

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ ТА НАУКИ УКРАЇНИ
ЛЬВІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ
ФАКУЛЬТЕТ АГРОТЕХНОЛОГІЙ ТА ЕКОЛОГІЇ**

КАФЕДРА екології

Допускається до захисту

" _____ " _____ 2024 р.

Зав. кафедри _____

(підпис)

доцент, к.б.н. Петро ХІРІВСЬКИЙ

наук. ступ., вч. зв. (ім'я та

прізвище)

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

магістр

(освітній ступень)

**на тему: „ Вплив виробничої діяльності державного підприємства
«Кобиліволодський спиртзавод» на екологічний стан атмосферного
повітря та розробка заходів щодо його оптимізації”**

Виконав студент VI курсу, групи Еко-61

Голяк Ростислав Андрійович

Керівник Петро ХІРІВСЬКИЙ

Консультант Юрій КОВАЛЬЧУК

Львів - 2024

Міністерство освіти та науки України
 Львівський національний університет природокористування
 Факультет агротехнологій та екології
 Кафедра екології
 Освітній ступінь «магістр»
 Спеціальність 101 «Екологія»

“ЗАТВЕРДЖУЮ”
 Завідувач кафедри. _____
 к.б.н., доцент Петро ХІРІВСЬКИЙ
 " _____ " _____ 2023р.

ЗАВДАННЯ
 на кваліфікаційну роботу студента
Голяк Ростислав Андрійович

Керівник кваліфікаційної роботи Хірівський Петро Романович, кандидат біологічних наук, доцент

Затверджені наказом по університету від “ _____ ” _____ 2023р.№ _____

2. Строк подання студентом кваліфікаційної роботи 1 грудня 2024 року

3. Вихідні дані для кваліфікаційної роботи _____

Літературні джерела

Інженерно-екологічні умови виробництва спирту

Технічна характеристика санітарно-захисної зони підприємства

Методичні вказівки по проведенню досліджень

Еколого-технологічний аналіз підприємства

4. Зміст кваліфікаційної роботи (перелік питань, які необхідно розробити _____

ВСТУП

1. Технологія етапи виробництва спирту

2. Оцінка забруднення атмосфери існуючими на Кобиліволдському державному спиртзаводі джерелами викидів

2.1. Екологічна характеристика підприємства, як джерела забруднення атмосфери.

2.2.. Відомості про район, де розміщено підприємство, умови навколишнього середовища

2.3. Відомості щодо відповідності санітарно-захисної зони

2.4.. Відомості щодо технологічної сировини, хімреактивів, паливно-мастильних матеріалів та інших засобів, які використовуються на підприємстві, умови їх зберігання та споживання

2.5. Відомості щодо стану забруднення атмосферного повітря

3. О бґрунтування розрахунків викидів токсичних речовин у атмосферне повітря на Кобиліволдському спиртовому заводі

3.1 Розрахунок викидів забруднюючих речовин відповідно до джерел

3.2. Відомості щодо виду і обсягів викидів шкідливих речовин в атмосферне повітря стаціонарними джерелами.

3.3. Оцінка впливу викидів шкідливих речовин на стан забруднення атмосферного повітря.

3.4. Аналіз відповідності фактичних викидів шкідливих речовин в атмосферу стаціонарними джерелами до дозволених нормативів на викиди

4. ОХОРОНА ПРАЦІ ТА ЗАХИСТ НАСЕЛЕННЯ

ВИСНОВКИ

ПЕРЕЛІК БІБЛІОГРАФІЧНИХ ДЖЕРЕЛ

5. Перелік графічного матеріалу (подається конкретний перерахунок аркушів з вказуванням їх кількості) Схеми, рисунки, світлини

6. Консультанти з розділів:

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
1,2,3	Хірівський П.Р., доцент кафедри екології		
4	Ковальчук Ю.О., доцент кафедри управління проектами та безпеки виробництва АПК		

7. Дата видачі завдання 10 вересня 2023 р.

Календарний план

№п/п	Назва етапів дипломного проекту	Строк виконання етапів проекту	Примітка
1	Написання Вступу та розділу 1. Технологія етапи виробництва спирту	10.09.23-29.01.23	
2	Написання 2 розділу Оцінка забруднення атмосфери існуючими на Кобиловоло-дському державному спиртзаводі джерелами викидів та розділу 3. Обґрунтування розрахунків викидів токсичних речовин у атмосферне повітря на Кобиловолдському спиртовому заводі	29.01.24-20.09.23	
3	Написання розділу. 4. Охорона праці. Формування висновків та бібліографічного списку	20.09.23-1.12.24	

Студент Ростислав ГОЛЯК

(підпис)

Керівник кваліфікаційної

роботи Петро ХІРІВСЬКИЙ

(підпис)

УДК: 504.054 (477.83)

„Вплив виробничої діяльності державного підприємства «Кобиліволодський спиртзавод» на екологічний стан атмосферного повітря та розробка заходів щодо його оптимізації ”. Кваліфікаційна робота магістра. Голяк Р.А.. Кафедра екології. – Дубляни, Львівський НУП, 2024.

73 с. текстової частини, 11 табл, 21 літ. джер.

В роботі проаналізовано вплив ДП «Кобиліволодський спиртзавод» на стан навколишнього середовища. Показані основні джерела викидів в атмосферне повітря токсичних речовин по всіх виробничих підрозділах. Розраховано потужність даних викидів по різних джерелах. Проведено розрахунок розсіювання токсичних речовин, враховуючи метеорологічні умови даної території розміщення підприємства. Розраховано санітарно-захисну зону для даного підприємства.

ЗМІСТ

ВСТУП.....	7
1.ТЕХНОЛОГІЯ ЕТАПИ ВИРОБНИЦТВА СПИРТУ.....	9
2. ОЦІНКА ЗАБРУДНЕННЯ АТМОСФЕРИ ІСНУЮЧИМИ НА КОБИЛОВОЛДСЬКОМУ ДЕРЖАВНОМУ СПИРТЗАВОДІ ДЖЕРЕЛАМИ ВИКИДІВ.....	15
2.1. Екологічна характеристика підприємства, як джерела забруднення атмосфери.....	15
2.2.. Відомості про район, де розміщено підприємство, умови навколишнього середовища.....	16
2.3. Відомості щодо відповідності санітарно-захисної зони.....	17
2.4.. Відомості щодо технологічної сировини, хімічних реактивів, паливно- \мастильних матеріалів та інших засобів, які використовуються на підприємстві, умови їх зберігання та споживання.....	19
2.5. Відомості щодо стану забруднення атмосферного повітря.....	20
3. ОБГРУНТУВАННЯ РОЗРАХУНКІВ ВИКИДІВ ТОКСИЧНИХ РЕЧОВИН У АТМОСФЕРНЕ ПОВІТРЯ НА КОБИЛОВОЛДСЬКОМУ СПИРТОВОМУ ЗАВОДІ.....	25
3.1 Розрахунок викидів забруднюючих речовин відповідно до джерел.....	25
3.2. Відомості щодо виду і обсягів викидів шкідливих речовин в атмосферне повітря стаціонарними джерелами.....	50
3.3. Оцінка впливу викидів шкідливих речовин на стан забруднення атмосферного повітря.....	57
3.4. Аналіз відповідності фактичних викидів шкідливих речовин в атмосферу стаціонарними джерелами до дозволених нормативів на викиди.....	58
4. ОХОРОНА ПРАЦІ ТА ЗАХИСТ НАСЕЛЕННЯ.....	60
4.1. Аналіз стану охорони праці.....	60

4.2. Покращення гігієни праці, техніки безпеки та пожежної безпеки.	62
ВИСНОВКИ.....	70
ПЕРЕЛІК БІБЛІОГРАФІЧНИХ ДЖЕРЕЛ.....	72

ВСТУП

Актуальність теми. Промислове виробництво алкогольної продукції займає вагомe місце в економіці України. На сьогодні українська спиртова промисловість за рік може продукувати більше 70 млн. дал. спирту ректифікату. Основним завданням в теперішній час є покращення якісних показників спирту для виготовлення алкогольних напоїв, зниження їх собівартості та підвищення ефективності переробки. Питання, які пов'язані з спиртовим та алкогольним виробництвом, реалізацією продукції та використанням етилового спирту ректифікату та алкогольних напоїв в нашій країні, регулюються державними органами. Державний контроль за виробництвом спирту дає можливість забезпечувати економічну безпеку і технологічну незалежність країни. Отже, аналізуючи вищесказане, можна констатувати про те, що спирт являється одним з бюджетонаповнювачих продуктів. Звідси і випливає актуальність вивчення стану та перспектив росту виробництва спиртової та лікєро – горілкової продукції, з урахуванням, що діяльність спиртових підприємств певним чином має вплив на стан навколишнього середовища, продукує певні зміни в екосистемі територій, впливає на стан живих організмів.

Мета роботи. Екологія, як наука про взаємозв'язок біоти між собою та навколишнім середовищем або взаємодію людини і довкілля, соціуму і природи. Дані аспекти екології повністю можна віднести і до екології промисловості, як її окремої частини, яка досліджує взаємозв'язок між промисловим виробництвом і довкіллям.

Ця взаємодія спостерігається в основному напрямку – в довкілля з промислових об'єктів постійно відбуваються викиди та скиди у вигляді забруднених повітря та стічної води,. Утворюється маса відходів виробництва. Здійснюється фізичний вплив у вигляді шумового, вібраційного (коливання) забруднення, інфрачервоних та ультрафіолетових випромінювань тощо, які

здійснюють шкідливий вплив впливають на стан ґрунтів, відкритих водних об'єктів, атмосферного повітря, живих організмів у т. ч. і людини.

Основною метою кваліфікаційної роботи був пошук шляхів для оптимізації або повної ліквідації негативного впливу підприємств спиртової промисловості на стан довкілля. Розробити та запропонувати заходи, щодо зменшення технологічного тиску даного підприємства на атмосферу.

Практичне значення Під час виконання даної роботи нами було зроблено аналіз технічного стану організованих та неорганізованих джерел викиду забруднюючих речовин на **Кобиліволодському спиртзаводі** заводі. Проведений аналіз дозволив розробити та запропонувати для підприємств спиртової промисловості практичні рекомендації, щодо удосконалення виробничого процесу, що дозволить оптимізувати викиди токсичних речовин в атмосферне повітря, дозволить зменшити енергозатратність підприємств галузі.

1. ТЕХНОЛОГІЯ ЕТАПИ ВИРОБНИЦТВА СПИРТУ

Етиловий спирт можна виробляти двома методами: мікробіологічним (біохімічним, шляхом спиртового бродіння цукрів за допомогою дріжджів) та хімічним (синтетичним, через гідратацію етилену). У першому випадку для виробництва використовують рослинну сировину, багату на вуглеводи. Технологічний процес складається з таких етапів:

- підготовка сировини для оцукрювання та її подрібнення,
- розварювання і оцукрювання,
- культивування дріжджів,
- зброджування отриманої маси,
- вилучення спирту з браги та його очищення.

Спиртове бродіння – найдавніший метод отримання етилового спирту, який полягає у ферментативному розщепленні вуглеводів (найчастіше за допомогою дріжджів виду *Saccharomyces cerevisiae*) до етанолу. Вихідний розчин містить до 15% етанолу, оскільки при вищій концентрації дріжджі гинуть. Для досягнення більшої концентрації спирт дистилують. Як поживне середовище зазвичай використовують оброблену деревну тирсу або розчин із неї.

У промислових умовах виробництво включає такі етапи: підготовка сировини, ферментація, бродіння та брагоректифікація. Крім спирту, отримують побічні продукти (вуглекислий газ, барду, ефіроальдегідну фракцію, сивушний спирт та олії). Спирт після брагоректифікації містить етанол (до 95,6%), воду та домішки, які визначають його категорію (Альфа, Люкс, Екстра, базис, вищого очищення, першого ґатунку).

Гідролізний метод виробництва передбачає обробку целюлозної сировини, гідроліз якої дає пентози та гексози, що надалі використовують у бродінні.

Етилен можна гідратувати двома основними методами:

1. Пряма гідратація. Цей процес відбувається при температурі 300 °C і

тиску 7 МПа з використанням каталізаторів, таких як ортофосфорна кислота, що наноситься на силікагель, активоване вугілля або азбест.

2. Гідратація з проміжним утворенням ефіру. Виконується при нижчій температурі (80-90 °С) і тиску 3,5 МПа, однак є складнішою через утворення сірчаного ефіру.

Очищення метилкарбінолу. Незалежно від обраного способу (бродиння або гідратація), у підсумку отримують водно-спиртову суміш із домішками, яка потребує очищення. Для цього проводять фракційну перегонку, що дає приблизно 95,6% чистого етанолу, позбавляючи його від легколетких і важких домішок. Абсолютний спирт (майже без води) отримують шляхом перегонки із додаванням бензолу або обробки речовинами, що поглинають воду, такими як негашене вапно або прожарений мідний купорос.

