАЦІ	<i>Лім.</i>	<i>Арк.</i>	<i>Аркушів</i>
<i>Перевірів</i>	<i>Якименко І.Л.</i>					Д	55	66
<i>Реценз.</i>						ЕК-IV-4		
<i>Н. контр.</i>								
<i>Затверд.</i>	<i>Якименко І.Л.</i>							

Згідно Закону України «Про охорону праці», охорона праці це система засобів та заходів, що спрямовані на збереження збереження працездатності, здоров'я та життя людини у процесі трудової діяльності.²⁴

Оскільки на ПрАТ «Охтирський пивоварний завод» працює більше ніж 50 осіб, то завод має у своєму складі відділ охорони праці. Даний відділ підпорядковується безпосередньо керівництву заводу. Керівники та спеціалісти відділу охорони праці за заробітною платою та посадою прирівнюються до керівників та спеціалістів основних виробничо-технічних служб.

Спеціалісти відділу охорони праці мають досить високу свободу дій у межах своїх повноважень. При виявленні порушень вони можуть:

- Видавати обов'язкові для виконання приписи керівникам структурних підрозділів щодо усунення недоліків;
- Вимагати від керівників документацію, відомості, пояснення з питань охорони праці;
- Зупинити роботу дільниці, цеху, установки, механізму, або інших засобів виробництва у разі виявлення порушень що несуть загрозу життю та здоров'ю працівників;
- Вимагати відсторонення працівника від роботи, якщо той не пройшов передбачений законом інструктаж, навчання, медичний огляд, перевірку знань, або не має допуску до виконання робіт.
- Надсилати керівництву подання про притягнення до відповідальності працівників підприємства, які систематично порушують вимоги охорони праці.

Спеціалісти відділу, чия діяльність пов'язана з організацією безпечного виконання робіт, періодично один раз на три роки і обов'язково при прийомі на роботу проходять навчання та перевірку знань з питань охорони праці. Такі навчання і перевірки відбуваються за участю профспілок.

На фінансування охорони праці підприємство, згідно Закону України «Про охорону праці», має витратити не менш як 0,5% від фонду оплати праці за попередній рік.²⁴

						211952.25.ЕЕМ.05. ПЗ	Арк.
							56
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата			

5.3 Обізнаність працівників про охорону праці

На ПрАТ «Охтирський пивоварний завод» приділяється велика увага до обізнаності працівників щодо охорони праці та безпеки.

Обов'язково при прийомі на роботу всі працівники проходять навчання з охорони праці, надання першої домедичної допомоги, правил поведінки в аварійній ситуації. Також такі навчання, з деякою періодичністю, проходять і в процесі роботи.

Працівники на роботах з підвищеною небезпекою та на роботах з потребою у професійному доборі раз на рік проходять спеціальне навчання та перевірку знань з охорони праці.

У разі не проходження інструктажу, навчання або перевірки знань, працівники та посадові особи не допускаються до роботи. Також, якщо у працівників та посадових осіб було виявлено незадовільний рівень знань з питань охорони праці, вони не допускаються роботи і мають пройти повторне навчання та перевірку. Для цього в них є один місяць часу.

5.4 Організація робочих умов

Підприємство має забезпечити проведення атестації для кожного робочого місця де технологічний процес, обладнання, матеріали або сировина є потенційними джерелами небезпечних або шкідливих виробничих факторів.

Не дозволяється захащувати робоче місце, прохід або проїзд матеріалами або відходами виробництва.

На посадах з шкідливими або небезпечними умовами праці підприємство безоплатно і за встановленими нормами забезпечує працівників засобами захисту такими як:

- Захисний спеціальний одяг;
- Спеціальне взуття;

					211952.25.ЕЕМ.05. ПЗ	Арк.
						57
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

- Засоби індивідуального захисту (окуляри, навушники, респіратори, печатки тощо);

- Мийні або знешкоджувальні засоби;

У разі втрати засобів захисту не з вини працівника або передчасного їх зношення підприємство має замінити їх за свій рахунок. В разі придбання працівником засобів захисту за власний рахунок, підприємство має компенсувати працівникові їх вартість.

