МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

ДНІПРОВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРАРНО-ЕКОНОМІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Факультет водогосподарської інженерії та екології

Кафедра екології

ДОПУСКАЄТЬСЯ ДО ЗАХИСТУ
В.о зав. кафедри екології
доц._____Вікторія КАЦЕВИЧ
«___»_____2024р.

ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА

до дипломної роботи
освітній ступінь «Бакалавр»

на тему: «Вплив виробничої діяльності приватного акціонерного товариства «Енергоресурси» на стан атмосферного повітря м. Нікополь»

Виконав: здобувачки вищої освіти 4 курсу
групи Е-1-20
спеціальність 101 «Екологія»
освітньо-професійна програма «Екологія»
_____ Анни СКОРОБАГАТЬКО

Керівник:
_____ к.с.-г..н., доц. Вікторія КАЦЕВИЧ

Дніпро - 2024рік

Дніпровський державний аграрно-економічний університет
Факультет водогосподарської інженерії та екології

Кафедра екології

Спеціальність 101 «Екологія»

ЗАТВЕРДЖУЮ:
В.о.зав. кафедри екології
к.с.-г.н._____ Вікторія КАЦЕВИЧ
«____» _____ 2024 р.

З А В Д А Н Н Я

на дипломну роботу для здобуття освітнього ступеня «Бакалавр»
здобувачу вищої освіти
Скоробагатько Анні Іванівні

1. Тема проекту (роботи) «Вплив виробничої діяльності приватного акціонерного товариства «Енергоресурси» на стан атмосферного повітря м. Нікополь»
керівник роботи: Кацевич В.В., к.с.-г.н., доцент
(прізвище, ім'я, по батькові, науковий ступінь, вчене звання)
затверджена наказом по ДДАЕУ від «25» квітня 2024 р. № 868.

2. Термін здачі здобувачем вищої освіти закінченого проекту (роботи): « » червня 2024р.

3. Вихідні дані до проекту (роботи) результати лабораторного контроль щодо викидів забруднюючих речовин та території ПрАТ «Енергоресурси», нормативно-правові документи підприємства.

4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, що їх належить розробити): Вступ. 1 Огляд літератури; 2 Характеристика виробничої діяльності ПрАТ «Енергоресурси»; 3 Матеріали і методи дослідження; 4 Результати досліджень та їх обговорення; 5 Охорона праці та безпека у надзвичайних ситуаціях.

5. Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов'язкових креслень):
Рисунків – 5
Таблиць –3
Використаної літератури – 31
Розділів – 5
Сторінок – 62
6. Дата видачі завдання: : « ___ » _____ _____ р.

Керівник роботи _____ Вікторія КАЦЕВИЧ

Здобувачка вищої освіти _____ Анна СКОРОБОГАТЬКО

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН РОБОТИ

№ п/п	Назва етапів дипломної роботи	Строк виконання етапів роботи	Примітка
1.	ВСТУП	01.05.24–01.06.24	виконано
2.	РОЗДІЛ 1. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ ТА НОРМАТИВНИХ ДОКУМЕНТІВ	10.09.23–01.05.24	виконано
3.	РОЗДІЛ 2 ХАРАКТЕРИСТИКА ВИРОБНИЧОЇ ДІЯЛЬНОСТІ ПАТ «ЕНЕРГОРЕСУРСИ»	01.10.23–01.11.23	виконано
4.	РОЗДІЛ 3. МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ	15.09.23–15.12.23	виконано
5.	РОЗДІЛ 4 РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ ТА ЇХ ОБГОВОРЕННЯ	01.12.23–01.04.24.	виконано
6.	РОЗДІЛ 5 ОХОРОНА ПРАЦІ І ТЕХНІКА БЕЗПЕКИ	01.05.24–01.06.24	виконано
7.	ВИСНОВКИ ТА ПРОПОЗИЦІЇ	06.06.24–10.06.24	виконано
8.	ЛІТЕРАТУРА	10.09.23–01.06.24	виконано

Здобувачка вищої освіти _____ Анна СКОРОБОГАТЬКО

Керівник роботи _____ Вікторія КАЦЕВИЧ

РЕФЕРАТ

Дипломна робота складається з 5 розділів, в яких розкрита проблема, містить 62 сторінок тексту, 3 таблиці, 5 рисунків, 31 літературних джерел.

Метою даної дипломної роботи є оцінка впливу виробничої діяльності ПАТ «Енергоресурси» на стан атмосферного повітря м. Нікополь та розробка рекомендацій щодо зниження негативного впливу на довкілля.

Для досягнення поставленої мети були визначені наступні завдання:

- провести аналіз літературних джерел та нормативних документів з питань охорони атмосферного повітря;
- дослідити виробничу діяльність ПАТ «Енергоресурси» та визначити основні джерела викидів забруднюючих речовин;
- розробити рекомендації щодо зниження негативного впливу виробничої діяльності підприємства на довкілля.

Об'єктом дослідження є атмосферне повітря м. Нікополь, а предметом – вплив виробничої діяльності ПАТ «Енергоресурси» на його стан.

У роботі використовуються методи аналізу літературних джерел та нормативних документів, експериментальні дослідження з відбору та аналізу проб атмосферного повітря, а також статистичні методи обробки отриманих даних.

Ця дипломна робота має на меті зробити внесок у вирішення екологічних проблем м. Нікополь, підвищити рівень екологічної безпеки та сприяти поліпшенню якості життя місцевого населення.

ЗМІСТ

ВСТУП	6
РОЗДІЛ 1. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ ТА НОРМАТИВНИХ ДОКУМЕНТІВ	8
1.1 Аналіз літературних джерел з теми дослідження	8
1.1.1. Вплив промислових підприємств на атмосферне повітря	9
1.2 Вплив забруднення повітря на здоров'я людей	12
1.3 Практичний досвід зниження викидів забруднюючих речовин	15
1.4 Нормативно-правова база з охорони атмосферного повітря	16
РОЗДІЛ 2 ХАРАКТЕРИСТИКА ВИРОБНИЧОЇ ДІЯЛЬНОСТІ ПАТ «ЕНЕРГОРЕСУРСИ»	19
2.1 Розташування ПАТ «ЕНЕРГОРЕСУРСИ»	19
2.2 Характеристика джерел утворення забруднюючих речовин на ПАТ «Енергоресурси»	23
РОЗДІЛ 3. МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ	29
РОЗДІЛ 4 РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ ТА ЇХ ОБГОВОРЕННЯ	30
4.1 Берегова насосна станція	30
4.2 Будівля складу моделей	32
4.3 Електроцех та служба виробництва електроенергії	35
4.4 Блок фільтрувальної станції	44
4.5. Дільниця нейтралізації та очищення стоків та ставок шламонакопичувач	49
РОЗДІЛ 5 ОХОРОНА ПРАЦІ І ТЕХНІКА БЕЗПЕКИ	52
5.1. Загальні положення	52
5.2. Організація охорони праці	52
5.3. Оцінка та управління ризиками	53
5.4. Засоби індивідуального та колективного захисту	54
5.5. Контроль за дотриманням норм охорони праці	55
5.6. Профілактика нещасних випадків і професійних захворювань	55
ВИСНОВКИ ТА ПРОПОЗИЦІЇ	57
ЛІТЕРАТУРА	59

ВСТУП

Забруднення атмосферного повітря є однією з найбільш актуальних екологічних проблем сучасності. Внаслідок індустріалізації та зростання промислових підприємств, якість повітря в містах значно погіршується. Це негативно впливає на здоров'я населення, стан екосистем та сприяє глобальним змінам клімату. Особливо гостро ця проблема постає в містах з розвиненою промисловістю, таких як м. Нікополь. Окрім цього прояв негативного впливу посилюється внаслідок повномасштабного вторгнення рф. Бойові дії, вибухи, обстріли артилерією значно погіршують якість повітря.

Приватне акціонерне товариство «Енергоресурси», підприємство м. Нікополь також здійснює значний вплив на навколишнє середовище. Діяльність підприємства пов'язана з викидами різних забруднюючих речовин в атмосферу, що зумовлює необхідність детального аналізу їх впливу на якість повітря.

Дослідження впливу виробничої діяльності ПАТ «Енергоресурси» на стан атмосферного повітря м. Нікополь є вкрай важливим з кількох причин. По-перше, це дозволить оцінити рівень забруднення та визначити основні джерела шкідливих викидів. По-друге, результати дослідження можуть стати основою для розробки ефективних заходів зниження негативного впливу на довкілля. По-третє, це сприятиме підвищенню обізнаності населення щодо екологічних проблем та їх вирішення.