Сировина для виробництва етанолу. Сировиною можуть слугувати гази з етиленом, деревина, відходи целюлози (для технічного спирту), а також плоди, рис, кукурудза, пшениця тощо (для харчового спирту). Рослинні матеріали (картопля, зернові, цукрові буряки, тростина, деревина) є важливими джерелами крохмалю, цукру та клітковини.

З картоплі, наприклад, отримують більше спирту на ту саму площу посівів, ніж із зернових, завдяки високому вмісту крохмалю. Використовують технічну картоплю (сортів Остботе, Лохвицький, Вольтман тощо), що має високий вміст крохмалю та врожайність.

Зернові культури. З зерна отримують солод для оцукрення крохмалю або безпосередньо переробляють його на спирт. Підходять просо, овес, ячмінь, жито для солоду, а також пшениця й кукурудза для спирту. Склад зерна залежить від сорту, ґрунту, клімату тощо. Середній вміст сухої речовини — 85-86%, води — 14-15%, цукрів — 2-5%, а крохмалю залежно від культури варіює від 24% до 83%.

Меляса. Це побічний продукт бурякоцукрового виробництва, який застосовують не тільки у виробництві спирту, але й дріжджів та інших продуктів

бродіння.

Вода. У великих кількостях використовується вода з річок, ставків або свердловин. Вона повинна відповідати певним вимогам щодо жорсткості, окислюваності та бактеріальної чистоти, оскільки її якість впливає на кінцевий результат.

Виробництво етилового спирту з деревини або інших видів біомаси справді передбачає використання певних хімічних реагентів, щоб отримати бажану кількість цукрів для подальшого бродіння та виробництва етанолу.

Основні етапи цього процесу включають:

1. Гідроліз деревини — використовується для розщеплення складних вуглеводів, таких як целюлоза та геміцелюлоза, на прості цукри. Для цього можуть використовуватись сильні кислоти (соляна або сірчана), які допомагають збільшити ефективність гідролізу.

2. Вибір кислот:

- Соляна кислота (HCl): застосовується для швидкого гідролізу, оскільки забезпечує більш концентрований розчин з високою концентрацією цукрів (до 30%). Проте вона має корозійний ефект на обладнання і вимагає додаткових систем очищення.

- Сірчана кислота (H₂SO₄): менш агресивна до матеріалів, використовується у розведених концентраціях і також забезпечує достатню кількість цукрів для бродіння.

3. Бродіння — процес, де дріжджі перетворюють отримані цукри в етанол.

Важливо зазначити, що гідроліз із застосуванням кислот потребує ретельного контролю температури, часу реакції та концентрації, щоб уникнути утворення побічних продуктів, які можуть пригнічувати дріжджі або знижувати вихід етанолу.

Процес виробництва етилового спирту з меляси вимагає особливої уваги до вибору хімічних реагентів для контролю мікрофлори та коригування рН

середовища, оскільки деякі з них можуть мати агресивний корозійний вплив на обладнання. Одним із найчастіше використовуваних засобів у таких процесах є сульфатна кислота, оскільки вона не спричиняє значної корозії і має мінімальний вплив на конструкційні матеріали. Її застосування дозволяє ефективно пригнічувати розвиток небажаних мікроорганізмів та стабілізувати рівень рН для оптимальної ферментації меляси. У середньому, рекомендується використовувати 6-7 кг сульфатної кислоти на кожну тонну меляси.

Окрім сульфатної кислоти, для дезінфекції застосовують й інші реагенти, такі як сульфанол, дозування якого варіюється від 40 до 150 г на тонну, а також хлорне вапно, що містить активний хлор (200-400 г на тонну) і формалін (1 кг на тонну). Хлорне вапно ефективно діє як окислювач спирту, забезпечуючи додатковий рівень знешкодження мікроорганізмів і підвищуючи стабільність кінцевого продукту. Формалін, своєю чергою, більш актуальний при обробці цукру-сирцю, оскільки він не тільки пригнічує шкідливу мікрофлору, але й активно використовується для дезінфекції обладнання.

Мурашина кислота, яка є природним компонентом бурякоцукрової меляси, також застосовується як дезінфекційний засіб і впливає на якість кінцевого продукту. Зазвичай її концентрація в мелясі становить 0,05-1,23%. Крім того, для створення оптимального середовища для дріжджів у мелясне сусло додають поживні солі та інші хімічні сполуки, такі як карбамід (0,1-0,15% від маси), ортофосфорну кислоту (0,06%), діамонійфосфат (0,06-0,08%) і сульфат амонію (0,2-0,3%). Ці речовини необхідні для забезпечення достатнього фосфорного і азотного живлення дріжджів, що сприяє їхньому активному росту та прискорює процеси бродіння.

Для отримання абсолютного спирту, тобто зневодненого етанолу, іноді використовують спеціальні методи, що включають застосування хімічних речовин, таких як сульфат міді, який при нагріванні утворює зв'язок з водою і сприяє її видаленню з суміші. Мідь є одним із найефективніших каталізаторів

дегідратації етилового спирту. Ще одним засобом для видалення води є бензол, який використовують в азеотропному методі. При додаванні бензолу в процесі ректифікації водно-спиртової суміші він сприяє видаленню потрібного азеотропу етанол-бензол-вода, який кипить при температурі 64,85 °С, тим самим усуваючи всю воду із системи. Однак, щоб цей метод був ефективним, концентрація спирту в суміші, що підлягає обробці, повинна бути не меншою за 80%.

Абсолютний спирт можна також отримати безпосередньо з бражки за допомогою комбінованих апаратів, використовуючи бензол як один із компонентів. Виробництво етилового спирту — це багатоступінчастий процес, що вимагає дотримання суворих стандартів та контролю якості на кожному етапі. Лише за таких умов можливо досягти високої якості кінцевого продукту, забезпечити його безпечність і економічну вигоду в промислових масштабах.

Етиловий спирт (етанол) справді має різні види та марки, які відрізняються за хімічними характеристиками, рівнем очищення та сферами використання. Ось основні категорії етанолу, які можуть бути корисні для орієнтування у його варіантах:

1. Спирт-сирець – отримується через відгін збродженої сировини. Міцність – близько 88%, має домішки, такі як сивушні олії.

2. Ректифікований спирт – очищений спирт-сирець, з мінімальними домішками, міцність – до 96%. Використовується в харчовій і фармацевтичній промисловості.

3. Питний спирт – розведений до міцності 95% дистильованою водою, основа для виробництва алкогольних напоїв.

4. Види за сировиною:

- Винний (фруктовий) – для бренді та коньяків.
- Зерновий – для віскі.
- Картопляний – не використовують для напоїв через шкідливі домішки.

5. Технічний спирт (марки А і Б):

- Марка А – з гідролізних матеріалів, 95% етанолу, з мінімумом шкідливих домішок.

- Марка Б – з лугів целюлозного виробництва, до 94% етанолу, містить фурфурол і сірку.

6. Ректифіковані спирти для різних галузей:

- Перший ґатунок – не для алкогольної продукції, для промислових потреб.

- Вища очистка – для харчової промисловості.

- Екстра, Базис, Люкс, Альфа – для виготовлення різних видів горілки (від середнього до преміум-сегменту).

7. Інші види:

- Гідролізний спирт – з відходів лісової промисловості, для бензину.

- Промисловий етанол – розчинник, пальне, з доданим барвником та неприємними домішками для запобігання вживанню.

- Денатурований спирт – для лабораторних та промислових цілей, з домішками та барвниками.

- Абсолютний етанол – дуже чистий, з концентрацією 99,7-99,8%, використовується у фармацевтиці.

2. ОЦІНКА ЗАБРУДНЕННЯ АТМОСФЕРИ ІСНУЮЧИМИ НА КОБИЛОВОЛОДСЬКОМУ ДЕРЖАВНОМУ СПИРТЗАВОДІ ДЖЕРЕЛАМИ ВИКИДІВ

2.1. Екологічна характеристика підприємства, як джерела забруднення атмосфери.

Спеціалізацією державного підприємство «Кобиліволоцький спиртовий завод» виготовлення етилового спирту ректифікату х використанням зернової схеми. Організація розміщується за адресою: с. Кобиліволоки, Тернопільського р-н, Тернопільської обл.

Підприємство розміщується в центральній-східній частині с. Кобиліволоки, Тернопільськогор-ну.

Межі ділянки заводу:

Зі сходу – житлова забудова, городи,;

З південної сторони – житлова забудова;

Із західної – житлова забудова, городи,;

З півночної сторони – с/г.угіддя, дорога,.

В технологічних процесах виготовлення етилового спирту задіяні наступні виробничі дільниці. Вони являються потенційними джерелами викидів забруднюючих речовин:

- ✓ відділення розмолу зерна
- ✓ відділення варильне
- ✓ відділення бродильне
- ✓ відділення дріжджове
- ✓ відділення брагоректифікаційне
- ✓ сховище спирту
- ✓ котельня, приміщення паливні
- ✓ механічна майстерня

- ✓ пост електрозварки, газорізки.

Коротка технологічна характеристика виробництва.

Технологічний процес складається із таких послідовних операцій:

- ✓ подача зерна у завальну яму
- ✓ очистка зерна на камнесепараторі
- ✓ дроблення зерна
- ✓ розмол зерна
- ✓ заміс частини меленого зерна з подачею його у варильне відділення
- ✓ приготування солодового молока
- ✓ подача маси у бродильне відділення з одночасною подачею дріжджів
- ✓ відвід газів через спиртоловушку
- ✓ подача зрілої бражки у брагоректифікаційне відділення
- ✓ вивід спиртових парів із епюраційної колони
- ✓ конденсація водно-спиртових парів
- ✓ подача спирту на зберігання в ємність спиртосховища.

2.2.. Відомості про район, де розміщено підприємство, умови навколишнього середовища

Таблиця 1.-Геодезичні координати

Широта			Довгота		
градуси (o)	мінути (')	секунди (")	градуси (o)	мінути (')	секунди (")
1	2	3	4	5	6
Об'єкт Державне підприємство «Кобиліволоцький спиртовий завод»					
48	8	18	25	22	22

Відповідно до технічного звіту по визначенню географічних координат розміщення підприємства

Таблиця 2.-Метеорологічні дані та коефіцієнти, що визначають умови розсіювання шкідливих речовин в атмосферному повітрі населеного пункту с.

Кобиловолоки

<i>Найменування даних</i>	<i>Величина</i>
Коефіцієнт, що залежить від стратифікації атмосфери, А	250
Коефіцієнт рельєфу місцевості	1,5
Середня максимальна температура зовнішнього повітря найбільш жаркого місяця року, Т, 0 С	24
Середня температура зовнішнього повітря найбільш холодного місяця (для котельних, які працюють за опалювальним графіком), Т, 0 С	-7,8
Середньорічна роза вітрів, %	
П	8
ПС	3,6
С	3,8
ПдС	22,4
Пд	12,2
ПдЗ	7,7
З	22,4
ПЗ	21,4
Швидкість вітру (за середніми багаторічними даними), повторення перевищення якої складає 5%, U*, м/с	8

Згідно «Метеорологічної характеристики і коефіцієнти, що визначають умови розсіювання шкідливих речовин в атмосферному повітрі населеного пункту

2.3. Відомості щодо відповідності санітарно-захисної зони

Відповідно до державних санітарних норм планування та забудови населених пунктів №173 СЗЗ для підприємств з виробництва харчового спирту становить 100 м.

Уточнення розмірів санітарно-захисної зони з урахуванням рози вітрів проводиться відповідно до ОНД-86 за формулою:

$$L = L_0 \cdot P : P_0, \text{ де}$$

$L(m)$ - розрахунковий розмір санітарно-захисної зони,

$L_0(m)$ - розрахунковий розмір ділянки місцевості у даному напрямку, де концентрація забруднюючих речовин є більша гранично допустимих концентрацій,

$P(\%)$ - середньорічна повторюваність напрямку вітру румбу, що вивчається,

$P_0(\%)$ - повторюваність напрямку вітру одного румбу при круговій розі вітрів:

$$P_0 = 100 : 8 = 12.5\%$$

Таблиця 3- Розміри санітарно захисної зони із врахуванням поправок

Напрямки вітрів	Пн	ПнС	С	ПдС	Пд	ПдЗ	З	ПдЗ
Р	10	6	8	21	12	8	24	17
Р/Р ₀	0,73	0,41	0,57	1,61	0,87	0,57	1,85	1,45
L ₀	100	100	100	100	100	100	100	100
L _{роз.вітр.}	73	40	57	165	89	57	185	145
L _{роз.вітр.}	100	100	184	144	100	100	100	160

Житлова забудова та соціально-культурна інфраструктура будинки у СЗЗ відсутні.