У разі якщо це разова робота, що потребує засобів захисту, необхідні засоби також надаються підприємством безоплатно.

У разі якщо робота має вестись на висоті 1,3 м, або більше, то необхідно обладнати підмости, риштаки та інші пристрої відповідно до вимог. У разі неможливості встановлення огорож для робочих місць що знаходяться на висоті, в такому випадку працівники повинні мати запобіжні пояса.²⁵

5.5 Особливості умов праці з новим обладнанням ФРІП-30

При встановленні нового газоочисного обладнання, в даному випадку установки ФРІП-30, перше що має зробити підприємство це спеціальним наказом призначити відповідальних осіб за:

- Обслуговування, технічний стан та безпечну експлуатацію газоочисної установки, і за ведення журналу обліку часу роботи установки;
- Проведення капітальних і планових ремонтів установки;
- Підтримку у справному стані засобів автоматики, пристроїв відбору проб та систем контролю;
- Проведення вимірювань параметрів ГПП та параметрів викидів забруднюючих речовин і ефективності роботи установки;

Для даної установки, як і для будь-якої іншої газоочисної установки, підприємство має розробити і затвердити паспорт установки та інструкцію з

					211952.25.БЕМ.05. ПЗ	Арк.
						58
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

технічної експлуатації. Паспорт установки це документ, де вказані характеристики установки, технічні параметри, визначені норми і умови експлуатації.

Один раз на рік має проходити перевірка на відповідність фактичних параметрів роботи газоочисної установки проектним параметрам. Результати заносять в акт перевірки.

Перевірка технічного стану установки має відбуватись мінімум два рази на рік. Для цього підприємство має створити спеціальну комісію. За результатами складається акт перевірки технічного стану.

Очистка бункера відбувається по мірі його наповнення вловленим пилом. Накопичення пилу понад встановленої межі не допускається.

Повна очистка установки, із зняттям фільтрів-рукавів, проводиться по мірі досягнення граничного опору визначеного проектом. Обов'язково така очистка має відбуватись мінімум один раз на квартал. Очистка установки проводиться одночасно з очисткою повітроводів. Така очистка має проводитись в певний час, у вихідний день або вночі, тобто коли обладнання не працює.²⁵

Очистка установки виконується відповідальним за це працівником. Працівник обов'язково має бути забезпечений спецодягом, засобами захисту дихання та органів зору.

5.6 Професійні захворювання галузі пивоваріння

До основних видів можна віднести захворювання органів дихання, а саме:

1. Пневмонікоз. Виникає в наслідок систематичного вдихання зернового пилу, солодового пилу, хмелю та інших речовин;²⁶
2. Бронхіти: пиловий, хронічний, алергічний. З'являється від постійного вдихання органічного пилу рослинного походження.²⁶
3. Астма. Виникає внаслідок впливу пилу.²⁶

					211952.25.БЕМ.05. ПЗ	Арк.
						59
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Захворювання шкіри:

1. Дерматит. З'являється під впливом хімічних речовин та вологи;
2. Алергічні реакції. Можуть виникати на хміль, солод, пил або хімічні миючі або дезінфікуючі засоби.

Захворювання опорно-рухового апарату:

1. Остеохондроз. Розвивається в наслідок підйому важких предметів;
2. Захворювання суглобів. З'являється під впливом фізичних навантажень.

Відшкодування заподіяної працівникові шкоди, внаслідок ушкодження здоров'я або смерті, здійснює «Фонд соціального страхування від нещасних випадків на виробництві та професійних захворювань України».

Підприємство зобов'язане організувати розслідування, вести облік нещасних випадків, аварій та професійних захворювань.

5.7 Пропозиції для покращення безпеки та умов праці

1. Модернізація систем вентиляції, очистки повітря та газопилових викидів. Хоча підприємство приділяє увагу цим системам, але якщо встановити більш технологічні та ефективні установки очистки, це має підвищити якість повітря і зменшити негативний вплив на працівників. В даній кваліфікаційній роботі було проведено розрахунок для однієї з установок.