Метою даної дипломної роботи є оцінка впливу виробничої діяльності ПАТ «Енергоресурси» на стан атмосферного повітря м. Нікополь та розробка рекомендацій щодо зниження негативного впливу на довкілля.

Для досягнення поставленої мети були визначені наступні завдання:

- провести аналіз літературних джерел та нормативних документів з питань охорони атмосферного повітря;
- дослідити виробничу діяльність ПАТ «Енергоресурси» та визначити основні джерела викидів забруднюючих речовин;

Об'єктом дослідження є атмосферне повітря м. Нікополь, а предметом – вплив виробничої діяльності ПАТ «Енергоресурси» на його стан.

У роботі використовуються методи аналізу літературних джерел та нормативних документів, експериментальні дослідження з відбору та аналізу проб атмосферного повітря, а також статистичні методи обробки отриманих даних.

Ця дипломна робота має на меті зробити внесок у вирішення екологічних проблем м. Нікополь, підвищити рівень екологічної безпеки та сприяти поліпшенню якості життя місцевого населення.

РОЗДІЛ 1.
ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ ТА НОРМАТИВНИХ ДОКУМЕНТІВ

1.1 Аналіз літературних джерел з теми дослідження

Забруднення атмосферного повітря є однією з головних екологічних проблем сучасного світу. Різноманітні джерела забруднення, такі як промислові підприємства, транспорт, енергетичні об'єкти та інші, викидають у повітря значну кількість шкідливих речовин. Ці речовини можуть включати тверді частки, оксиди азоту, оксиди сірки, вуглекислий газ, метали та інші токсичні сполуки. Вся ситуація, наразі погіршується ще й війною. Війна є надзвичайно серйозним явищем, яке не лише призводить до страждань людей та пошкодження інфраструктури, але також має значний вплив на довкілля, зокрема на атмосферне повітря. Воєнні конфлікти часто супроводжуються інтенсивним викиданням шкідливих речовин у повітря внаслідок бомбардувань, підпалів та знищення інфраструктури.

Спалювання палива, вибухи та викиди від військової техніки призводять до погіршення якості повітря, забруднення його шкідливими речовинами, такими як діоксиди азоту, оксиди сірки та інші токсичні речовини. Це може призвести до погіршення здоров'я людей, забруднення ґрунтів та водних ресурсів, та екологічних катастроф [1-12, 19-24].

Тому на сьогодні є надзвичайно актуальним дослідження впливу виробничої діяльності промислових підприємств на стан атмосферного повітря. Багато наукових праць присвячено аналізу джерел викидів, оцінці їх

кількісних та якісних характеристик, а також впливу на здоров'я людей і навколишнє середовище.

1.1.1. Вплив промислових підприємств на атмосферне повітря

Промислові підприємства, зокрема енергетичні компанії, є значними джерелами забруднення атмосферного повітря. Викиди від спалювання палива на енергетичних установках включають діоксиди сірки (SO_2), оксиди азоту (NO_x), тверді частки (PM), вуглекислий газ (CO_2) та інші забруднюючі речовини. Ці викиди можуть мати серйозний вплив на якість повітря та здоров'я населення, викликати захворювання дихальної системи, серцево-судинні захворювання та інші проблеми зі здоров'ям [1-12, 19-24]..

Основними джерелами викидів SO_2 є спалювання викопного палива, зокрема вугілля та нафти, на теплових електростанціях, а також у металургійній та хімічній промисловості.

SO_2 , взаємодіючи з водяною парою в атмосфері, утворює сірчану кислоту, яка випадає на землю у вигляді кислотних дощів. Це призводить до пошкодження рослинності, забруднення водних об'єктів та деградації ґрунтів. Крім того, SO_2 подразнює дихальні шляхи людини, викликаючи кашель, задишку та загострення захворювань легенів і серцево-судинної системи [1-12, 19-24]..

NO_x утворюються під час спалювання палива при високих температурах, таких як у двигунах внутрішнього згоряння автомобілів та промислових котлах.

Оксиди азоту сприяють утворенню приземного озону та фотохімічного смогу, які шкідливі для дихальної системи. NO_x також взаємодіють з іншими речовинами, утворюючи дрібні тверді частки, що проникають глибоко в легені, викликаючи респіраторні та серцево-судинні захворювання [1-12, 19-24]..

Тверді частки утворюються в результаті спалювання палива, промислових процесів, будівництва та інших діяльностей. Вони можуть бути первинними (безпосередньо викинуті в атмосферу) або вторинними (утворені в атмосфері з газоподібних забруднювачів).

Тверді частки (особливо PM2.5, діаметром менше 2.5 мікрон) здатні проникати глибоко в дихальні шляхи, викликаючи захворювання легенів, серцево-судинної системи та навіть передчасну смерть. Вони також можуть містити токсичні метали та органічні речовини. На рисунку 1.1 наведено рівень забруднення повітря твердими частинками в різних країна.

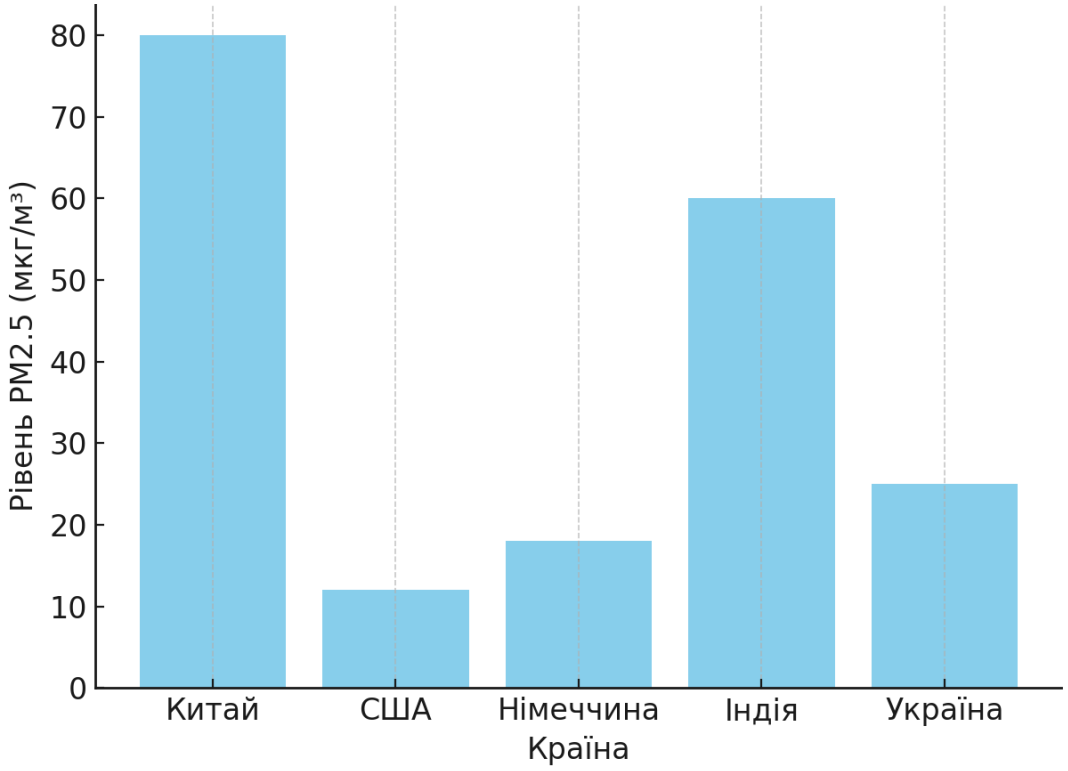

Рисунок 1.1 – Рівень забруднення повітря (PM2.5) у різних країнах

Як ми бачимо, графік показує рівні забруднення повітря дрібнодисперсними твердими частками (PM2.5) у п'яти країнах: Китаї, США, Німеччині, Індії та Україні [1-12, 19-24].

Китай має найвищий рівень забруднення серед представлених країн PM2.5 = 80 мкг/м³, що обумовлено високим рівнем індустріалізації, використанням вугілля як основного джерела енергії та інтенсивним транспортом.

США мають порівняно низький рівень PM2.5 = 12 мкг/м³ завдяки впровадженню жорстких екологічних стандартів, використанню передових технологій очищення викидів та активному моніторингу якості повітря.

Німеччина також має низький рівень забруднення PM2.5 = 18 мкг/м³, що досягнуто завдяки ефективним екологічним політикам, використанню чистих технологій у промисловості та значному вкладенню у відновлювані джерела енергії.

В Індії рівень забруднення PM2.5 є дуже високим та дорівнює 60 мкг/м. Це пов’язано з великою кількість промислових підприємств, транспорту, а також спалюванням біомаси в побутових господарствах.