2.4.. Відомості щодо технологічної сировини, хімічних реактивів, паливно-мастильних матеріалів та інших засобів, які використовуються на підприємстві, умови їх зберігання та споживання

Таблиця 4.-Сировина, допоміжні матеріали, які необхідні для виробництва етилового спирту

№ з/п	Сировина, допоміжні матеріали	Призначення	Умови зберігання	Річне використання		Наявність документації, яка регламентує вимоги санітарного законодавства
1	природний газ	підігрів сировини	газопровід	6650	тис.м ³	
2	природний газ	опалення приміщень	газопровід	17	тис.м ³	
3	бензин	заправка автомобілів	склад ПММ	240	м ³	ДСТУ 4063-2001
4	дизпаливо	заправка автомобілів	склад ПММ	185	м ³	ДСТУ 3868-99
5	пропан-бутан	газорізка	склад	2130	кг	ДСТУ 4047-2001
6	електроди АНО-4	електрозварка	склад	2130	кг	ТУ 14-178-427-2002
7	карбід кальцію	газоварка	склад	1350	кг	
8	зерно	виготовлення спирту	завальна яма	17000	т	
9	меляса	виготовлення	чани	13500	т	

		спирту			
--	--	--------	--	--	--

При здійсненні виробництва етилового спирту на ДП Кобиловолоцькому спиртовому заводі технологічний процес передбачає використання наступних видів палива:

Природний газ – 6618 тис. м³

Дизельне пальне -1185 л

Бензин – 1230 л

2.5. Відомості щодо стану забруднення атмосферного повітря

Фонові концентрації шкідливих речовин в атмосферному повітрі приведені в листі Тернопільського обласного центру з гідрометеорології (№3-1/3155/4 від 14.07.2022р.);

Значення фонового вмісту забруднюючих речовин, визначення яких в атмосферному повітрі не здійснюються, можна визначити розрахунковим методом згідно формули:

$$M_{\text{фон.конц}}^i = 0,4 \cdot ГДК^i, \text{ де}$$

$M_{\text{фон.конц}}^i$ - фонові концентрації і-ї речовини; $ГДК^i$ - максимально разова ГДК і-ї речовини; 0,4 – долі гранично допустимої концентрації

Таблиця 5. - Дані щодо стану забруднення атмосферного повітря в районі впливу спиртового заводу

№ з/п	Токсична речовина		Нормативи якості атмосферного повітря (мг/м ³)	Гігієнічні нормативи		Фонові концентрації (мг/м ³)
	код	найменування		ГДК (мг/м ³)	ОБРД (мг/м ³)	
1	01003	Ферум та його сполуки (у перерахунку на ферум)		0,05		0,015

	123				
2	0110 4 143	Марганець та його сполуки (у перерахунку на марганець)		0,02	0,003
3	0100 7 183	Меркурій та її сполуки (у перерахунку на меркурій)		0,0004	0,00013
4	0400 1 301	Оксиди нітрогену (у перерахунку на діоксид нітрогену [NO + NO ₂])		0,086	0,0078
5	1500 3 316	гідроген хлорид (соляна кислота за молекулою HCl)		0,3	0,08
6	0500 4 322	Сульфатна кислота (H ₂ SO ₄)(сульфатна кислота)		0,3	0,13
7	0600 0 337	Оксид карбону		6	0,5
8	1200 0 410	Метан			50 25
9	1100 8 602	Бензол		1,6	0,7
10	1103 0 616	Ксилол		0,3	0,09
11	1104 1 621	Толуол		0,7	0,25
12	1100 0 1061	Спирт етиловий ректифікат		5	3
13	1102 1 1240	Етилацетат		0,2	0,04
14	1102 8 1555	Кислота оцтова		0,3	0,07

15	1100 0 2754	Вуглеводні граничні С12-С19(розчинник РПК-265 П та інші)	1	0,5
16	0300 0 2902	Речовини у вигляді суспендованих твердих частинок(мікрочастинки, волокна)	0,5	0,06

Нами визначено, що основними джерелами утворення та викиду шкідливих токсикантів на досліджуваному об'єкті є:

- котельня. Котли ДКВР 10-13 2 шт. (1 шт - резерв) (Джерело №1). В атмосферу атмосферне повітря викидається азоту нітрогену діоксид, вуглецю карбону оксид, метан, діазоту динітрогену оксид, вуглецю карбону діоксид, ртуть меркурій металеваметалевий. Джерело організоване.
- завальна яма (Джерело №2). В атмосферу атмосферне повітря викидаються речовини сполуки у вигляді суспендованих твердих частинок які диференційованих диференціюються за складом. Джерело неорганізоване.
- зерноочисна машина (Джерело №3). В атмосферу атмосферне повітря викидаються речовини сполуки у вигляді суспендованих твердих частинок які диференційованих диференціюються за складом. Джерело організоване, встановлений обладнане циклоном 4-БЦШ-400 з Коч = 91.2 3 %.
- зерноподрібнювачподрібнювач зерна (Джерело №4). В атмосферу атмосферне повітря викидаються речовини сполуки у вигляді суспендованих твердих частинок, які диференційованих диференціюються за складом. Джерело організоване, обладнане встановлений циклоном 4-БЦШ-400 з Коч = 9597%.
- спиртосховище спирту (Джерело №5). В атмосферу атмосферне повітря викидається викидаються пари спирт етиловийетилового спирту. Джерело організоване.
- механічна майстерня (Джерело №6). В атмосферу атмосферне повітря викидаються речовини сполуки у вигляді суспендованих твердих частинок, які

диференційованих диференціюються за складом. Джерело неорганізоване.

- пост електрозварювання електрозварки (Джерело №7). В атмосферу атмосферне повітря викидається викидаються оксид залізаферуму, оксид марганцюмангану. Джерело неорганізоване.
- пост газорізання газорізання металу 1 (Джерело №8). В атмосферу атмосферне повітря викидається оксид азотунітрогену. Джерело неорганізоване.
- пост газорізання металу 2 (Джерело №9). В атмосферу атмосферне повітря викидається викидається оксид азотунітрогену. Джерело неорганізоване.
- ректифікаційна колона. Витяжні решітки виходи (Джерела №13, №14, №15, №16, №17, №18). В атмосферу атмосферне повітря викидається викидаються пари спирту етиловийетилового. Джерела організовані.
- бродильні чани. Витяжні решітки виходи (Джерела №19, №23). В атмосферу атмосферне повітря викидається викидаються пари спирту етиловийетилового. Джерела організовані.
- спиртосховище (Джерело №20). В атмосферу атмосферне повітря викидається викидаються пари спирту етиловийетилового. Джерело організоване.
- спиртосховище (Джерело №22). В атмосферу атмосферне повітря викидається викидаються пари спирту етиловийетилового. Джерело організоване.
- склад паливно мастильних матеріалів - бензин (Джерело №23). В атмосферу атмосферне повітря викидається толуол, ксилол, бензол, вуглеводні. Джерело неорганізоване.
- бродильне відділення - дефлектори (Джерела №25, №26). В атмосферу атмосферне повітря викидаються пари спирту етилового. Джерела організовані.
- хімічна лабораторія (Джерело №27). В атмосферу атмосферне повітря викидаються гідроген хлористий, кислота сульфатна, натрію гідрооксид, пари спирту етилового, оцтова кислота. Джерело неорганізоване.

- Спиртосховище (цистерни для зберігання етилового спирту) (Джерело №28). В атмосферне повітря викидаються пари спирту етилового. Джерело організоване.
- склад паливо мастильних матеріалів - дизпаливо (Джерело №29). В атмосферне повітря викидаються вуглеводні. Джерело неорганізоване.
- паливна харчоблоку. (Джерело №30). В атмосферне повітря викидаються нітрогену діоксид, карбону оксид, метан, діанітрогену оксид, карбону діоксид, важкі метали. Джерело організоване.
- Паливна адміністративного корпусу. Встановлено котел «Veretta» (Джерело №31). В атмосферне повітря викидається нітрогену діоксид, карбону оксид, метан, діанітрогену оксид, карбону діоксид, важкі метали. Джерело організоване.
- паливно-заправні колонки (Джерело №32). В атмосферне повітря викидається толуол, ксилол, бензол, вуглеводні. Джерело неорганізоване.
- ємкість для гарячої барди (Джерело №33). В атмосферне повітря викидається кислота оцтова. Джерело неорганізоване.

Згідно старого тому гранично допустимих викидів: джерела №12, №20, №21 (сховище етилового спирту та ємкості для зберігання етилового спирту).

Під час проведення інвентаризації викидів від їхніх джерел виявлені нові джерела викидів забруднюючих речовин в атмосферне повітря: джерело №25 (дефлектор, бродильне відділення.) джерело №27 (хімічна лабораторія), джерело №28 (сховище етилового спирту. Ємності для зберігання етилового спирту), джерело №29 (склад паливно мастильних матеріалів – дизельне паливо), джерело № 30 (паливна харчоблоку), джерело №31 (паливна адміністративного корпусу. Котел «Veretta»), джерело №32 (заправка автомобілів), джерело № 33 (яма для барди).

**3. ОБГРУНТУВАННЯ РОЗРАХУНКІВ ВИКИДІВ ТОКСИЧНИХ
РЕЧОВИН У АТМОСФЕРНЕ ПОВІТРЯ НА КОБИЛОВОЛДСЬКОМУ
СПИРТОВОМУ ЗАВОДІ.**

3.1 Розрахунок викидів забруднюючих речовин відповідно до джерел.

Обґрунтування розрахунку викидів шкідливих речовин у атмосферне

повітря.

Джерело №1 (організоване)

Котельня

Котли: ДЕ 10-13 – 2 шт.(1 шт. в резерві)

Паливо – природний газ

Витрата палива - 5000 тис м³/рік, 823 м³/год

Потужність установки - 8,16 МВат/год

Розрахунок здійснюємо відповідно до літератури [5]

Валовий викид j-ї шкідливої речовини E_j

$$E_j = 10^{-6} \cdot V \cdot Q_i^r \cdot k_j, \text{ де}$$

E_j – валовий викид j-ї шкідливої речовини зад час спалювання природного газу, т/рік

k_j – показник емісії j-ї шкідливої речовини для природного газу, г/ГДж

V – кількість природного газу, тис. м³/рік

Q_i^r = 33.08 – нижча робоча теплота згоряння газу, МДж/м³ ([5] табл. Г.4).

Масовий викид j-ї шкідливої речовини під час згоряння природного газу E_j, г/с

$$E_j = \frac{k_j \cdot V_{\text{год}} \cdot Q_i^r}{3.6 \cdot 10^6}, \text{ де}$$

V_{год} - годинне використання природного газу, м³/год

Визначення показника емісії k_j j-ї шкідливої речовини

1. Розрахунок викидів оксидів нітрогену NO_x

$$k_{\text{NOx}} = (k_{\text{NOx}})_0 \cdot f_{\text{H}} \cdot (1 - \eta_{\text{I}}) \cdot (1 - \eta_{\text{II}} \beta), \text{де}$$

$(k_{\text{NOx}})_0 = 100 \text{ г/ГДж}$ - показник емісії оксидів нітрогену без врахування заходів скорочення його викиду, ([5] табл. Д.5)

$f_{\text{H}} = 0.9$ - ступінь зменшення викиду NOx під час режиму роботи на низькому навантаженні, %

$\eta_{\text{I}} = 0$ - ефективність початкових заходів зменшення викиду ([5] табл. Д.7)

$\eta_{\text{II}} = 0$ - ефективність основних заходів нітрогену очисного обладнання([5] табл. Д.8)

$\beta = 0$ - коефіцієнт роботи сірко очисної установки ([5] табл. Д.8)

$$k_{\text{NOx}} = 100 \cdot 0.9 \cdot (1 - 0) \cdot (1 - 0 \cdot 0) = 90 \text{ г/ГДж}$$

$$E_{\text{NOx}} = 10^{-6} \cdot 5000 \cdot 33.08 \cdot 90 = 14.886 \text{ т/рік}$$

$$E_{\text{NOx}} = 0.420 \text{ г/с}$$

Згідно з технічним звітом еколого-теплотехнічних випробувань паливних котлів погодженого 27.12.2007 р. :

2. Розрахунок викиду оксиду карбону

Значення узагальненого показника емісії оксиду карбону k_{CO} вибираємо з літератури([5]. Він становить -17 г/ГДж

$$E_{\text{CO}} = 10^{-6} \cdot 5000 \cdot 33.08 \cdot 17 = 2.812 \text{ т/рік}$$

$$E_{\text{CO}} = 0.160 \text{ г/с}$$

Відповідно до технічного звіту еколого-теплотехнічних випробувань паливних котлів погодженого 27.12.2017 р. :

3. Обрахунок викидів важких металів

При згоранні природного газу в енергетичній установці можуть

утворюватися в газоподібній формі у невеликій кількості меркурій та його сполуки.