2. Збільшення рівня автоматизації виробництва. Тобто на заводі є багато приміщень де регулярне перебування протягом довгого проміжку часу може негативно вплинути на працівника. Збільшення рівня автоматизації деяких процесів виробництва дозволить зменшити вплив негативних умов на працівників.

3. Збільшення обізнаності про важливість безпечних умов праці. На підприємстві регулярно проводять інструктажі, різні курси, відпрацювання позаштатних ситуацій, аварій тощо. До моментальних загроз працівники готові

					211952.25.ЕЕМ.05. ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		60

і ставляться серйозно. Але щодо професійних захворювань, ці хвороби з'являються не моментально, зазвичай вони є наслідком системного порушення правил на протязі багатьох місяців або років.

					211952.25.ЕЕМ.05. ПЗ	Арк.
						61
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

ВИСНОВКИ

1. Під час виконання кваліфікаційної роботи було досліджено діяльність підприємства ПрАТ «Охтирський пивоварний завод». Детально вивчено процес приготування пива, основні його етапи, інгредієнти для приготування.

2. Під час вивчення показників безпеки і якості було встановлено що сировина і готова продукція регулярно проходять перевірки на вміст токсичних елементів, пестицидів, мікотоксинів і радіонуклідів. Згідно з результатами досліджень показники сировини і готової продукції повністю відповідають стандартам якості і нормам безпеки.

3. Було досліджено методи поводження ПрАТ «Охтирський пивоварний завод» з відходами. В цілому у підприємства налагоджена система збору твердих відходів та передачі їх відповідним службам. За рік було найбільше зібрано: зернові відходи - 27 т, пивна дробина – 854 т, папір – 25 т, полімери (пластик) – 17 т, склобій – 15 т. Органічні відходи від основного виробництва, що не становлять небезпеку, реалізуються місцевим фермерським господарствам та аграрним підприємствам в якості кормів та добрив.

4. Пропонується замінити установку типу циклон моделі ЦН-15-500 та установку типу рукавний фільтр моделі ФРІП-30. Встановлення ФРІП-30 призведе до збільшення ефективності очистки газоповітряної суміші до 99,8%. Концентрація зернового пилу у газоповітряній суміші, на виході з установки ФРІП-30 становитиме 0,5 мг/м³.

5. Вартість установки ФРІП-30 складе 357 778 грн. Капітальні витрати на встановлення нового обладнання будуть становити 454 384 грн. Кількість вловленого пилу становитиме 1,796 т/рік. Дохід від реалізації зернового пилу становитиме 14368 грн/рік. Термін окупності капітальних витрат становитиме 31,6 років. Коефіцієнт економічної ефективності капітальних витрат становитиме

					211952.25.ЕЕМ. ПЗ			
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата				
Розробив		Базь О.Р.			ВИСНОВКИ	Літ.	Арк.	Аркушів
Перевірів		Якименко І.Л.				Д	62	66
Реценз.						ЕК-IV-4		
Н. контр.								
Затверд.		Якименко І.Л.						

0,032 грн/грн.

6. У складі ПрАТ «Охтирський пивоварний завод» є відділ охорони праці. Основною роботою працівників відділу є запобігання нещасним випадкам, аваріям, професійним захворюванням.

					211952.25.ЕЕМ.05. ПЗ	Арк.
						63
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

¹ ПрАТ «Охтирський пивоварний завод». Продукція. <https://ok.obolon.ua/#>
(дата звернення Лют 28, 2025).

² ДСТУ 3769-98. Ячмінь. Технічні умови. З Поправкою (ІПС № 6-99); Київ Держспоживстандарт України, 1998

³ Сертифікат. Сертифікат аналізу / автор «Hmezad exim d.d.», Жалец, 2024.

⁴ ДСТУ 4282:2018. Солод пивоварний ячмінний. Загальні технічні умови; Київ Держспоживстандарт України, 2018

⁵ Протокол. Дослідження питної води водопровідної / автор вимірювальна лабораторія «Сумський обласний центр контролю і профілактики хвороб Міністерства охорони здоров'я України», Охтирка, 2023.