Україна має середній рівень забруднення PM2.5 = 25 мкг/м³. Основними джерелами є промисловість, транспорт та енергетика, зокрема використання вугілля для виробництва електроенергії. Також значна кількість твердих частинок потрапляє в повітря через бойові дії.

Найвищий рівень забруднення повітря PM2.5 спостерігається в Китаї та Індії, що пов'язано з високим рівнем індустріалізації та недостатнім контролем за викидами. США та Німеччина демонструють ефективність жорстких екологічних стандартів і сучасних технологій у зниженні рівня забруднення повітря. Україна, маючи середній рівень забруднення, потребує вдосконалення екологічних політик та технологій для зниження викидів PM2.5 і покращення якості повітря. Цей графік підкреслює важливість впровадження ефективних заходів для зниження рівня забруднення повітря, що має значний вплив на здоров'я населення [1-12, 19-24]..

Основними джерелами CO_2 є спалювання викопного палива, такі як вугілля, нафта і природний газ, а також деякі промислові процеси, включаючи цементне виробництво.

Хоча CO_2 сам по собі не є токсичним, він є основним парниковим газом, який сприяє глобальному потеплінню. Підвищення концентрацій CO_2 в атмосфері призводить до змін клімату, що мають серйозні екологічні, економічні та соціальні наслідки.

Метали, такі як свинець, ртуть, кадмій та інші, можуть викидатися в атмосферу під час промислових процесів, таких як плавка металів, виробництво батарей та спалювання відходів.

Метали та інші токсичні речовини можуть мати серйозний вплив на здоров'я людини, включаючи неврологічні розлади, пошкодження органів та підвищений ризик розвитку раку.

Забруднення атмосферного повітря промисловими підприємствами має широкий спектр негативних наслідків для навколишнього середовища та здоров'я людей. Забруднення повітря може викликати кислотні дощі, які пошкоджують лісові екосистеми, водні об'єкти та ґрунти. Тверді частки та токсичні речовини можуть осідати на рослинах, знижуючи їхню продуктивність і стійкість до захворювань [1-12, 19-24]..

Викиди парникових газів, таких як CO_2 , сприяють глобальному потеплінню, яке має серйозні наслідки для клімату планети, включаючи підвищення температури, зміни в опадках, зменшення площі льодовиків та підвищення рівня моря.

Аналізуючи ці аспекти, стає очевидним, що вплив промислових підприємств на атмосферне повітря є критичним питанням, яке потребує глибокого дослідження та розробки ефективних заходів для зменшення забруднення та захисту довкілля [1-12, 19-24].

1.2 Вплив забруднення повітря на здоров'я людей

Багато досліджень присвячено вивченню впливу забруднення повітря на здоров'я людей. Відомо, що підвищені концентрації забруднюючих речовин можуть викликати різні захворювання, включаючи астму, хронічний бронхіт, рак легенів, серцево-судинні захворювання та інші. Особливо

вразливими до впливу забруднення є діти, літні люди та особи з хронічними захворюваннями.

Тверді частки, особливо дрібнодисперсні (PM2.5), можуть проникати глибоко в легені та навіть потрапляти в кровотік. Вони викликають запалення та окислювальний стрес, що може призвести до захворювань дихальної системи, серцево-судинних захворювань, а також до підвищеного ризику передчасної смерті. Так, наприклад, у дослідженні, проведеному Гарвардською школою громадського здоров'я, було виявлено, що збільшення концентрації PM2.5 на кожні 10 мкг/м³ асоціюється з підвищенням смертності на 6% . Вплив концентрації PM2.5 на здоров’я людей наведено на рис.1.2.

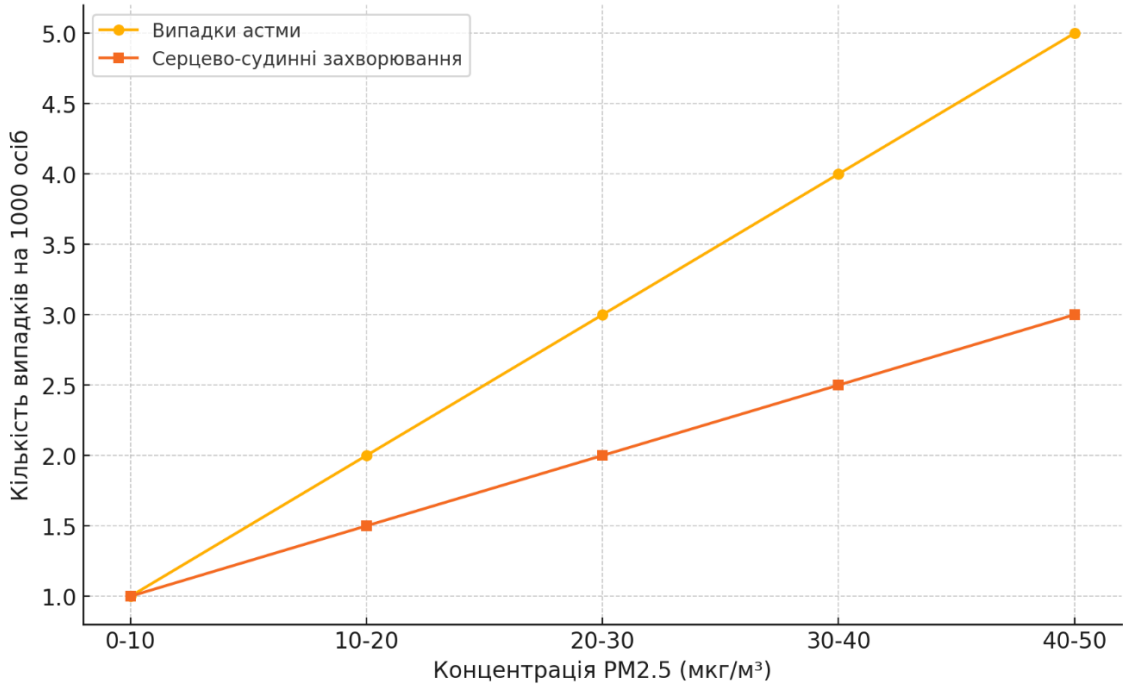

Рисунок 1.2 – Вплив концентрації PM2.5 на здоров’я людей

Як ми бачимо, графік чітко показує, що зі збільшенням концентрації PM2.5 у повітрі зростає кількість випадків астми і серцево-судинних захворювань. Це підтверджує важливість контролю та зниження рівня забруднення повітря для покращення здоров'я населення. Зменшення концентрації PM2.5 в атмосферному повітрі може суттєво знизити захворюваність та покращити якість життя людей [1-12, 19-24].

SO_2 може викликати подразнення слизових оболонок, очей, дихальних шляхів, а також викликати астматичні напади. Довготривале впливання на високі концентрації SO_2 може призвести до хронічних захворювань дихальної системи. В роботі Європейського агентства з охорони довкілля вказується, що високі концентрації SO_2 асоціюються з підвищенням госпіталізацій через захворювання дихальних шляхів та серцево-судинні проблеми .

Оксиди азоту можуть викликати подразнення дихальних шляхів, знижувати функцію легенів, а також підвищувати сприйнятливість до респіраторних інфекцій. NO_2 , один з оксидів азоту, є особливо шкідливим, оскільки він сприяє утворенню озону на рівні землі. Дослідження, опубліковане в журналі Lancet, показало, що підвищення концентрації NO_2 на 10 мкг/м³ підвищує ризик розвитку астми у дітей на 15% .

Озон на рівні землі може викликати респіраторні проблеми, включаючи подразнення дихальних шляхів, кашель, загострення астми, зниження функції легенів та підвищену сприйнятливість до інфекцій. За даними Всесвітньої організації охорони здоров'я, підвищення концентрації озону на кожні 10 мкг/м³ пов'язане з підвищенням смертності на 0.3-0.4% [1-12, 19-24].

Хоча CO_2 сам по собі не є токсичним при звичайних концентраціях, він сприяє глобальному потеплінню, що призводить до змін клімату, які можуть мати опосередковані впливи на здоров'я, включаючи підвищення частоти екстремальних погодних явищ, поширення інфекційних хвороб та зменшення продовольчої безпеки. Звіт Міжурядової групи експертів з питань зміни клімату (IPCC) підкреслює, що кліматичні зміни, викликані підвищенням концентрацій CO_2 , мають серйозний вплив на здоров'я людей, зокрема через екстремальні погодні явища та зміни в екосистемах.

Високий рівень забруднення повітря в Китаї став причиною значного зростання респіраторних та серцево-судинних захворювань. Дослідження показали, що рівень забруднення повітря в Пекіні під час смогу може

перевищувати рекомендовані ВООЗ норми в 20-40 разів, що призводить до значного збільшення кількості госпіталізацій та смертей .