Показник емісії меркурію k_{Hg} , г/ГДж

$$k_{\text{Hg}} = \left(k_{\text{Hg}} \right)_0 \cdot \left(1 - \eta_{\text{ГЗУ}} \right), \text{ де}$$

$\left(k_{\text{Hg}} \right)_0 = 0.0001$ г/ГДж - показник емісії меркурію без застосування золотловлювачого обладнання [5]

$\eta_{\text{ГЗУ}} = 0$ - ефективність вловлювання меркурію в золотловлювальній установці [5]

$$k_{\text{Hg}} = 0.0001 \cdot (1 - 0) = 0.0001 \text{ г/ГДж}$$

$$E_{\text{Hg}} = 10^{-6} \cdot 5000 \cdot 33.08 \cdot 0.0001 = 0.00017 \text{ т/рік}$$

6. Обрахунок викидів парникових газів:

а) Діоксид карбону CO_2

$$k_{\text{CO}_2} = \frac{44}{12} \cdot \frac{C^r}{100} \cdot \frac{10^6}{Q_i^r} \cdot \varepsilon_c, \text{ де}$$

$C^r = 73.77$ - масовий вміст карбону в паливі на горючу масу, %

$Q_i^r = Q_i^{\text{daf}} = Q_{\text{iv}}^{\text{daf}} / \rho_{\text{H}} = \frac{33.08}{0.723} = 45.75 \text{ МДж/нм}^3$ - нижня робоча теплота згоряння палива, МДж/нм³ [5].

$\varepsilon_c = 0.995$ - ступінь окиснення карбону палива, згідно літератури [5]

$$k_{\text{CO}_2} = \frac{44}{12} \cdot \frac{73.77}{100} \cdot \frac{10^6}{45.75} \cdot 0.995 = 58827.88 \text{ г/ГДж}$$

$$E_{\text{CO}_2} = 10^{-6} \cdot 5000 \cdot 33.08 \cdot 58827.88 = 9730.131 \text{ т/рік}$$

б) Дінітрогену оксид N_2O

Значення узагальненого показника утворення дінітрогену оксиду $k_{N_2O} = 0.1$ г/ГДж беремо з літератури [5]

$$E_{N_2O} = 10^{-6} \cdot 5000 \cdot 33.08 \cdot 0.1 = 0.017 \text{ т/рік}$$

в) Метан CH_4

Значення узагальненого показника утворення метану $k_{CH_4} = 1.0$ г/ГДж беремо з літератури [5]

$$E_{CH_4} = 10^{-6} \cdot 5000 \cdot 33.08 \cdot 1.0 = 0.165 \text{ т/рік}$$

Джерело №2 (неорганізоване)

Завальна яма

Фонд робочого часу – 650 годин в рік

Кількість зерна – 30000 т/рік, – 20 т/год

Закрита з трьох сторін

Згідно літератури [5], питома емісія пилу зернового становить

59 г/т зерна (0.028 г/с)

Маса речовин у вигляді суспендованих. твердих частинок не диференційованих за складом = 0.028 г/с

Маса речовин у вигляді суспендованих. твердих частинок не диференційованих за складом = $30000 \cdot 59 \cdot 10^{-6} = 1.770$ т/рік

Джерело №3 (організоване)

Машина для очистки зерна

Вентиляційна система обладнана циклоном 4-БЦШ-400. **Коч = 92%**.

Переробляється **30000** тон зерна

До входу у циклон, здійснити заміри неможливо, тому що нема прямої ділянки згідно ДСТУ.

Вимірювання викидів після виходу з циклона

Відповідно до результатів інструментальних визначень об'єм газу становить:

$$V = 0.312 \text{ м}^3/\text{с}$$

Концентрація *речовин у вигляді суспендованих твердих частинок недиференційованих за складом* на виході з УОГ:

$$C_{\text{стах}} = 54.24 \text{ мг/м}^3.$$

В атмосферне повітря викидатиметься:

Маса *речовин у вигляді суспендованих. твердих частинок не диференційованих за складом* = $54.24 \cdot 0.312 : 1000 = 0.0169 \text{ г/с}$

Для очистки газів на джерелі встановлений циклон з $K_{\text{оч.}} = 92 \%$.

Згідно літератури ([5], питома емісія пилу зернового в атмосферне повітря становить 180 г/(г/год) зернопродуктів.

У відсотковому відношенні на джерело №3 припадає 70% викидів недиференційованих частинок зернового пилу

Маса *речовин у вигляді суспендованих. твердих частинок не диференційованих за складом.* = $30000 \cdot 180 \cdot 0.7 \cdot (1 - 0.91) \cdot 10^{-6} =$
 $= 0.340 \text{ т/рік}$

Джерело №4 (організоване)

Подрібнювач зерна

Вентиляційна система обладнана циклоном 4-БЦШ-400. $K_{\text{оч}} = 92.3\%$.

Переробляється **300000 тон зерна**

До входу у циклон

Відповідно до результатів інструментальних замірів об'єм емісії газу становить:

$$V = 0.37 \text{ м}^3/\text{с}$$

Концентрація *речовин у вигляді суспендованих. твердих частинок не диференційованих за складом* на вході в УОГ:

$$C_{\text{стах}} = 919.83 \text{ мг/м}^3$$

Подається на очистку в УОГ:

Маса *речовин у вигляді суспендованих. твердих частинок не*

диференційованих за складом = $919.82 \cdot 0.37 : 1000 = 0.3403$ г/с

На виході з циклону

Відповідно до результатів інструментальних замірів об'єм емісії газу становить:

$$V = 0.371 \text{ м}^3/\text{с}$$

Концентрація *речовин у вигляді суспендованих. твердих частинок не диференційованих за складом* на виході з УОГ:

$$C_{\text{мах}} = 70.68 \text{ мг/м}^3.$$

В атмосферне повітря викидатиметься:

Маса *речовин у вигляді суспендованих. твердих частинок не диференційованих за складом* = $70.67 \cdot 0.37 : 1000 = 0.0262$ г/с

Вираховуємо коефіцієнт очистки на УОГ:

$$K_{\text{оч.}} = (0.3403 - 0.0262) \cdot 100 : 0.3403 = 92.3 \%$$

Джерело викиду обладнане циклоном з $K_{\text{оч.}} = 92.3 \%$.

Згідно літератури [5] питома емісія пилу зернового складає

180 г/(т/год) зернопродуктів.

У відсотковому відношенні на джерело №4 приходить 30% емісії пилу зернового.

Маса *речовин у вигляді суспендованих. твердих частинок не диференційованих за складом* = $25000 \cdot 180 \cdot 0.3 \cdot (1 - 0.923) \cdot 10^{-6} =$
 $= 0.104$ т/рік

Джерело №5 (організоване)

Сховище етилового спирту. (Цистерни для зберігання спирту)

Тривалість робочого часу **7800 годин** на рік.

Зберігається **855 тис. дал.** етилового спирту в рік.

Відповідно до результатів інструментальних замірів об'єм газу становить:

$$V = 0.23 \text{ м}^3/\text{с}$$

Концентрація етилового спирту на виході з ємності:

$$C_{\text{мах}} = 908.62 \text{ мг/м}^3$$

В атмосферне повітря викидатиметься:

$$\text{Маса етилового спирту} = 908.62 \cdot 0.23 : 1000 = 0.2089 \text{ г/с}$$

Відповідно до літератури [5] питомі викиди етилового спирту становлять **2.2 кг/тис. дал. спирту.**

Викиди спирту між джерелами №5 та №24 розподіляться як: джерело. №5 – 10%, джерело №24 – 90%.

$$\text{Маса етилового спирту} = 850 \cdot 2.2 \cdot 10^{-3} \cdot 0.1 = 0.186 \text{ т/рік}$$

Джерело №6 (неорганізоване)

Механічна майстерня

Устаткування: токарний верстат – 1 шт. Фонд робочого часу - **120 год/рік**

Питома емісія металевого пилю – **0.04 кг/год [6]**

Маса речовин у вигляді суспендованих. твердих частинок не диференційованих за складом = **0.04 • 1000 : 3600 = 0.01 г/с**

Маса речовин у вигляді суспендованих. твердих частинок не диференційованих за складом = **0.04 • 120 : 1000 = 0.005 т/рік**

фрезерний верстат – 1 шт. Фонд роб. часу - **120 год/рік**

Питоме виділення пилю металевого – **0.03 кг/год [6]**

Маса речовин у вигляді суспендованих. твердих частинок не диференційованих за складом = **0.03 • 1000 : 3600 = 0.0083 г/с**

Маса речовин у вигляді суспендованих. твердих частинок не диференційованих за складом = **0.03 • 120 : 1000 = 0.0036 т/рік**

свердлильний верстат – 1 шт. Фонд роб. часу - **120 год/рік**

Питома емісія металевого пилю – **0.003 кг/год [6]**

Маса речовин у вигляді суспендованих. твердих частинок не диференційованих за складом = **0.003 • 1000 : 3600 = 0.0008 г/с**

Маса речовин у вигляді суспендованих. твердих частинок не диференційованих за складом = **0.003 • 120 : 1000 = 0.00036 т/рік**

заточний верстат – 1 шт. Фонд роб. часу - **230 год/рік діаметр круга – 0.35м**

Питома емісія абразивно-металевого пилю– **0.18 кг/год** [6]

Маса речовин у вигляді суспендованих. твердих частинок не диференційованих за складом = **$0.18 \cdot 1000 : 3600 = 0.05$ г/с**

Маса речовин у вигляді суспендованих. твердих частинок не диференційованих за складом = **$0.18 \cdot 230 : 1000 = 0.041$ т/рік**

Всього по джерелу викиду:

Маса речовин у вигляді суспендованих. твердих частинок не диференційованих за складом = **0.0691 г/с**

Маса речовин у вигляді суспендованих. твердих частинок не диференційованих за складом = **$0.005 + 0.0036 + 0.00036 = 0.00596$ т/рік**

Маса речовин у вигляді суспендованих. твердих частинок не диференційованих за складом (пил абр.метал.) = **0.05 г/с**

Маса речовин у вигляді суспендованих. твердих частинок не диференційованих за складом (пил абр.метал.) = **0.041 т/рік**

Джерело 7 (неорганізоване)

Електрозварювальна дільниця

Апарат електрозварювання – 1 шт.

Використання матеріалів - електроди АНО – 4 – **1500 кг/рік**

0.7 кг/год – максимальне використання.

Згідно літератури [7] питома емісія при зварювальних роботах електродами

АНО-4 складає

Оксид феруму– **5.42 г/кг електродів**

Оксид мангану– **0.58 г/кг електродів**

В атмосферне повітря викидається:

$M \text{Fe}_2\text{O}_3 = 5.42 \cdot 0.7 : 3600 = 0.001$ г/с

$M \text{Fe}_2\text{O}_3 = 5.42 \cdot 1500 : 10^6 = 0.00813$ т/рік

$M \text{MnO}_2 = 0.58 \cdot 0.7 : 3600 = 0.00011$ г/с

$M \text{MnO}_2 = 0.58 \cdot 1500 : 10^6 = 0.00087$ т/рік

Джерело №8 (неорганізоване)**Дільниця газозварювання****Використання пропан-бутанової суміші – 1500 кг/рік, 1.5 кг/год**

Відповідно до літературних джерел [7] питома емісія при газозварюванні пропан-бутановою сумішшю складає:

оксид нітрогену – **15 г/кг**

В атмосферне повітря викидається:

$$M \text{ оксиду нітрогену} = 15 \cdot 1.5 : 3600 = 0.0063 \text{ г/с}$$

$$M \text{ оксиду нітрогену} = 15 \cdot 1500 : 10^6 = 0.0225 \text{ т/рік}$$

Джерело №9 (неорганізоване)**Дільниця газозварки**

Використано карбїду кальцію - **230 кг/рік - 2 кг/год**

Фонд робочого часу – **400 год/рік**

Згідно питома емісія оксидів нітрогену при газовому зварюванні ацетиленокисневим полум'ям – **22 г/кг ацетилену**.

В атмосферне повітря викидається:

$$M \text{ оксиду нітрогену} = 22 \cdot 2 : 3600 = 0.0122 \text{ г/с}$$

$$M \text{ оксиду нітрогену} = 22 \cdot 230 : 10^6 = 0.0051 \text{ т/рік}$$

Джерело №13 (організоване)**Апаратний цех**

Викиди забруднюючих речовин в атмосферу від ректифікаційних колонок.

Емісія шкідливих речовин відбувається шістьома витяжними решітками (джерела №13, №14, №15, №16, №17 та №18).

Ректифікаційна колона

Відпускається **855 тис. дал** спирту в рік.

Відповідно до результатів інструментальних замірів об'єм газу становить:

$$V = 0.086 \text{ м}^3/\text{с}$$

Концентрація етилового спирту на виході:

$$C_{\text{max}} = 804.17 \text{ мг/м}^3$$

В атмосферне повітря викидатиметься:

$$M \text{ етилового спирту} = 804.17 \cdot 0.086 : 1000 = 0.0692 \text{ г/с}$$

Згідно літератури [5] питома емісія етилового спирту становлять **244.8 г/тис. дал спирту.**

$$M \text{ спирт етиловий} = 855 \cdot 244.8 \cdot 10^{-6} = 0.209 \text{ т/рік}$$

Емісія забруднюючих речовин відбувається рівномірно через шість витяжних решіток (джерела №13, №14, №15, №16, №17 і №18).

$$M \text{ етиловий спирт} = 0.2080 : 6 = 0.0347 \text{ т/рік (для джерела №13).}$$

Джерело №14 (організоване)

Ректифікаційна колона

Відпускається **855 тис. дал** спирту в рік.