⁶ Протокол випробувань. Ячмінь. Зразок №1753 / автор випробувальна лабораторія Сумської філії ДП «ПОЛТАВАСТАНДАРТМЕТРОЛОГІЯ», Суми, 2024.

⁷ ГН 6.6.1.1-130-2006 Державні гігієнічні нормативи. Допустимі рівні вмісту радіонуклідів ¹³⁷Cs та ⁹⁰Sr у продуктах харчування та питній воді; Київ, 2006

⁸ Протокол випробувань. Солод пивоварний / автор вимірювальна лабораторія «Сумський обласний центр контролю і профілактики хвороб Міністерства охорони здоров'я України», Охтирка, 2024.

⁹ ДСТУ 7103:2020. Пиво. Методи визначення органолептичних показників, об'єму продукції та герметичності закупорювання; Київ Держспоживстандарт України, 2020

⁹ ГОСТ 30178-96. Сировина і продукти харчові. Атомно-абсорбційний метод визначення токсичних елементів; Київ Держспоживстандарт України, 2001

¹⁰ Протокол випробувань. Зразок № 1283. Об'єднаний зразок Пиво. / автор

					211952.25.ЕЕМ. ПЗ			
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>	ВИСНОВКИ	<i>Літ.</i>	<i>Арк.</i>	<i>Аркушів</i>
<i>Розробив</i>		<i>Базь О.Р.</i>				Д	64	66
<i>Перевірив</i>		<i>Якименко І.Л.</i>				ЕК-IV-4		
<i>Реценз.</i>								
<i>Н. контр.</i>								
<i>Затверд.</i>		<i>Якименко І.Л.</i>						

²⁰ Даніченко М.В.; Гераскіна Е.А.; Шевченко Л.Ф.; Хоменко О.І. Методичні вказівки до виконання до виконання курсової роботи з курсу «Вентиляція» для студентів спеціальності 192 «Будівництво та цивільна інженерія» [Online]; ОДАБА: Одеса, 2019. https://odaba.edu.ua/upload/files/MU_2019_VENTILYATSIYA.pdf (дата звернення Бер 27, 2025)

²¹ Фолтер-Україна повітряні фільтри і пиловловлювачі. Рукавні фільтра типу ФРІП. <https://folter.tech/product/ochistka-ventiljacionnyh-vybrosov/rukavni-filtra-typu-frip/frip-30/> (дата звернення Бер 27, 2025).

²² О.І.Іваненко. Методичні вказівки до виконання курсових проектів з курсу «Технологія та обладнання захисту атмосфери» для студентів спеціальності 6.040106 «Екологія, охорона навколишнього середовища та збалансоване природокористування» [Online]; НТУУ «КПІ»: Київ, 2012. https://eco-paper.kpi.ua/images/documents/metodichki/eco/2k/TOZA_KP.pdf (дата звернення Бер 28, 2025)

²³ Про встановлення тарифу на послуги з передачі електричної енергії НЕК «УКРЕНЕРГО» на 2025 рік, Постанова Національної комісії що здійснює державне регулювання у сферах енергетики та комунальних послуг №2200, 19 грудня 2024 (Україна). <https://zakon.rada.gov.ua/rada/show/v2200874-24#Text> (дата звернення Квіт 10, 2025)

²⁴ Закон України «Про охорону праці», 14 жовтня 1992 (Україна) <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2694-12#Text> (дата звернення Трав 10, 2025)

²⁵ Про затвердження Правил з безпечної експлуатації систем вентиляції у хімічних виробництвах, Наказ Державного комітету України з промислової безпеки, охорони праці та гірничого нагляду №164, 05 жовтня 2009 (Україна) <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0988-09#Text> (дата звернення Трав 15, 2025)

²⁶ Про затвердження професійних захворювань, Постанова Кабінету міністрів України №1662, 08 листопада 2000 (Україна) <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1662-2000-%D0%BF#Text> (дата звернення Трав 17, 2025)

					211952.25.EEM. ПЗ	Арк.
						66
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		