В США зниження рівня забруднення повітря за останні десятиліття призвело до покращення громадського здоров'я. Наприклад, дослідження Американського журналу респіраторної та критичної медицини показало, що зниження рівня PM2.5 в Лос-Анджелесі на 10 мкг/м³ знизило смертність на 6%.

Вплив забруднення атмосферного повітря на здоров'я людей є серйозною проблемою, що вимагає негайних дій. Дослідження вчених чітко показують зв'язок між підвищеними концентраціями забруднюючих речовин і зростанням захворюваності та смертності серед населення. Зниження рівня забруднення повітря через впровадження сучасних технологій та регуляторних заходів може суттєво покращити якість життя та здоров'я населення [1-12, 19-24].

1.3 Практичний досвід зниження викидів забруднюючих речовин

У багатьох країнах світу розроблено і впроваджено різноманітні заходи для зниження викидів забруднюючих речовин промисловими підприємствами. До таких заходів відносяться: використання чистих технологій виробництва; встановлення очисних споруд та фільтрів; перехід на альтернативні види палива; використання систем моніторингу та контролю за викидами.

Аналіз літературних джерел показує, що виробнича діяльність промислових підприємств має значний вплив на стан атмосферного повітря та здоров'я населення. Використання сучасних методів дослідження дозволяє отримати об'єктивні дані про рівень забруднення та розробити ефективні заходи для його зниження. Досвід різних країн свідчить про те, що

впровадження комплексних заходів з охорони атмосферного повітря може суттєво знизити негативний вплив промислових викидів на навколишнє середовище [1-12, 19-24].

1.4 Нормативно-правова база з охорони атмосферного повітря

Нормативно-правова база з охорони атмосферного повітря в Україні включає в себе міжнародні стандарти та угоди, а також національні нормативи та закони, які забезпечують контроль та регулювання діяльності, що впливає на стан атмосферного повітря.

Україна є учасником багатьох міжнародних угод та конвенцій, які регулюють питання охорони атмосферного повітря та забезпечують зобов'язання країни щодо зменшення викидів забруднюючих речовин. Однією з найважливіших міжнародних угод є Рамкова конвенція ООН про зміну клімату (UNFCCC), метою якої є зменшення викидів парникових газів і адаптація до змін клімату. В рамках цієї конвенції Україна взяла на себе зобов'язання знизити свої викиди парникових газів, що також знайшло відображення у Паризькій угоді [1-12].

Додатковим документом до UNFCCC є Кіотський протокол, який встановлює конкретні кількісні зобов'язання щодо зменшення викидів парникових газів. Україна зобов'язалася досягти певних цільових показників зниження викидів в рамках першого та другого періодів зобов'язань Кіотського протоколу. Крім того, Україна, прагнучи до інтеграції з Європейським Союзом, імплементує деякі директиви ЄС у сфері охорони атмосферного повітря. Наприклад, Директива 2008/50/ЕС про якість

атмосферного повітря та чистіше повітря для Європи визначає стандарти якості повітря, які Україна використовує як орієнтир.

Ще одним важливим міжнародним документом є Конвенція про транскордонне забруднення повітря на великі відстані (LRTAP). Конвенція прийнята в рамках Європейської економічної комісії ООН і є однією з перших міжнародних угод, спрямованих на боротьбу з транскордонним забрудненням повітря. Її метою є зменшення транскордонного забруднення повітря. У рамках цієї конвенції Україна бере участь у програмах щодо зменшення викидів сірчаних і азотних оксидів, а також летких органічних сполук.

Національне законодавство України, яке регулює охорону атмосферного повітря, включає в себе закони та підзаконні акти, які встановлюють стандарти якості повітря та вимоги до підприємств щодо зниження викидів. Одним з основних законів у цій сфері є Закон України "Про охорону навколишнього природного середовища". Він визначає загальні принципи охорони природи та управління природокористуванням, передбачає проведення екологічних експертиз та встановлює обов'язок підприємств контролювати та знижувати викиди забруднюючих речовин [1-12].

Іншим ключовим документом є Закон України "Про охорону атмосферного повітря", який визначає правові та організаційні основи охорони атмосферного повітря. Закон встановлює гранично допустимі концентрації (ГДК) забруднюючих речовин у повітрі та вимоги до моніторингу якості повітря. Постанови Кабінету Міністрів України також регулюють різні аспекти охорони атмосферного повітря, зокрема встановлення ГДК для різних видів діяльності. Наприклад, Постанова про затвердження нормативів викидів забруднюючих речовин у атмосферне повітря визначає конкретні межі для підприємств.

Накази Міністерства екології та природних ресурсів України встановлюють методики вимірювання та оцінки рівнів забруднення повітря.

Наприклад, Наказ про затвердження інструкцій щодо проведення моніторингу атмосферного повітря та методик відбору проб забезпечує дотримання стандартів якості повітря на місцевому рівні.

Обов'язковим є також проведення екологічної експертизи для нових проектів та підприємств. Оцінка впливу на навколишнє середовище (ОВНС) є частиною проектної документації, яка підлягає затвердженню перед початком діяльності. Це дозволяє виявити потенційні джерела забруднення і розробити заходи щодо їх мінімізації [1-12].

Одним з важливих нормативів є гранично допустимі концентрації (ГДК) забруднюючих речовин в атмосферному повітрі, які не повинні перевищуватися для забезпечення безпеки здоров'я населення. Наприклад, ГДК для діоксиду сірки (SO_2), оксидів азоту (NOx) та дрібнодисперсного пилу (PM2.5) є важливими показниками, що контролюються.

Стандарти якості повітря регулюють допустимі рівні забруднення для різних речовин, що містяться у повітрі, і забезпечують охорону довкілля. Наприклад, стандарти якості повітря для промислових районів, де розташовані великі підприємства, встановлюють конкретні межі для викидів різних забруднюючих речовин.

Нормативно-правова база з охорони атмосферного повітря є складною і багаторівневою. Вона включає міжнародні угоди, національні закони та регіональні нормативи, спрямовані на зниження викидів забруднюючих речовин і поліпшення якості повітря. Ефективна реалізація цих нормативних актів потребує співпраці між державами, підприємствами та громадськістю, а також впровадження сучасних технологій і підходів до управління якістю повітря.

Забезпечення виконання міжнародних та національних нормативів є важливою складовою політики України у сфері охорони атмосферного повітря. Виконання цих норм дозволяє зменшити негативний вплив промислових викидів на здоров'я населення та навколишнє середовище, сприяючи сталому розвитку країни [1-12].

РОЗДІЛ 2
ХАРАКТЕРИСТИКА ВИРОБНИЧОЇ ДІЯЛЬНОСТІ ПАТ «ЕНЕРГОРЕСУРСИ»

2.1 Розташування ПАТ «ЕНЕРГОРЕСУРСИ»

Приватне акціонерне товариство «Енергоресурси» є важливим підприємством, що спеціалізується на виробництві питної води, транспортуванні технічної води та нейтралізації й очищенні стічних вод. Основним джерелом водопостачання для компанії було Каховське водосховище, з якого здійснювався водозабір. Система водопостачання включає в себе комплекс водозабірних споруд, насосних станцій, фільтраційних систем і резервуарів для чистої води.

Забезпеченням водою мешканців міста та навколишніх територій компанія займається з моменту свого створення, активно вдосконалюючи технологічні процеси та впроваджуючи новітні методи очищення води. Підприємство розташоване на промисловому майданчику колишнього ПАТ «Нікопольський Південнотрубний завод» у західній частині міста Нікополь.

Територія проммайданчика межує з численними промисловими підприємствами, що утворилися в результаті реструктуризації ПАТ «Нікопольський Південнотрубний завод». Рельєф місцевості є рівним, з висотами, що коливаються від 16 до 54 метрів. Виробничі ділянки ПрАТ «Енергоресурси» є роздрібненими і розташовані на семи окремих об'єктах, які для зручності управління об’єднані в п'ять основних територіальних зон [1-12, 19-24].

Однією з таких зон є Північний об’єкт, який включає дільницю нейтралізації слабокислотних стоків та ставок-шламонакопичувач. Ця зона межує з селищами Приміське і Північне, а також з Нікопольським феросплавним заводом та іншими промисловими підприємствами.

Південний об’єкт розташований на березі Каховського водосховища і включає берегову насосну станцію. Він межує з житловими приватними будинками і знаходиться на відстані до 500 метрів від основних об'єктів підприємства.