Відповідно до результатів інструментальних замірів об'єм газу складає:

$$V = 0.073 \text{ м}^3/\text{с}$$

Концентрація етилового спирту на виході:

$$C_{\text{max}} = 795.19 \text{ мг/м}^3$$

В атмосферне повітря викидатиметься:

$$M \text{ спирту етилового} = 795.19 \cdot 0.073 : 1000 = 0.058 \text{ г/с}$$

Див. розрахунок дж №13

$$M \text{ етиловий спирт} = 0.2080 : 6 = 0.0347 \text{ т/рік (для джерела №14).}$$

Джерело №15 (організоване)

Ректифікаційна колона

Відпускається **855 тис. дал.** етилового спирту в рік.

Згідно результатів інструментальних вимірювань об'єм газу становить:

$$V = 0.089 \text{ м}^3/\text{с}$$

Концентрація етилового спирту на виході:

$$C_{\text{max}} = 617.68 \text{ мг/м}^3$$

В атмосферне повітря викидатиметься:

$$M \text{ спирту етилового} = 617.68 \cdot 0.089 : 1000 = 0.0549 \text{ г/с}$$

Див. розрахунок джерела №13

$$M \text{ спирт етиловий} = 0.2081 : 6 = 0.0346 \text{ т/рік (для джерела №15).}$$

Джерело №16 (організоване)

Ректифікаційна колона

Відпускається 855 тис. дал. етилового спирту в рік.

Відповідно результатів інструментальних замірів об'єм газу складає:

$$V = 0.085 \text{ м}^3/\text{с}$$

Концентрація спирту етилового на виході:

$$C_{\text{max}} = 515.28 \text{ мг/м}^3$$

В атмосферне повітря викидатиметься:

$$M \text{ спирту етилового} = 515.29 \cdot 0.085 : 1000 = 0.043 \text{ г/с}$$

Див. розрахунок дж №13

$$M \text{ спирт етиловий} = 0.2085 : 6 = 0.0347 \text{ т/рік (для джерела №16).}$$

Джерело №17 (організоване)

Ректифікаційна колона

Відпускається 855 тис. дал. етилового спирту в рік.

Відповідно до результатів інструментальних замірів об'єм газу становить:

$$V = 0.105 \text{ м}^3/\text{с}$$

Концентрація спирту етилового на виході:

$$C_{\text{max}} = 853.53 \text{ мг/м}^3$$

В атмосферу викидатиметься:

$$M \text{ спирту етилового} = 853.53 \cdot 0.105 : 1000 = 0.0896 \text{ г/с}$$

Див. розрахунок дж №13

М етиловий спирт = 0.2085 : 6 = 0.0347 т/рік (для джерела №17).

Джерело викиду №18 (організоване)

Ректифікаційна колона

Відпускається **855 тис. дал.** спирту в рік.

Відповідно до результатів інструментальних замірів об'єм газу складає:

$$V = 0.079 \text{ м}^3/\text{с}$$

Концентрація спирту етилового на виході:

$$C_{\text{max}} = 650.3 \text{ мг/м}^3$$

В атмосферу викидатиметься:

$$M \text{ спирту етилового} = 650.3 \cdot 0.079 : 1000 = 0.0513 \text{ г/с}$$

Див. розрахунок дж №13

М етиловий спирт = 0.2085 : 6 = 0.0347 т/рік (для джерела №18).

Джерело № 19 (організоване)

Бродильне відділення. Бродильні чани.

Приймається **855 тис. дал** спирту в рік

Викиди забруднюючих речовин в атмосферу від бродильного цеху (бродильних чанів). Емісія токсичних речовин відбувається чотирма витяжними решітками з джерел №19, №23, №25 та №26.

Відповідно до результатів інструментальних замірів об'єм газу складає:

$$V = 0.58 \text{ м}^3/\text{с}$$

Концентрація спирту етилового на виході:

$$C_{\text{max}} = 294.8 \text{ мг/м}^3$$

В атмосферу викидатиметься:

$$M \text{ спирту етилового} = 294.8 \cdot 0.58 : 1000 = 0.1709 \text{ г/с}$$

Згідно літератури [5] питома емісія етилового спирту становлять **2.8 г/тис. дал** спирту.

По джерелам викиду (пропорційно до об'ємів відповідно інструментальним замірам валові викиди становлять:

Джерело № 19 – $V = 0.58 = 39.7\%$

Джерело № 23 – $V = 0.597 = 40.3\%$

Джерело № 25 – $V = 0.164 = 11.2\%$

Джерело № 26 – $V = 0.139 = 9.4\%$

M спирту етилового = $855 \cdot 2.8 : 1000 \cdot 0.396 = 0.942$ т/рік

Джерело №23 (організоване)

Бродильні чани, дріжджове відділення. (осьовий вентилятор)

Виробляється 855 тис. дал спирту на рік

Фонд робочого часу – 6600 год/рік

Відповідно результатів інструментальних замірів об'єм газу складає:

$$V = 0.598 \text{ м}^3/\text{с}$$

Концентрація етилового спирту на виході:

$$C_{\text{max}} = 193.45 \text{ мг/м}^3$$

В атмосферне повітря викидатиметься:

$$M \text{ етилового спирту} = 193.45 \cdot 0.598 : 1000 = 0.1156 \text{ г/с}$$

Відповідно до літератури [5], питома емісія етилового спирту становить

2.8 г/тис. дал спирту ректифікату.

Див. розрахунок (дж. №19).

M етилового спирту = $855 \cdot 2.8 : 1000 \cdot 0.401 = 0.954$ т/рік

Концентрація сульфатної кислоти на виході:

$$C_{\text{max}} = 1.39 \text{ мг/м}^3$$

В атмосферне повітря викидатиметься:

M сульфатної кислоти = $1.39 \cdot 0.597 : 1000 = 0.00082$ г/с

M сульфатної кислоти = $0.00082 \cdot 10^{-6} \cdot 6600 \cdot 3600 = 0.0194$ т/рік

Джерело №22 (організоване)

Склад паливно мастильних матеріалів (бензин)

а) ємності для зберігання бензину

Ємність цистерни - 25 м^3 в кількості – **3 шт.**

Зберігається бензину - $85 \text{ м}^3/\text{рік}$

Фонд робочого часу – **8760 год/рік**

Витрата бензину в холодну пору - $30 \text{ м}^3/\text{рік}$

Витрата бензину в теплу пору - $50 \text{ м}^3/\text{рік}$

Емісія парів бензину при зберіганні його в цистерні:

$$P_{\text{рез.}} = V_{\text{кв}} \cdot P_{\text{нас}} / P_{\text{атм}} \cdot p \cdot k_1 \cdot k_2 \cdot k_3 \cdot 10^{-3}$$

$$n = 30 : (25 \cdot 3) = 0.42 \text{ (оборотність в холодну пору року)}$$

$$n = 50 : (25 \cdot 3) = 0.68 \text{ (оборотність в теплу пору року)}$$

Температурний режим газового простору:

$$\text{I,IV кв. : } t(\text{cp}) = (-3.8 + (-5.4)) : 2 = -4.6 \text{ C}^0$$

$$\text{II,III кв. : } t(\text{cp}) = (0.7 \cdot 14.2) + (0.3 \cdot 18.4) = 15.46 \text{ C}^0$$

Тиск насичених газових парів:

$$\text{I,IV кв. : } P_{\text{нас}} = 58 \text{ мм.рт.ст.}$$

$$\text{II,III кв. : } P_{\text{нас}} = 166 \text{ мм.рт.ст.}$$

Густина парів вуглеводнів:

$$p(\text{cp}) = M / 22.4 \cdot P_{\text{атм}} / P_0 \cdot T_0 / (T_0 + t(\text{cp})), \text{ кг/м}^3$$

$$\text{I,IV кв. : } p(\text{нас}) = 67,1 / 22.4 \cdot 750 / 760 \cdot 273 / (-4.6 + 273) = 3.0 \text{ кг/м}^3$$

$$\text{II,III кв. : } p(\text{нас}) = 67,1 / 22.4 \cdot 750 / 760 \cdot 273 / (15.46 + 273) = 2.8 \text{ кг/м}^3$$

де: $M = 67.1$ (молекулярна вага бензину)

$k_1 = 1.12$ (коефіцієнт пов'язаний з оборотом резервуара в холоднк
пору року)

$k_1 = 1.1$ (коефіцієнт пов'язаний з оборотом резервуара в теплу пору
року)

$k_2 = 1$ (коефіцієнт пов'язаний з режимом експлуатації) $k_3 = 1$

(для I,IV кварталу)

$\kappa_3 = 1.14$ (для II,III кварталу.)

Пх резервуар = $30 \cdot 58 / 750 \cdot 3.0 \cdot 1.12 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 10^{-3} = 0.0078$ т/рік

Пт резервуар = $50 \cdot 166 / 750 \cdot 2.8 \cdot 1.1 \cdot 1 \cdot 1.14 \cdot 10^{-3} = 0.039$ т/рік

П сум. бензину = $0.0078 + 0.039 = 0.0468$ т/рік

П бензину = $0.0468 \cdot 10^6 / (182 \cdot 24 \cdot 3600) = 0.003$ г/с

Концентрація (% по масі) шкідливих речовин в парах бензину складає:

насичені вуглеводні - **95.86**

ароматичні вуглеводні - **4.16**

в т.ч. :

бензол - **2.16**

толуол - **1.76**

ксилол - **0.23**

Емісія по даних речовинах будуть:

М насичених вуглеводнів = $0.003 \cdot 0.9585 = 0.0029$ г/с

М насичених вуглеводнів = $0.0468 \cdot 0.9585 = 0.0449$ т/рік

М ароматичних вуглеводнів = $0.003 \cdot 0.0415 = 0.00012$ г/с

М ароматичних вуглеводнів = $0.0468 \cdot 0.0415 = 0.0019$ т/рік

в тому числі:

М бензол = $0.003 \cdot 0.0216 = 0.0001$ г/с

М бензол = $0.0468 \cdot 0.0216 = 0.001$ т/рік

М толуол = $0.003 \cdot 0.0176 = 0.0001$ г/с

М толуол = $0.0468 \cdot 0.0176 = 0.0008$ т/рік

М ксилол = $0.003 \cdot 0.0023 = 0.00001$ г/с

М ксилол = $0.0468 \cdot 0.0023 = 0.00011$ т/рік

Джерело №29 (організоване)**Склад паливно мастильних матеріалів (дизельне паливо)****б) ємність для зберігання дизпалива**

Місткість резервуара - 25 м^3 в кількості – 1 шт.

Зберігається дизельного палива - $100 \text{ м}^3/\text{рік}$

Фонд робочого часу – $8760 \text{ год}/\text{рік}$

Використання дизельного палива в холодний період - $30 \text{ м}^3/\text{рік}$

Використання дизпалива в теплий період- $70 \text{ м}^3/\text{рік}$

Емісія вуглеводнів від зберігання дизельного палива в резервуарі:

$$P_{\text{рез.}} = V \cdot C_v \cdot k_1 \cdot k_2 \cdot 10^{-6}$$

$$n = 30 / 25 = 1.2 \text{ (оборотність в холодну пору року)}$$

$$n = 70 / 25 = 2.8 \text{ (оборотність в теплу пору року)}$$

$$k_1 = 1.06 \text{ (коефіцієнт пов'язаний з обор. ємності в холодну пору року)}$$

$$k_1 = 1.05 \text{ (коеф. пов'язаний з обор. ємності в теплу пору року)}$$

$$k_2 = 1 \text{ (коеф. пов'язаний з режимом експлуатації ємності) .}$$

Масова концентрація насичених парів вуглеводнів:(

$$\text{При } t(\text{ср}) = -4.6 \text{ град.С} \quad C_v(X) = 0.8 \text{ г/м}^3$$

$$\text{При } t(\text{ср}) = 15.46 \text{ град.С} \quad C_v(T) = 4.8 \text{ г/м}^3$$

$$P_x \text{ рез.} = 30 \cdot 0.8 \cdot 1.06 \cdot 1 \cdot 10^{-6} = 0.000025 \text{ т/рік}$$

$$P_T \text{ рез.} = 70 \cdot 4.8 \cdot 1.05 \cdot 1 \cdot 10^{-6} = 0.00045 \text{ т/рік}$$

$$\text{Пари вуглеводнів} = 0.00045 \cdot 10^6 / (182 \cdot 24 \cdot 3600) = 0.00003 \text{ г/с}$$

$$\text{Пари вуглеводнів} = 0.000051 + 0.00045 = 0.00035 \text{ т/рік}$$

Джерело №28 (організоване)**Сховище спирту етилового. (Ємності для зберігання етилового спирту)**

Фонд робочого часу 7800 годин на рік.