Західний об’єкт представлений будівлею складу моделей, яка межує з об’єктами ТОВ «Інтерпайп Ніко Тьюб» і ПАТ «Нікопольський ремонтний завод». Східний об’єкт включає блок фільтрувальної станції виробництва питної води, який межує з трубними цехами та адміністративними будівлями інших підприємств.

Центральний об’єкт розташований у самому центрі проммайданчика і включає дільницю електроцеху та службу виробництва енергоносіїв.

ПАТ «Енергоресурси» приймає стічні води від різних промислових підприємств для подальшої нейтралізації, очищення та скидання в Каховське водосховище. Ця діяльність здійснюється на підставі дозволу на спеціальне водокористування №283/ДП/49д-18, виданого 4 червня 2018 року.

Теплопостачання виробничих та офісних приміщень підприємства здійснюється за допомогою електроопалення, що дозволяє мінімізувати викиди забруднюючих речовин в атмосферу. Усі інші джерела забруднення повітря пов'язані з технологічними процесами, що відбуваються на виробничих ділянках.

ПрАТ «Енергоресурси» здійснює свою діяльність відповідно до встановлених норм і стандартів, забезпечуючи ефективне управління водними ресурсами та охорону навколишнього середовища. Ця діяльність спрямована на збереження екологічної рівноваги та забезпечення населення якісною питною водою [1-12, 19-24].

На рисунку 2.1 наведена ситуаційна карта-схема ПрАТ «ЕНЕРГОРЕСУРСИ», яка відображає розташування підприємства з урахуванням особливостей забудови прилеглої території та включає зазначення розміщених на ній промислових підприємств.

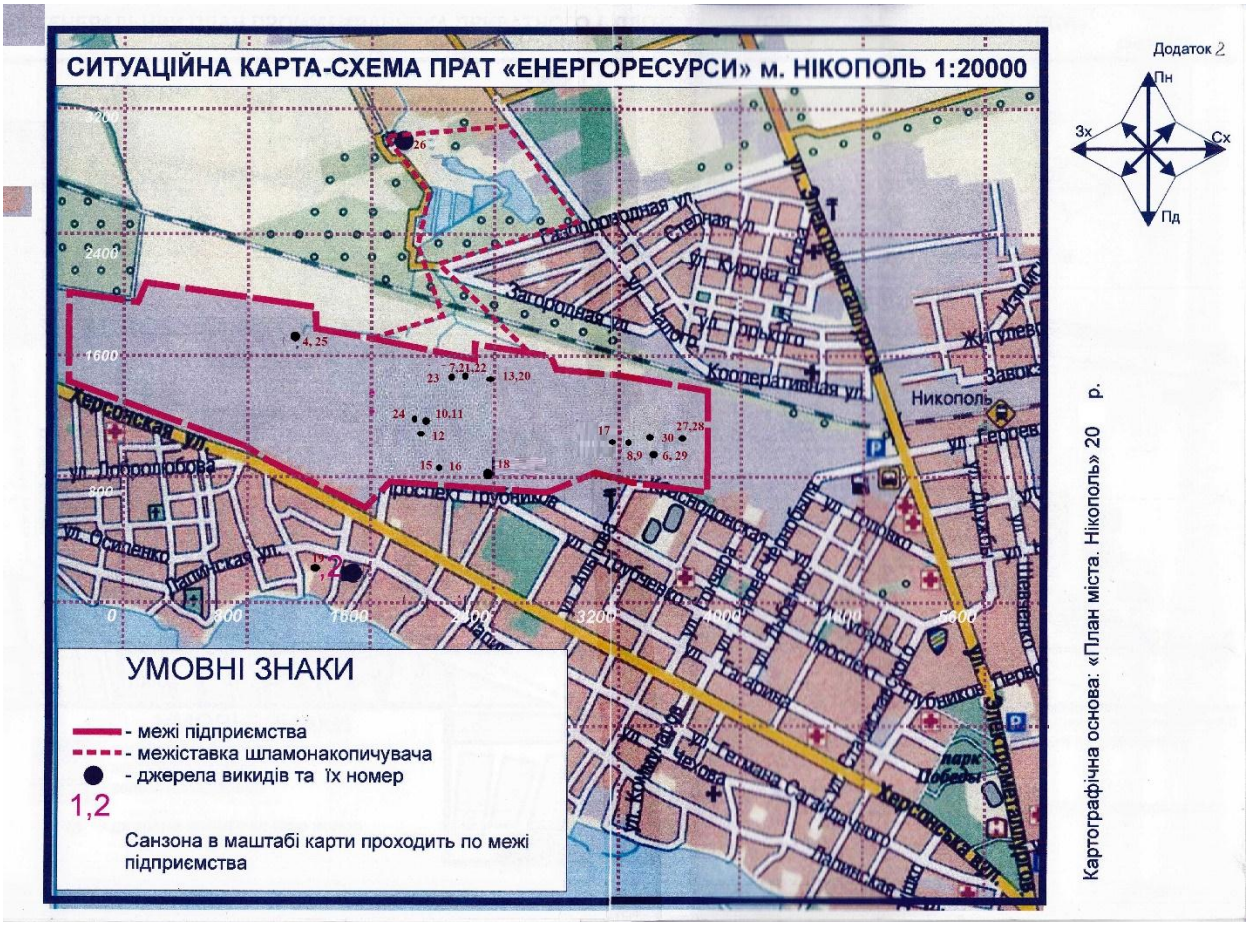

Рисунок 2.1 – Ситуаційна карта-схема ПРАТ «Енергоресурси»

Карта-схема виробничих ділянок підприємства, на якій зазначені будівлі та споруди, а також номери джерел викидів, наведена на малюнку 2.2. На карті відображені координатні сітки, джерела забруднення атмосферного повітря та місця розташування виробничих процесів (будівлі, споруди, майданчики) [1-12, 19-24].

Загалом на малюнку зазначені п’ять виробничих ділянок: берегова насосна станція, будівля складу моделей, Блок фільтрувальної станції, ділянка нейтралізації та очищення стоків та ставок накопичувач, електроцех та служба виробництва енергоносіїв. По кожній ділянці наведені номери

джерел викидів, яких на території підприємства налічується 32. Детальна інформація наведена в табл. 2.1.

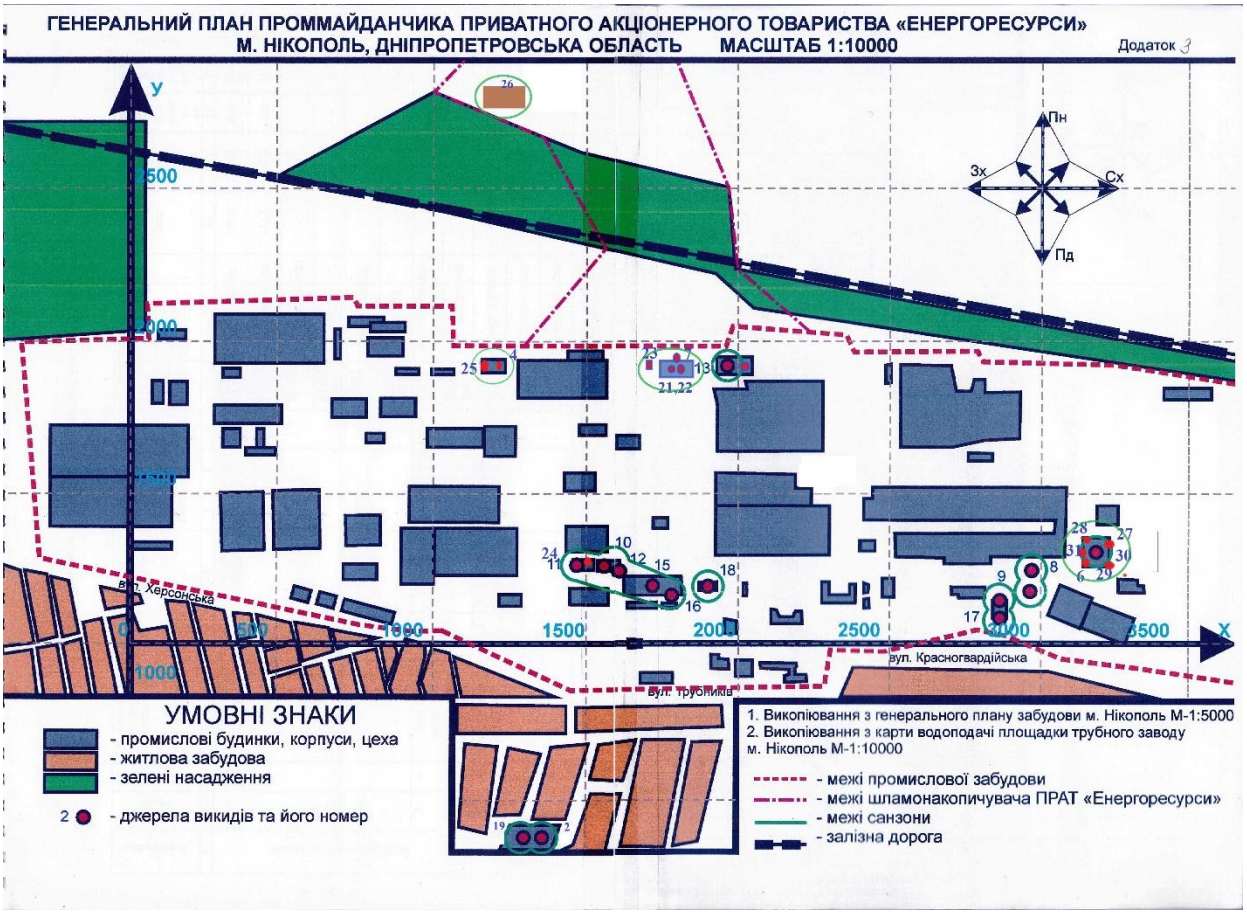

Рисунок 2.2 - Карта-схема виробничих ділянок підприємства

Таблиця 2.1 – Назва виробничих ділянок та номери джерел викиду

№ п/п	Назва виробничої ділянки	Номер джерела викиду
1	Берегова насосна станція	2, 19
2	Будівля складу моделей	4, 25 ,32
3	Електроцех та служба виробництва електроенергії	10, 11, 12, 15, 16, 17, 24
4	Блок фільтрувальної станції	6, 8, 9, 27, 28, 29, 30, 31
5	Дільниця нейтралізації та очищення стоків та ставок шламонакопичувач	7, 13, 20, 21, 22, 23, 26

Як ми бачимо з карти-схеми відстань до найближчої житлової забудови від виробничих ділянок становить 550 м. Це цілком відповідає встановленим нормативам для відповідних підприємств [1-12, 19-24].

2.2 Характеристика джерел утворення забруднюючих речовин на ПАТ «Енергоресурси»

Приватне акціонерне товариство «Енергоресурси» спеціалізується на виробництві питної води, транспортуванні технічної води, а також на нейтралізації та очищенні стічних вод. Основним джерелом водопостачання для підприємства є Каховське водосховище. Система водопостачання підприємства включає водозабірний пристрій, насосну станцію першого підйому, змішування, відстоювання, фільтрування, резервуари для чистої води, насосну станцію другого підйому та систему розподільних трубопроводів. Водоприймальні споруди розміщені на території базової насосної станції (БНС).

Підприємство також приймає стічні води від промислових підприємств і здійснює їх нейтралізацію, очищення та скидання у Каховське водосховище через п'ять випусків, відповідно до дозволу на спеціальне водокористування №283/ДП/49д-18, що діє з 04.06.2018.

Система водопостачання ПАТ «Енергоресурси» призначена для забору, виробництва і транспортування питної води споживачам. Після необхідної обробки природна вода доводиться до показників, що відповідають вимогам ДСанПіН 2.2.4-171-10 «Гігієнічні вимоги до води питної, призначеної для споживання людиною». Продуктивність системи водопостачання становить 13000 м³ на добу. Проект системи водопостачання розроблений «Гіпромез» (Дніпропетровська філія гідроспоруд) та центральним інститутом проектування «Водоканалпроект» [1-12, 19-24].

Забір води з Каховського водосховища здійснюється насосними станціями БНС-1 та БНС-2. Водоприймальні оголовки насосних станцій розміщені на відстані 35 м від берегової лінії на глибині 15 м та обладнані рибозахисними пристроями зі зйомними касетами, заповненими гранітним щебенем.

Подача технічної (неочищеної) води на виробництво питної води здійснюється підземними трубопроводами до берегової фільтрувальної станції (БФС). На БФС вода подається по трубопроводу діаметром 500 мм. Змішування води з реагентами відбувається у вертикальному змішувачі, призначеному для рівномірного змішування реагентів з оброблюваною водою. Вода подається в нижню частину змішувача, а реагенти додаються через верх. Обробка води коагулянтом для укрупнення колоїдних і зважених частинок, що завершуються осадженням. Коагулянти «Про-АКВА» вводяться у воду для викликання коагуляції домішок. Знезараження води гіпохлоритом натрію, який забезпечує тривалий знезаражуючий ефект і є менш токсичним, ніж рідкий хлор. Процес знезараження знищує бактерії та мікроорганізми. Освітлення води проводиться у вертикальних освітлювачах, які видаляють осад і забезпечують високу якість обробки води. Фільтрування води відбувається на швидких фільтрах із завантаженням кварцового піску для видалення зважених частинок і мікроорганізмів. Резервуари чистої води використовуються для зберігання та забезпечення необхідного запасу питної води, що компенсує різницю між подачею та споживанням води в окремі години доби. Додаткове знезараження ультрафіолетовим випромінюванням проводиться на виході з резервуарів чистої води перед подачею споживачам. Ультрафіолетове знезараження забезпечує високу якість питної води навіть у періоди сезонного погіршення якості води у водоймі [1-12, 19-24].

На підприємстві діє хіміко-бактеріологічна лабораторія, яка здійснює постійний контроль якості води на всіх етапах її підготовки та обробки. Всі використовувані матеріали та реагенти дозволені державною санітарно-епідеміологічною службою України, а технологічний регламент виробництва

має відповідні санітарно-епідеміологічні висновки. Таким чином, діяльність ПрАТ «Енергоресурси» спрямована на забезпечення населення якісною питною водою при мінімальному впливі на навколишнє середовище завдяки сучасним технологічним процесам і системам контролю якості.

Як показує аналіз виробничої діяльності підприємства, в ряді технологічних процесів відбувається утворення забруднюючих речовин атмосферного повітря. Аналіз наведений на малюнку 2.3.