Зберігається 855 тис. дал спирту в рік.

Відповідно до результатів інструментальних замірів об'єм газу становить:

$$V = 0.23 \text{ м}^3/\text{с}$$

Концентрація етилового спирту на виході становить:

$$C_{\text{max}} = 908.61 \text{ мг/м}^3$$

В атмосферне повітря викидатиметься:

$$\text{Маса спирту етилового} = 908.61 \cdot 0.23 : 1000 = 0.2090 \text{ г/с}$$

Згідно літератури [5] питома емісія етилового спирту складає

2.2 кг/тис. дал спирту ректифікату.

Емісії спирту між джерелами №5 та №24 розподілені наступним чином: : дж.

№5 – 10%, дж. №24 – 90%.

$$\text{Маса етилового спирту} = 855 \cdot 2.2 \cdot 10^{-3} \cdot 0.9 = 1.692 \text{ т/рік}$$

Джерело №25 (організоване)

Бродильні чани, дефлектор (дріжджове відділення)

Виробляється 855 тис. дал етилового спирту в рік

Відповідно до результатів інструментальних замірів об'єм газу становить:

$$V = 0.164 \text{ м}^3/\text{с}$$

Концентрація етилового спирту на виході становить:

$$C_{\text{max}} = 366.88 \text{ мг/м}^3$$

В атмосферне повітря викидатиметься:

$$\text{Маса етилового спирту} = 366.88 \cdot 0.164 : 1000 = 0.0602 \text{ г/с}$$

Відповідно літературі [5], питома емісія етилового спирту становлять

2.8 г/тис. дал спирту.

Див. розрахунок (дж. №19).

$$\text{Маса етилового спирту} = 855 \cdot 2.8 : 1000 \cdot 0.11 = 0.263 \text{ т/рік}$$

Джерело №26 (організоване)

Бродильні чани, дефлектор (дріжджове відділення.)

Виробляється 855 тис. дал спирту в рік

Відповідно результатам інструментальних замірів об'єм газу становить:

$$V = 0.138 \text{ м}^3/\text{с}$$

Концентрація етилового спирту на виході:

$$C_{\text{max}} = 382.17 \text{ мг/м}^3$$

В атмосферу викидатиметься:

$$M \text{ спирту етилового} = 382.17 \cdot 0.138 : 1000 = 0.0532 \text{ г/с}$$

Відповідно літератури [5], питома емісія етилового спирту складає 2.8 г/тис. дал спирту ректифікату.

Див. розрахунок (дж. №19).

$$M \text{ спирту етилового} = 855 \cdot 2.8 : 1000 \cdot 0.093 = 0.222 \text{ т/рік}$$

Джерело №27 (неорганізоване)

Хімічна лабораторія

Витяжна шафа хімічної лабораторії.

Фонд робочого часу 8765 годин на рік.

Відповідно літератури [5], питома емісія в атмсоферне повітря від устаткування заводських лабораторій становлять:

$$M \text{ гідроген хлористий} = 1.33 \cdot 10^{-4} \text{ г/с}$$

$$M \text{ кислота сульфатна} = 2.68 \cdot 10^{-5} \text{ г/с}$$

$$M \text{ гідрооксид натрію} = 1.32 \cdot 10^{-5} \text{ г/с}$$

$$M \text{ етиловий спирт} = 1.68 \cdot 10^{-3} \text{ г/с}$$

$$M \text{ кислота оцтова} = 1.93 \cdot 10^{-4} \text{ г/с}$$

$$M \text{ гідроген хлористий} = 1.33 \cdot 10^{-4} \cdot 3600 \cdot 8760 : 10^6 = 0.0042 \text{ т/рік}$$

$$M \text{ кислота сульфатна} = 2.68 \cdot 10^{-5} \cdot 3600 \cdot 8760 : 10^6 = 0.0008 \text{ т/рік}$$

$$M \text{ гідрооксид натрію} = 1.32 \cdot 10^{-5} \cdot 3600 \cdot 8760 : 10^6 = 0.0004 \text{ т/рік}$$

$$M \text{ етиловий спирт} = 1.68 \cdot 10^{-3} \cdot 3600 \cdot 8760 : 10^6 = 0.053 \text{ т/рік}$$

$$M \text{ кислота оцтова} = 1.93 \cdot 10^{-4} \cdot 3600 \cdot 8760 : 10^6 = 0.061 \text{ т/рік}$$

Джерело викиду №32 (неорганізоване)

Паливно-заправні колонки

Під час заправки автотранспорту нафтопродуктами в атмосферне повітря виділяються пари вуглеводнів.

Відпуск палива проводиться двома паливно-заправними колонками.

1. Відпуск бензину.

Фонд робочого часу – $80 : 2,4 = 33$ год/рік

Кількість відпущеного бензину – $80 \text{ м}^3/\text{рік}$

Масові викиди бензину від випаровування при наливі в бак автомобіля:

$$П = Q \cdot K \cdot g \cdot 10^{-3} : 3600, \text{ (г/с)}$$

де, $Q = 2,4 \text{ м}^3/\text{год}$ (продуктивність паливно-роздавальної колонки)

$g = 730 \text{ кг/м}^3$ (густина палива)

$K = 5.8 \cdot 10^{-5}$ (коефіцієнт, що залежить від концентрації парів бензину)

$$П = 2.4 \cdot 5.8 \cdot 10^{-5} \cdot 730 \cdot 10^{-3} : 3600 = 0.028 \text{ (г/с)}$$

$$П = 0.028 \cdot 80 : 2.4 \cdot 3600 \cdot 10^{-6} = 0.0034 \text{ (т/рік)}$$

Згідно з літературою. концентрація (% по масі) шкідливих речовин в парах бензину становить:

насичені вуглеводні - **95.86**

ароматичні вуглеводні - **4.16**

в т.ч. :

бензол - **2.17**

толуол - **1.75**

ксилол - **0.25**

Емісія в атмосферне повітря по цих речовинах буде становити:

$$M \text{ насичених вуглеводнів} = 0.029 \cdot 0.9586 = 0.0269 \text{ г/с}$$

$$M \text{ насичених вуглеводнів} = 0.0035 \cdot 0.9586 = 0.0034 \text{ т/рік}$$

$$M \text{ ароматичних вуглеводнів} = 0.029 \cdot 0.0416 = 0.0013 \text{ г/с}$$

$$M \text{ ароматичних вуглеводнів} = 0.0035 \cdot 0.0416 = 0.0002 \text{ т/рік}$$

в тому числі:

$$M \text{ бензол} = 0.028 \cdot 0.0216 = 0.0006 \text{ г/с}$$

$$M \text{ бензол} = 0.0035 \cdot 0.0216 = 0.0001 \text{ т/рік}$$

$$M \text{ толуол} = 0.029 \cdot 0.0176 = 0.0005 \text{ г/с}$$

$$M \text{ толуол} = 0.0035 \cdot 0.0176 = 0.00004 \text{ т/рік}$$

$$M \text{ ксилол} = 0.029 \cdot 0.0023 = 0.0001 \text{ г/с}$$

$$M \text{ ксилол} = 0.0035 \cdot 0.0023 = 0.00001 \text{ т/рік}$$

2. Відпуск дизельного палива

Фонд робочого часу – $100 : 2,4 = 42$ год/рік

Кількість відпущеного дизпалива – $100 \text{ м}^3/\text{рік}$

Масові викиди дизельного палива від випаровування при наливі в бак автомобіля:

$$P = Q \cdot K \cdot g \cdot 10^3 : 3600, \text{ (г/с)}$$

де, $Q = 2,4 \text{ м}^3/\text{год}$ (продуктивність паливно-роздавальної колонки)

$g = 930 \text{ кг/м}^3$ (густина палива)

$K = 3.5E-5$ (коефіцієнт, що залежить від концентрації парів дизельного палива)

$$P = 2.5 \cdot 3.5 \cdot 930 \cdot 10^3 : 3600 = 0.0217 \text{ (г/с)}$$

$$P = 0.0218 \cdot 100 : 2.4 \cdot 3600 \cdot 10^{-6} = 0.0034 \text{ (т/рік)}$$

Разом викиди насичених вуглеводнів становлять:

$$M \text{ насичених вуглеводнів} = 0.0269 + 0.0217 = 0.0516 \text{ г/с}$$

$$M \text{ насичених вуглеводнів} = 0.0034 + 0.0033 = 0.0067 \text{ т/рік}$$

Джерело викиду №33 (неорганізоване)

Резервуар гарячої барди

Фонд робочого часу **7800** годин на рік.

Відпускається **855 тис.** дал спирту в рік.

Відповідно літератури [5], питома емісія оцтової кислоти складає
(**0.0005 г/с**)

$M_{\text{оцтової кислоти}} = 0.0005 \text{ г/с}$

Відповідно літературі ([5], питома емісія оцтової кислоти становить **0.006 г/дал**
етилового спирту.

$M_{\text{оцтової кислоти}} = 850000 \cdot 0.006 \cdot 10^{-6} = 0.0052 \text{ т/рік}$

3.2. Відомості щодо виду і обсягів викидів шкідливих речовин в атмосферне повітря стаціонарними джерелами

Таблиця 7.-Екологічна характеристика джерел неорганізованих викидів

шкідливих речовин

Номер джерела викиду	Найменування джерела викиду	Код забруднюючої речовини	Найменування шкідливої речовини	Потужність викиду	
				г/сек	кг/год.
2	Завальна яма	03000 2902	Речовини у вигляді суспендованих твердих частинок (мікрочастинки, волокна)	0,035	0,1046
7	Механічна майстерня	03000 2902	Речовини у вигляді суспендованих твердих частинок (мікрочастинки, волокна)	0,0086	0,02987
8	Електрозварювання	01003 123	Ферум та його сполуки (у перерахунку на залізо)	0,0014	0,00434
		01104 143	Манган та його сполуки (у перерахунку на манган)	0,0001 4	0,00046 7
9	Газове зварювання	04001 301	Оксиди азоту (у перерахунку на діоксид азоту [NO + NO ₂])	0,0123	0,04393
10	Газове зварювання	04001 301	Оксиди азоту (у перерахунку на діоксид азоту [NO + NO ₂])	0,0064	0,02268
17	Склад ПММ бензин	11000 2754	Вуглеводні граничні C12-C19(розчинник РПК-265 П та інш.)	0,0028	0,01045
		11008 602	Бензол	0,0001 7	0,00064 7
		11030 616	Ксилол	0,0000 3	0,00007 3
		11041 621	Толуол	0,0001 6	0,00055
24	Бардяна яма	11028 1555	Оцтова кислота	0,0006	0,0017

26	Склад ПММ дизпаливо	11000 2754	Вуглеводні граничні C12-C19 (розчинник РПК-265 П та інш.)	0,0000 6	0,00018 8
27	Заправка	11000 2754	Вуглеводні граничні C12-C19 (розчинник РПК-265 П та інш.)	0,0784	0,28187
		11008 602	Бензол	0,0007	0,00217
		11030 616	Ксилол	0,0002	0,00037
		11041 621	Толуол	0,0006	0,0017

3.3. Оцінка впливу викидів шкідливих речовин на стан забруднення атмосферного повітря.

Дана оцінка проводиться за даними результатів розрахунків розсіювання забруднюючих речовин..

Розрахунок розсіювання токсичних речовин у атмосферному повітрі.

Розрахунок розсіювання шкідливих речовин у атмосферному повітрі здійснювався з використанням програми EOL, яка затверджена Міністерством екології та природних ресурсів.

Програму EOL використовують при розрахунку полів концентрацій токсичних речовин у приземному шарі атмосфери для визначення впливу об'єкту дослідження на оточуюче природне середовище в процесі визначення нормативів ГДВ підприємства.

Програма реалізує „Методику розрахунку концентрацій в атмосферному повітрі забруднюючих речовин, які містяться у викидах підприємств”, ОНД-86.

Нами розрахунок був проведений на ЕОМ по параметрах, які визначені у обґрунтуванні розрахунків викидів токсикантів.

Для визначення параметрів викидів вибраний розрахунковий прямокутник 2000 x 2000 з кроком сітки 100 м.

Аналіз результатів розрахунків на ЕОМ встановив величини максимальних приземних концентрацій на межі санітарно захисної зони по визначених хімічних сполуках та речовинах речовинах становлять:

феруму оксид	- 0.018	ГДК
нітрогену діоксид	- 0.094	ГДК
спирт етиловий	- 0.203	ГДК
вуглеводні органічні	- 0.054	ГДК
пил деревини	- 0.496	ГДК
пил металевий	- 0.135	ГДК
пил зерновий	- 0.314	ГДК

По параметрах інших речовин розрахунок не проводили, так як максимальні концентрації, які виражені в частках ГДК, менші 0.3.