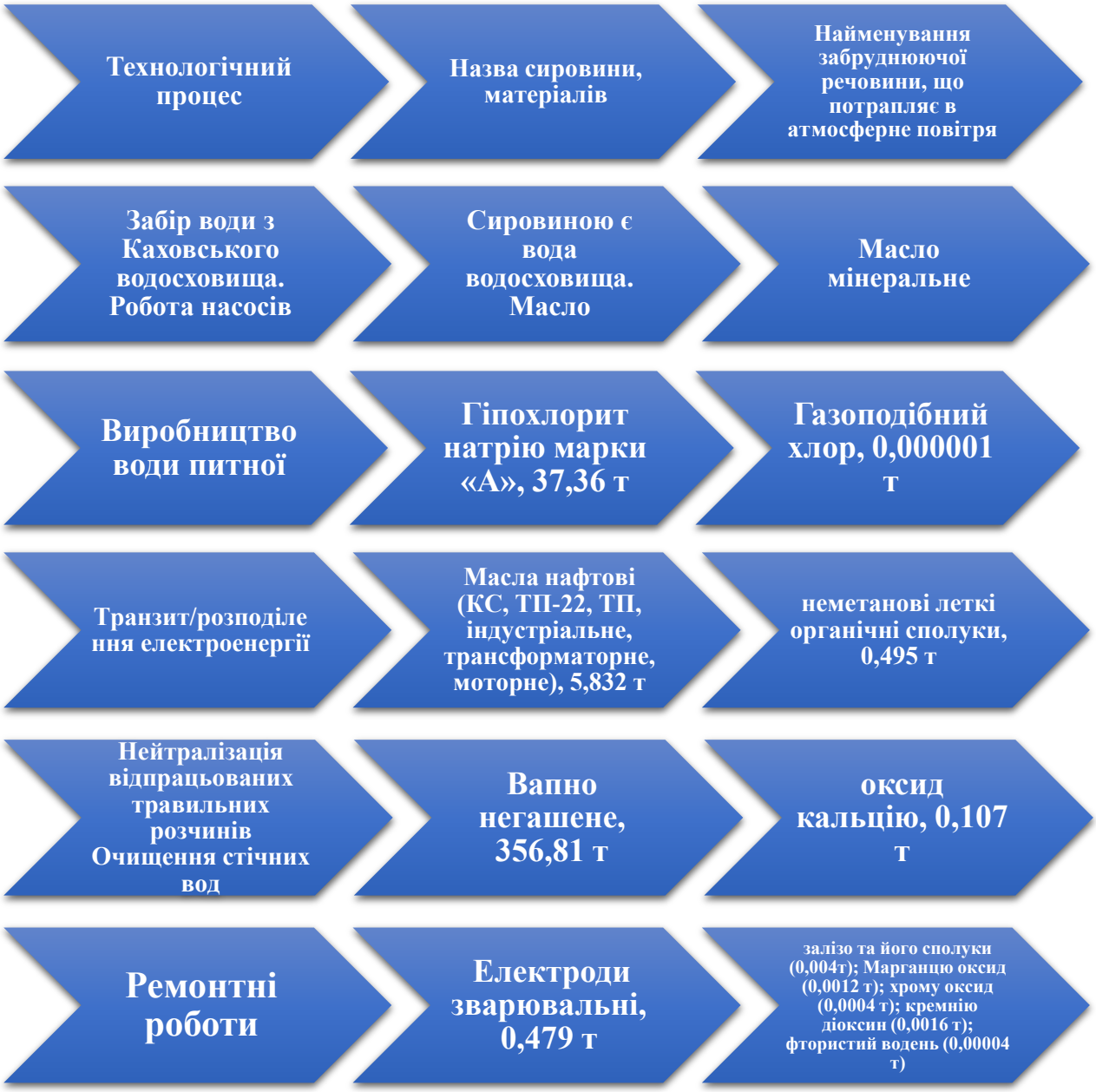

Рисунок 2.3 – Джерела утворення забруднюючих речовин

Як ми бачимо, забруднюючі речовини утворюються в наслідок роботи насосів, транзиту чи розподілення електроенергії та під час проведення ремонтних робіт. Але технологічні процеси не єдині джерела утворення забруднюючих речовин. Також забруднюючі речовини потрапляють в атмосферне повітря внаслідок використання сировини та матеріалів,, які необхідні для виробничого процесу. Детальний опис сировини та матеріалів наведений в табл. 2.1

Таблиця 2.1 - Основні сировина та матеріали, що використовуються в виробничому процесі

Найменування сировини, допоміжного матеріалу	Призначення	Найменування забруднюючої речовини
Гіпохлорид натрію	Знезараження питної води	Хлор
Гідроксихлорид алюмінію Pro-AQUA-18	Укрупнення колоїдних і зважених частинок дисперсної системи з наступним осадженням	Оксид алюмінію
Сульфат алюмінію		Оксид алюмінію
Емаль ПФ-114	Ремонтні роботи	Уайт-спірит
Уайт-спірит	Ремонтні роботи	Уайт-спірит
Електроди АНО-4	Ремонтні роботи	Оксид заліза Оксид марганцю
Електроди ЦЛ-11	Ремонтні роботи	Оксид заліза Оксид марганцю Оксид хрому Оксид кремнію

		Оксид нікелю Водень фтористий
Припой ПОС-61 пруток 8мм.	Ремонтні роботи	Аерозоль свинцю
Круг (відрізний, зачисний, обдирний, шліфувальний, полірувальний)	Ремонтні роботи	Пил абразивно-металева
Олива (компресорна, трансформаторна, турбінна, індустріальна, моторна)	Розподілення електроенергії	Масло мінеральне
Вапно	Нейтралізація відпрацьованих травильних розчинів	Кальцію оксид
Сірчана кислота	Виробництво води питної	Кислота сірчана
Азотна кислота	Виробництво води питної	Кислота азотна
Аміак водний	Виробництво води питної	Аміак
Ацетон	Виробництво води питної	Ацетон
Етанол 96%	Виробництво води питної	Спирт етиловий
Натрій гідроксид	Виробництво води питної	Натрій гідроксид
Оцтова кислота	Виробництво води питної	Кислота оцтова
Соляна кислота	Виробництво води питної	Водород хлористий
Бензин «Нефрас»	Виробництво води питної	Бензин

ПАТ «Енергоресурси» здійснює комплексну діяльність з виробництва питної води, транспортування технічної води, а також нейтралізації та очищення стічних вод. Незважаючи на важливу соціально-економічну роль підприємства, його діяльність супроводжується утворенням викидів забруднюючих речовин в атмосферне повітря та утворенням відходів.

Аналіз технологічних процесів показує, що основними джерелами забруднення є:

- робота насосів для забору води, які виділяють мінеральне масло в атмосферу;
- виробництво питної води, що супроводжується викидами газоподібного хлору;
- Транзит та розподілення електроенергії, що спричиняють викиди неметанових летких органічних сполук (НЛОС) та утворення відпрацьованих масел;
- нейтралізація відпрацьованих травильних розчинів, яка веде до викидів оксиду кальцію та забруднення стічних вод різними хімічними

речовинами, такими як нафтопродукти, завислі речовини та фториди [1-12, 19-24].

Ці дані свідчать про значний екологічний вплив діяльності підприємства на стан атмосферного повітря м. Нікополь. Отже, необхідно провести дослідження джерел викидів та розрахунки надходження забруднюючих речовин для розробки ефективних заходів щодо їх зниження. Впровадження сучасних методів контролю за викидами та підвищення екологічної безпеки виробничих процесів є критично важливими для мінімізації негативного впливу на атмосферу та збереження екологічної рівноваги в регіоні.

Проведення досліджень з метою виявлення та оцінки джерел викидів забруднюючих речовин дозволить розробити стратегічні заходи для покращення екологічної ситуації. Це включає модернізацію обладнання, впровадження новітніх технологій очистки, а також забезпечення дотримання екологічних нормативів і стандартів. Такі кроки допоможуть не тільки зменшити шкідливий вплив на навколишнє середовище, але й підвищити ефективність та стійкість виробничих процесів на підприємстві [1-12, 19-24].

РОЗДІЛ 3.
МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ

Для оцінки впливу виробничої діяльності ПАТ «ЕНЕРГОРЕСУРСИ» на стан атмосферного повітря м. Нікополь були проведені інструментально-лабораторні вимірювання на джерелах викидів та проведено розрахунки викидів на основі показників емісії. Всі дослідження проводились на базі лабораторії захисту повітряного та водного басейнів, яка входить до складу служби охорони навколишнього середовища та охорони праці ПрАТ «ЕНЕРГОРЕСУРС».

Інструментально-лабораторні вимірювання проводились відповідно до встановлених методик та нормативних документів, перелік яких наведено в списку літератури [13-18].

Для визначення величини викидів розрахунковим методом були використані показники гранично-допустимих концентрацій, загально прийняті формули для розрахунку та методи.

Перелік всіх нормативно-правових документів наведено в літературі [13-18].

РОЗДІЛ 4
РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ ТА ЇХ ОБГОВОРЕННЯ

Під час досліджень було відмічено п’ять виробничих ділянок, на яких присутні джерела викидів в атмосферне повітря.

4.1 Берегова насосна станція

На цій виробничій ділянці відзачено три джерела викидів, два з яких неорганізовані (джерело 2 та 19) і одне організоване (джерело 1).

Джерело №1 (організоване) – труба котельні.

Забруднюючі речовини в атмосферне повітря утворюються водогрійним котлом «НИКА 0,5ГН», потужністю 0,5 МВт. Цей котел встановлений у приміщенні котельні та використовується для опалення приміщень базової насосної станції. У котельні є два котли, один з яких знаходиться в резерві. В якості палива використовується природний газ. Відведення димових газів, що утворюються при згорянні природного газу, здійснюється через димову трубу висотою 10 метрів та діаметром 0,5 метра.

Однак, викиди забруднюючих речовин в атмосферу від водогрійного котла відсутні, оскільки теплопостачання у виробничі приміщення здійснюється за допомогою електроопалення, яке не є джерелом виділення забруднюючих речовин в повітря.

Розрахунок викидів забруднюючих речовин проведений розрахунковим методом. Кількість котлів становить – 2 шт., котел №1 – робочий, котел №2-резервний. Параметри димової труби: висота – 10 м, діаметр – 0,5 м.

Річна витрата газоподібного палива становить – 0 м3/год.

Масова нижча теплота згорання Qг палива:

Qг= Qdaf = Qv/P = 33.08/0.723 = 45.75 МДж/кг

Загальна формула, що визначає викид забруднюючої речовини, яка надходить в атмосфере повітря з димовими газами енергетичної установки (т/рік): M = 10-6*Кі*В* Qрн, де

Кі – показник емісії і-ої забруднюючої речовини

В – витрата палива т/рік [13-18].

Розрахунок викидів забруднюючих речовин не проводиться через те, що річна витрата газоподібного палива становить – 0 $м^3$/год.

Джерело №2 (неорганізоване площинне)

Джерело утворення забруднюючих речовин в атмосферу - це заточний та свердлильний верстати, розміщені на території базової насосної станції. Ці верстати використовуються для ремонту обладнання БНС. Час роботи верстатів складає: заточний верстат – 1000 годин, свердлильний верстат – 2000 годин.