3.4. Аналіз відповідності фактичних викидів шкідливих речовин в атмосферу стаціонарними джерелами до дозволених нормативів на викиди

Таблиця 10.- Порівняльна характеристика фактичних викидів шкідливих речовин в атмосферне повітря стаціонарними джерелами із дозволених нормативами на викиди

№ джерела викиду	Код шкідливої речовини	Найменування токсичної речовини	Фактичний викид		Норматив граничнодопустимого викиду	
			масова концентрація	величина	масова концентрація	величина масового

			а-ція в газопило- вому потюці, мг/м ³	масовог о потоку в газах, що вiдходять ь, кг/год	трація в газопил о-вому потюці, мг/м ³	потоку в газах, що вiдходять, кг/год
130103 установки для спалювання < 50 МВт (котлоагрегати)						
1	4001	Оксиди нітрогену [NO + NO ₂])	115,282	0,98	500	> 5
	6000	Оксид карбону	37,072	0,3205	255	> 5
130106 iнше стаціонарне обладнання						
23	4001	Оксиди нітрогену (у перерахунку на діоксид нітрогену [NO + NO ₂])	26,785	0,00253	500	> 5
	6000	Оксид карбону	156,513	0,0017	255	> 5
210415 зберігання неорганічних хімічних продуктів						
25	3000	Речовини у вигляді суспендованих твердих частинок(мікрочастинки,волокна)	0,108	4,69E-5	150	< 0,5
	5004	Сульфатная кислота (за молекулою H ₂ SO ₄)	0,222	9,613E-5		-
	11000	Спирт етиловий ректифікат	13,803	0,006013		-
	11028	Оцтова кислота	1,586	0,0006913	100	0,1...2
	15003	Гідрогену хлорид (соляна кислота за молекулою HCl)	1,092	0,0004753	30	> 0,4
210608 міцні спиртні напої						
6	11000	Спирт етиловий ректифікат	684,162	0,56627		-
11	11000	Спирт етиловий ректифікат	549,911	0,51013		-

12	11000	Спирт етиловий ректифікат	566,251	0,2935		-
13	5004	Сульфатная кислота (за молекулою H ₂ SO ₄)	1,111	0,00433		-
	11000	Спирт етиловий ректифікат	70,921	0,2737		-
14	11000	Спирт етиловий ректифікат	90,351	0,66205		-
18	11000	Спирт етиловий ректифікат	125,051	0,47774		-
20	11000	Спирт етиловий ректифікат	549,913	0,7147		-
21	11000	Спирт етиловий ректифікат	269,861	0,35928		-
22	11000	Спирт етиловий ректифікат	283,363	0,36505		-
210621 переробка сільськогосподарської продукції						
3	3000	Речовини у вигляді суспендованих твердих частинок(мікрочастинки,волокна)	25,423	0,02663	155	< 0,5
5	3000	Речовини у вигляді суспендованих твердих частинок(мікрочастинки,волокна)	48,246	0,21097	155	< 0,5
19	3000	Речовини у вигляді суспендованих твердих частинок(мікрочастинки,волокна)	47,766	0,19584	155	< 0,5

4. ОХОРОНА ПРАЦІ ТА ЗАХИСТ НАСЕЛЕННЯ

4.1. Аналіз стану охорони праці.

Будь – яке суспільство заслуговує на увагу лише тоді, коли воно гарантує своїм громадянам найнеобхідніші права і свободи. Одним із пріоритетних є право на працю та охорону праці. В Україні згідно ст.4 Закону України “Про охорону праці” одним із найважливіших державних принципів є задекларований обов’язок власника створювати безпечні та нешкідливі умови праці на його підприємстві. Проте існуючі стосунки в економіко правовій сфері, складна економічна ситуація в державі спричиняють до зростання рівня виробничого травматизму, професійної захворюваності у всіх галузях. З метою покращення стану охорони праці на підприємствах в т. ч. спиртзаводах при виробництві продукції необхідно розробляти комплексні програми заходів, які б включали організаційні, технічні, технологічні та психологічні заходи та засоби вирішення цієї гострої проблеми. Розроблений розділ має за мету проаналізувати існуючий стан охорони праці та розробити пропозиції, які підвищать безпеку праці на спиртзаводах при виробництві спирту.

На заводі створено службу охорони праці згідно закону України “Про охорону праці”. Керівник служби охорони праці підпорядкований директору заводу.

Посадові інструкції інженерно – технічних працівників відповідають вимогам положень, затверджених Держнагляд охороною праці від 03. 07. 1993 р. На заводі розроблено та затверджено положення про службу охорони праці Кобиліволодського спиртзаводу, затверджено перелік інструкцій по охороні праці. Щорічну перевірку знань працівників професій підвищеної небезпеки проведено в березні 2022р.

Комплексні заходи по охороні праці на 2022р. на заводі розроблені. Перевірка цехів і дільниць заводу згідно плану роботи служби охорони праці проводиться з оформлення актів. Зварювальні роботи на тимчасових місцях проводиться з оформленням нарядів – допусків. Вимірювання захисного заземлення і перевірка ізоляції силових та освітлювальних ліній електрообладнання заводу проведено.

Нещасних випадків пов'язаних з виробництвом, на підприємстві не було

Таблиця 11.-Основні показники стану охорони праці у ДП Кобиліволодський спиртзавод за 2020-2022 роки.

Показник	Умовні позначення	Рік		
		2020	2021	2022
Середньоспискова чисельність працівників	Р, люд	130	122	118
Заплановані кошти на охорону праці	АН, грн	8500	9000	11000
Фактично витрачено на одного працівника	Аф, грн	65,38	73,7	93,2
Протипожежні витрати	грн	500	400	1200
Витрати на придбання спецодягу	грн	6200	6000	8000
Витрати на спецхарчування	грн	Додаток до зарплати залежності від важкості праці: 4%, 8%, 12%		

Щоб забезпечити нормальні та безпечні умови праці в кожному виробничому приміщенні спиртового заводу, необхідно проводити контроль повітряного середовища на вміст у ньому шкідливих газів та пари. Вони можуть проникати в повітряне середовище деяких виробничих приміщень підприємства з других загазованих приміщень, де порушуються технологічні процеси: це аміак, фреон або діоксид вуглецю із компресорних станцій чи бродильних відділень, пари спиртів, ефір із брагоректифікаційних установок та ін.

Потрапляючи на шкіру або у дихальні шляхи, шкідливі речовини негативно впливають на здоров'я людини, якщо в повітрі робочої зони вони перевищують

граничне допустиму концентрацію (ГДК). А тому контроль за вмістом шкідливих речовин у повітрі робочої зони повинен встановлюватись як безперервний (для речовин 1 класу небезпеки) та періодичний - 2, 3 і 4-го класів небезпеки.

Основні напрями роботи на заводі з боротьби з професійними захворюваннями, що спричиняються дією отруйних шкідливих газів та пари, повинні характеризуватися удосконаленням технологічних процесів та обладнання з метою зменшення викидів у повітряний простір шкідливих газів та організацією системи вентиляції виробничих приміщень.

Контроль за станом повітряного простору в приміщеннях спиртзаводу та вмістом шкідливих речовин у ньому здійснюється газоаналізаторами та хімічними індикаторами, газосигналізаторами. Різні сполуки потребують різних методів аналізу, тому прилади вибираються для конкретних умов виробництва. Вміст шкідливих сполук у повітрі визначається безпосередньо вимірюванням їх концентрації або посередньо за вмістом кисню в досліджуваному середовищі. Найбільш простими і оперативними є експресні методи, які ґрунтуються на зміні забарвлення пористих індикаторних мас, індикаторного паперу тощо.

Для визначення вмісту шкідливих сполук у повітрі виробничих приміщень найширше застосовуються автоматичні методи, оскільки дозволяють досить швидко та точно отримати результати аналізу. Вони здійснюються переносними та стаціонарними газоаналізаторами і газосигналізаторами.

У всіх цехах і відділеннях до роботи допускаються особи, які досягли 18 річного віку, пройшли медичне обстеження, вступний інструктаж, спеціальне навчання, перевірку теоретичних і практичних знань у кваліфікаційній комісії з питань охорони праці.

4.2. Покращення гігієни праці, техніки безпеки та пожежної безпеки.

Усі працівники спиртового заводу і студенти, які проходять там практику, зобов'язані знати та неухильно виконувати правила пожежної безпеки, з якими

вони і знайомляться в процесі проведення протипожежних інструктажів.

Для попередження пожеж і вибухів та ліквідації загорання на кожному спиртзаводі розробляється план протипожежних засобів, у якому передбачається порядок повідомлення керівників підприємств та виклик пожежних підрозділів, перелік пожежо- та вибухонебезпечних приміщень і обладнання, можливі причини пожежі, і вибуху, дії персоналу підприємства щодо попередження пожежі або вибуху, а також способи та засоби їх ліквідації, порядок та способи евакуації персоналу та обладнання.

Спиртовий завод повинен бути забезпечений первинними засобами пожежогасіння: пожежні водні і повітряно-пінні стволи, внутрішні пожежні водопроводи (крани), вогнегасники (хімічно-пінні, газові, порошкові, бочки з водою, лопати, відра, сухий пісок, азбестові ковдри, інструмент та пристрої для розбирання конструкцій під час гасіння (багра, лопата, сокира та ін.). Для гасіння пожеж застосовують водяні емульсії, воду, галогенові вуглеводні, хімічну та повітряно-механічну піну, водяну пару, діоксид вуглецю, інертні гази, порошки.

Водою забороняється гасити спирт, електроустановки, лужні метали. Для гасіння невеликих займань застосовуються ручні та пересувні вогнегасники, пісок, тирса, насичена 15%-ним розчином кальцинованої соди, азбестові полотна, мати.

При прийманні зерна, його підготовці до переробки виділяється багато пилу, як несприятливого фактора виробничого середовища. Пил може чинити різноманітну негативну дію на організм працівників та студентів, які проходять на заводі практику - фіброгенну, алергенну, канцерогенну. Виробничий пил завдає шкоди організму людини внаслідок механічного, хімічного та бактеріологічного впливу. Він шкідливо впливає на органи травлення, дихання, зору та шкіру.

Крім шкідливої дії на людину, пил спричиняє передчасне зношування обладнання та може бути причиною пожеж та вибухів.

Пил - це подрібнені частинки твердої органічної і неорганічної речовини, які

можуть міститись як у повітрі (аерозоль), так і осідати на різні поверхні (аерогель).

Кількісна характеристика пилу може бути визначена його концентрацією в повітрі - масою пилової речовини, мг, в одиниці об'єму повітря, м³. Враховуючи те, що запиленість повітря в першу чергу визначає шкідливу дію пилу на організм людини, нормативна документація встановлює гранично допустимі концентрації (ГДК) пилу в приміщеннях, де збирається зерно і ведеться підготовка до його переробки, 2 мг/м³.

ГДК шкідливих речовин у повітрі робочої зони характеризують умови, коли така концентрація не може спричинити захворювань чи відхилень у стані здоров'я працюючих.

Якщо концентрація пилу в приміщенні перевищує ГДК, слід користуватися засобами індивідуального захисту - респіраторами, пилозахисними окулярами і спецодягом.

Перед викидом в атмосферу запилене повітря слід очищати спеціальними фільтрами, циклонами, пилоосадниками.

Очищення розраховується таким чином, щоб на території спиртзаводу концентрація шкідливих речовин не перевищувала ГДК у повітрі робочої зони промислових приміщень.

При укладанні буртів картоплі на працівника можуть впливати такі небезпечні і шкідливі фактори: зниження температури повітря робочої зони, електричний струм при замиканні його на корпус устаткування.

Працівники при укладанні буртів картоплі повинні мати належні за нормами засоби індивідуального захисту (плащі, гумові чоботи, спеціальні рукавиці, куртки на утепленій підкладці).

Працівники повинні уміти користуватися первинними засобами пожежогасіння, надавати першу долікарську допомогу, виконувати правила особистої гігієни, користуватися тільки справними інструментами та

устаткуванням.

Під час подрібнення зерна і картоплі на працівників можуть впливати такі небезпечні та шкідливі виробничі фактори: підвищена вологість і запиленість повітря, електричний струм при замиканні його на корпус електроустаткування.

За нормами на робочому місці повинні бути такі засоби індивідуального захисту: костюм або комбінезон брезентовий, чоботи гумові, рукавиці спеціальні (комбіновані), фартух з непроникним просоченням, респіратор.

При кровотечах, переломах, опіках, ураженні електричним струмом або отруєннях працівники у відділенні водно-теплової обробки зобов'язані уміти надавати першу (долікарську) допомогу співробітникам

Категорично забороняється курити.

В аварійних ситуаціях при виникненні пожежі обов'язково потрібно вимкнути устаткування і зупинити дробарки та Інше устаткування Повідомити про пожежу пожежну частину, адміністрацію та вжити необхідних заходів для ліквідації пожежі.

При порушенні герметичності трубопроводів з зерном або паропроводів необхідно перекрити частину устаткування, яка вийшла з ладу Повідомити адміністрацію і вжити заходів для ліквідації несправності.

У разі раптового відключення електроенергії (або короткого замикання) потрібно терміново вимкнути електроустаткування і повідомити про це начальника зміни та чергового електрика.

У процесі розварювання зерна, картоплі та іншої крохмалемісної сировини на працівників можуть впливати такі небезпечні та шкідливі виробничі фактори: підвищений тиск в апаратах та комунікаціях, підвищена температура поверхні устаткування та трубопроводів, електричний струм при замиканні його на корпус електроустаткування, гаряча маса, пара.

До основних відхилень від нормального технологічного режиму роботи належать: підвищення тиску в апаратах та комунікаціях вище дозволеного

робочого, вилив чи вихід киплячої маси, порушення герметичності трубопроводів, раптове відключення електроенергії.

Фахівець цього відділення зобов'язаний знати засоби з попередження і ліквідації всіх відхилень у роботі апаратів

При виникненні пожежі необхідно вимкнути устаткування, повідомити у пожежну частину, адміністрацію та вжити всі заходи з ліквідації пожежі А у разі подальшого поширення вогню, який загрожує життю обслуговуючого персоналу, необхідно евакуюватись самому і допомогти евакуації всьому колективу, який працює у варильному відділенні, згідно з планом евакуації.

У процесі приготування розчинів поживних середовищ і солей на працівників можуть впливати такі небезпечні та шкідливі виробничі фактори: підвищена температура поверхні устаткування, електричний струм при замиканні його на корпус, підвищена загазованість повітря робочої зони парами шкідливих речовин які викликають подразнення слизової оболонки та шкіри (діамоній-фосфат, хлор) небезпечність отруєння (сечовина, сірчана кислота, соляна кислота), важкі опіки (їдкий натр) та інше.

За нормами працівники забезпечуються: напівкомбінезонами, чоботами гумовими, рукавицями гумовими, ковпаком, захисними окулярами, протигазом.

Поживні середовища і солі готуються із суворим дотриманням рецептури при користуванні засобів індивідуального захисту.

До роботи в бродильному відділенні допускаються особи, які досягай 18 років, пройшли медичний огляд, вступний інструктаж, перевірку теоретичних і практичних знань у кваліфікаційній комісії з питань охорони праці, інструктаж на робочому місці, стажування і мають відповідне посвідчення

У процесі бродіння на працівників можуть впливати такі небезпечні та шкідливі виробничі фактори: електричний струм при замиканні на корпус електроустаткування, підвищена температура поверхні устаткування, відкрита пара, при порушенні герметичності паропроводів, діоксид вуглецю.

Згідно з нормами працівники в бродильному відділенні повинні мати такі спецодяг і засоби індивідуального захисту: напівкомбінезони, чоботи гумові, рукавиці гумові, протигази.

Працівники зобов'язані уміти надавати першу (долікарську) допомогу, виконувати правила особистої гігієни та вимоги безпеки перед початком роботи, під час роботи, в аварійних ситуаціях та після закінчення роботи згідно з "Типовими інструкціями з охорони праці за професіями та видами робіт у спиртовому та лікер - горілчаному виробництвах".

При роботі на апаратах чистої культури на оператора можуть впливати такі небезпечні та шкідливі фактори: підвищена температура поверхні устаткування, електричний струм при замиканні на корпус устаткування, підвищений рівень шуму на робочому місці, підвищена швидкість повітря (протяги), недостатня освітленість робочої зони, підвищена вологість повітря, виділення таких шкідливих речовин як соляна кислота, формалін, діоксид вуглецю, каустична сода (рідкий натрій), які викликають сильну подразнюючу дію.

Належні засоби індивідуального захисту для працівників: напівкомбінезони, чоботи гумові, рукавиці гумові, ковпак, фартух з гумовим просоченням, захисні окуляри, респіратор, протигаз.

В аварійних ситуаціях (при виникненні пожежі) потрібно негайно вимкнути устаткування, повідомити пожежну частину, адміністрацію та вжити заходи для ліквідації пожежі і подальшого поширення вогню. При попаданні кислоти або лугу на підлогу необхідно засипати рідину піском, потім нейтралізувати кислоту негашеним вапном або карбонатом натрію, луги нейтралізуються оцтовою кислотою.

У випадках появи ознак отруєння від підвищених концентрацій кислот, лугу або інших шкідливих речовин потрібно вийти на свіже повітря, випити молока та повідомити про це адміністрацію.

При потраплянні кислоти або лугу на шкіру або в очі, терміново потрібно

змити їх струменем води протягом 10-15 хв.

У таких випадках потрібно діяти відповідно до "Інструкції з надання першої долікарської допомоги при нещасних випадках".

До роботи допускаються особи, які досягли 18-річного віку, пройшли медичний огляд, вступний Інструктаж, спеціальне навчання, перевірку теоретичних і практичних знань у кваліфікаційній комісії з питань охорони праці, первинний інструктаж на робочому місці, стажування для придбання навичок безпечного ведення процесів перегонки і ректифікації спирту та мають відповідне посвідчення.

На працівника можуть впливати такі небезпечні та шкідливі фактори: підвищена температура поверхні устаткування, трубопроводів та арматура, електричний струм при замиканні його на корпус устаткування, присутність вибухонебезпечної суміші (парів спирту) у повітрі робочої зони, відкрита пара, гаряча маса і вода (при порушенні герметичності устаткування), пари спирту, ефірів, сивушного масла, кислот, лугів.

Дія цих шкідливих речовин на організм людини характеризується такими факторами: етиловий спирт (етанол) - отруйна легкозаймиста речовина без кольору з характерним для спирту запахом. При попаданні в організм викликає наркотичне отруєння. Пари спирту теж шкідливі для організму людини. Гранично - допустимі концентрації (ГДК) у повітрі робочої зони для парів етилового спирту - 1000 мг/м³ (токсична концентрація - 16 г/м³, при якій можлива смерть Крім того, пари спирт} у суміші з повітрям вибухонебезпечні. Вибух можливий при концентрації спирту } повітрі вище 3,6% об. або 68 г/м³.

Пара головної фракції (альдегіди, складні ефіри, вищі спирти - ізоаміловий те інші, метанол, кислоти) викликає подразнення слизових оболонок дихальних шляхів. А попадання на шкіру головної фракції етилового спирту у вигляді рідини викликає сильне подразнення.

Кінцева фракція - сивушне масло (ізоаміловий спирт, ізобутиловий спирт н-

пропіловий спирт, н-бутиловий спирт, етанол) у вигляді парів викликає подразнення очей і слизових оболонок дихальних шляхів. Сивушне масло в рідкому стані викликає подразнення шкіри при попаданні на неї.

У брагоректифікаційному відділенні працівникам за нормами належить мати такі засоби індивідуального захисту: халати робочі, костюми робочі, ковпаки.

Апаратники зобов'язані суворо дотримуватись вимог безпеки перед початком роботи, під час роботи, в аварійних ситуаціях та після закінчення роботи згідно "Типових інструкцій з охорони праці за професіями та видами робіт у спиртовому та лікєро-горілчаному виробництвах", 1997 р., Київ.

За даними досліджень стан охорони праці на ДП Кобиловолодському спиртзаводі задовільний, але має свої недоліки, які полягають в наступному: недотриманні деяких пунктів вимог з техніки безпеки, гігієни праці, пожежної безпеки в зв'язку із недостатнім технічним забезпеченням. Для покращення вимог охорони праці необхідно вжити такі заходи: інструктаж і навчання працівників підприємства, щодо дотримання правил техніки безпеки, стовідсоткова оплачуваність заходів по охороні праці. Внаслідок покращення умов охорони праці на даному підприємстві очікується: збільшити кількість робочих місць, які відповідають нормативним вимогам, зниження кількості професійних захворювань пов'язаних з умовами праці, а також зменшення плинності кадрів.

ВИСНОВКИ

Здійснивши детальну екологічну оцінку джерел викидів та умов розсіювання забруднюючих речовин на державному підприємстві "Кобиліволоцький спиртовий завод", можна зробити наступні висновки

1. Основними джерелами викиду в атмосферне повітря забруднюючих речовин є: паливна котельня, бродильне відділення, апаратне відділення, сховище спирту, відділення зерноочистки, помолу зерна, столярний цех та зварювальна мастерня. Відкрита стоянка автотранспорту.

2. Із джерел викиду при виробництві спирту ректифікату на підприємстві виділяється: спирт етиловий ректифікат, зерновий пил, альдегіди, оксиди нітрогену, насичені вуглеводні, манган та його сполуки, аміак, сажа, феруму оксид, фториди.

3. З метою зменшення величини викиду забруднюючих речовин на заводі подекуди встановлено газоочисне обладнання (циклони). Однак ми відзначаємо, що на підприємстві не ведеться систематична робота щодо зменшенню викидів токсичних речовин.. Необхідно встановлення газоочисного обладнання на всіх організованих джерелах викиду

4. Детальний аналіз результатів розрахунку шкідливих речовин в атмосферному повітрі з врахуванням окремих точок, усередненої за всіма інгредієнтами та відкоригованої за напрямками вітрових потоків зони впливу забруднюючих речовин показує, що фактична зона забруднення є меншою від нормативної санітарно захисної зони (50 м.). В фактичній зоні впливу забруднюючих речовин не знаходяться житлові будинки, об'єкти соціального призначення, школи та дошкільні дитячі заклади.

5. Враховуючи вище подані дані нами рекомендується встановлення розрахункової санітарно-захисної зони відповідно до вимог охорони атмосферного повітря селітебних територій за всіма інгредієнтами та

відкоригованої по напрямках вітрових потоків зони забруднення, яка подана на ситуаційні карті схемі розташування підприємства.

ПЕРЕЛІК БІБЛІОГРАФІЧНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Закон України "Про охорону навколишнього природного середовища".1991.
2. Закон України про охорону атмосферного повітря. Київ, 1992р.
3. Закон України "Про охорону атмосферного повітря" (про внесення змін до Закону України "Про охорону атмосферного повітря").
4. Державні санітарні правила охорони атмосферного повітря населених місць. ДСП -201 -97.
5. Державні санітарні правила планування та забудови населених пунктів 173 від 19.06.21 р.
6. ДСП 201-97 Державні санітарні правила охорони атмосферного повітря населених місць (від забруднення хімічними та біологічними речовинами) .2000р.
7. Викиди забруднювальних речовин в атмосферу від енергетичних установок. Методика визначення. ГКД 34.02.305-2002. Київ, 2002.
8. КНД 211.2.3.063-98. Метрологічне забезпечення. Відбір проб промислових викидів. Затверджено наказом Міністра охорони навколишнього природного середовища та ядерної безпеки України від 8 липня 1998 року за № 100
9. КНД 211.2.4.062-97. Метрологічне забезпечення. Внутрішній та зовнішній контроль якості вимірювань складу і властивостей проб викидів забруднюючих речовин в атмосферне повітря. Затверджено наказом Міністра охорони навколишнього природного середовища та ядерної безпеки України від 02.06.1997 р. за № 83.
10. Показники емісії від електро-, газозварювання, газорозрізання та напилення металів. Київ, 2013.
11. Положення про порядок здійснення державного обліку в галузі охорони

- атмосферного повітря. Затверджено постановою Кабінету України від 29 грудня 1993 р. № 1073.
12. Постанова Міністерства охорони здоров'я України №-12 від 03.03.95, №17,18 від 05.04.96р., №20 від 21.04.96р. про затвердження значень гігієнічних нормативів допустимого вмісту шкідливих речовин в атмосферному повітрі населених пунктів.
 13. Державні санітарні правила планування та забудови населених пунктів. Міністерство охорони здоров'я України. 1996р.
 14. Про затвердження нормативів граничнодопустимих викидів забруднюючих речовин із стаціонарних джерел. МОНПСУ Наказ № 309 від 27.06.2006 року.
 15. Перелік речовин, які входять до "твердих речовин" та "вуглеводнів" і за викиди яких справляється збір. Наказ № 104 від 14.03.2012. Міністерство екології та природних ресурсів України.
 16. [Інструкція про вимоги до оформлення документів, в яких обґрунтовуються обсяги викидів забруднюючих речовин в атмосферне повітря стаціонарними джерелами.](#) 2023 р.
 17. Про затвердження гігієнічних регламентів допустимого вмісту хімічних і біологічних речовин в атмосферному повітрі населених місць. 2020
 18. Збірник показників емісії (питомих викидів) забруднюючих речовин в атмосферне повітря різними виробництвами. ІГМЕ ім.Марзєєва АМН України, 11.01.2013.
 19. <https://techtronic.com.ua/tehnologiya-vigotovlennya-ta-virobnictva-plastmasovix-virobiv>
 20. https://elib.lntu.edu.ua/sites/default/files/elib_upload
 21. <https://www.replast-ltd.com/sposoby-vygotovlennya-vyrobiv-z-plastmas-chastyna-1/>