Під час роботи верстатів в атмосферу виділяються абразивно-металічний пил та металічний пил. Для визначення якісного та кількісного складу викидів в атмосферу застосовувались розрахункові методи.

Пил абразивно-металевий

Мс = 0,026×0,2=0,0052г/с

Мр=0,026×3600×1000×10-6×0,2=0,018 т/рік

Пил металевий

Мс = 0,002×0,2=0,0004г/с

Мр=0,002×3600×2000×10-6×0,2=0,00288 т/рік [13-18]

Джерело №19 (неорганізоване площинне)

Джерелом забруднення атмосфери є ємність з промащеним ганчір'ям та насоси, розташовані у машинній залі. Ця зала використовується для перекачування води з резервуара в систему водопостачання для подальшого приготування питної води. Машинна зала знаходиться в будівлі насосної станції. Під час роботи машинної зали в повітря робочої зони виділяється аерозоль мінерального масла, який потім потрапляє в атмосферу через віконні отвори, дверні пройми, різні прорізи та нещільності будівельних конструкцій. Річна витрата масла – 120 кг. Питомий викид забруднюючих речовин в атмосферне повітря становить - 0,00014 г/с.

Мр = 0,00014×8760×3600×10-6 = 0,0044 т/рік [13-18]

4.2 Будівля складу моделей

На даній виробничій ділянці було визначено три джерела викидів, два організованих (джерело 25 та 32) і одне не організоване (джерело 4).

Джерело № 4 (неорганізоване) – Ремонтна дільниця

Викиди забруднюючих речовин в атмосферу утворюються від наступного обладнання: верстат для заточування, слюсарний робочий стіл, пост для електрозварювання, плазмовий різальний апарат, додатковий пост для електрозварювання, свердлильний верстат, зона для фарбувальних робіт.

Вищезазначене обладнання розташоване у складі моделей, який призначений для проведення ремонтних робіт. Час використання обладнання наступний: заточний верстат – 1000 годин на рік, свердлильний верстат – 2000 годин на рік. На дільниці використовуються електроди АНО-4 і ЦЛ-11. Визначена потужність викидів у тоннах на рік базується на проведених розрахунках [13-18]:

- від заточного верстату пилу абразивного - металічного 0,016 г/с;

пил абразивно - металічний

М=0,016×0,2=0,0032 г/с

М= 0,016×1000×3600×0,2×10-6=0,012 т/рік

- від свердлильного верстата пил металічний - 0,002 г/с;

пил металічний

М=0,002×0,2=0,0004 г/с

М=0,002×2000×3600×0,2×10-6=0,00288т/рік

- від апарата плазмового різання:

заліза оксид – 9,7 ;

марганцю оксид – 0,3;

азоту (II)оксид (в перерахунку на NO2) – 14,00;

вуглецю оксид (II) оксид СО – 2,5

заліза оксид

М=9,7×5:3600=0,0135 г/с

М=9,7×5×5000×10-6=0,2425 т/рік

марганцю оксид

М=0,3×5:3600=0,0004 г/с

М=0,3×5×5000×10-6=0,0075 т/рік

двоокис азоту

М=14,0×5:3600=0,019 г/с

М=14,0×5×5000×10-6=0,35 т/рік

вуглецю оксид

М=2,5×5:3600=0,0034 г/с

М=2,5×5×5000×10-6=0,0625 т/рік

- від місця фарбування - неорганізований викид аерозолі фарбувальних матеріалів (фарба – ПФ115)

- уайт-спірит – 17,28 г/м2

під час фарбування М = 2,2 × 10-6 ×10×110×17,28×0,3 = 0,0125 г/с

під час сушіння М = 1,7 × 10-6 ×10×110×17,28 ×(1-0,3)= 0,0226 г/с

М = 0,165×17,28×10-2 = 0,0285 т/рік

- сольвент – 8,45 г/м2

під час фарбування М = 2,2 × 10-6 ×10×110×8,45×0,44 = 0,00899 г/с

під час сушіння М = 1,7 × 10-6 ×10×110×8,45 ×(1-0,44)= 0,0088 г/с

М = 0,165×8,45×10-2 = 0,0139 т/рік

Джерело № 25 (організоване)

Викиди забруднюючих речовин в атмосферу утворюються від заточного верстата, що знаходиться у приміщенні складу моделей. Він оснащений пиловловлюючим агрегатом ЗИЛ-212, який демонструє ефективність очищення 96,8% за даними інструментальних вимірювань. Механічна майстерня використовується для ремонту обладнання, що обслуговує виробництво енергоносіїв. Час роботи станків становить 2000 годин.

Пил абразивно-металічний

Vн.у. = 0,1376 м3/с С = 0,01 г/м^3

Максимальний разовий викид =0,0014 г/с

М = 0,0014 ×10-6×2000×3600 = 0,01 т/рік [13-18]

Джерело № 32 (організоване)

Викиди забруднюючих речовин в атмосферу виникають через роботу відрізного ножовочного верстата, розміщеного у приміщенні складу моделей. Цей верстат обладнаний пиловловлюючим агрегатом ЗИЛ, який за результатами інструментальних замірів забезпечує ефективність очищення 98,2%. Майстерня використовується для ремонту обладнання служби виробництва енергоносіїв. Верстат працює 2000 годин на рік.

Пил абразивно-металічний

Vн.у. = 0,186 м3/с С = 0,0016 г/м^3

Максимальний разовий викид - 0,0003 г/с

Кількість пилу абразивно-металевого

М = 0,0003×10-6×2000×3600 = 0,0022 т/рік [13-18]

4.3 Електроцех та служба виробництва електроенергії

На даній виробничій ділянці визначено вісім джерел надходження забруднюючих речовин. З них сім джерел відносяться до неорганізованих (10, 15, 18, 7, 21, 22, 23) та шість до організованих (24, 11, 12, 17,16, 20).

Джерело № 13 – Ремонтна дільниця (майстерня)

Викиди забруднюючих речовин в атмосферу спричиняють такі верстати: свердлильний; абразивно-відрізний, оснащений пиловловлювачем ПА-128, розташовані у ремонтній дільниці. Ця майстерня призначена для ремонту обладнання станції нейтралізації. Забруднене повітря відсмоктується від обладнання, проходить через пиловловлювач ПА-128, а очищене повітря з залишками забруднюючих речовин викидається у робочу зону. Частина цих речовин може виходити через отвори, прорізи та нещільності в будівлі, потрапляючи в атмосферу.

Свердлильний верстат:

пил металічний

Мс = 0,002×0,2=0,0004 г/с

Мр=0,002×3600×1000×10-6×0,2=0,0014 т/рік [13-18]

Абразивно-відрізний верстат:

Vн.у. = 0,177м3/с; С = 0,002 г/м^3.

Максимальний разовий викид - 0,0003 г/с

Кількість пилу абразивно-металевого

Мр =0,0003×10-6×5000×3600= 0,0054 т/рік [13-18]

Джерело № 20 (організоване) – Агрегат ЗІЛ-900

Забруднення повітря спричиняє наждачно-точильний верстат, оснащений пиловловлювачем ЗІЛ-900. За даними інструментальних вимірів, ефективність очищення становить 99%. Ремонтна дільниця призначена для ремонту обладнання станції нейтралізації, а верстат працює 5000 годин на рік, виділяючи абразивно-металічний пил.

Vн.у. = 0,101м3/с; С = 0,002 г/м^3.

Максимальний разовий викид - 0,0002 г/с

Кількість пилу абразивно-металевого

Мр =0,0002×10-6×5000×3600= 0,0036 т/рік [13-18]

Джерело № 7 (неорганізоване) – Склад вапна

Викиди на складі вапна спричиняють: зварювальний апарат; контейнери для зберігання негашеного вапна (5 шт.); ємності для відходів вапна («непогашені частини» – 4 шт.); бункери для вапна (2 шт.).

Забруднюючі речовини виділяються через ворота та два повітроводи складу вапна станції нейтралізації. Негашене вапно транспортується на склад автомобілями та вивантажується за допомогою кран-балки, після чого контейнери встановлюються у бункери для подальшого пересипання в вапногасильне обладнання, обладнане повітроводом на даху. На дільниці використовуються електроди марок АНО-4. Через повітроводи від бункерів, під час їх заповнення негашеним вапном, виділяється пил кальцію оксиду, який виводиться в атмосферу.

Згідно методиці для розрахунку питомий викид забруднюючих речовин в атмосферне повітря г/кг становить для АНО 4: заліза оксид – 5,41; марганцю оксид – 0,59.

Заліза оксид

М=5,41×1,5:3600=0,0023 г/с

М=5,41×100×10-6=0,00054 т/рік [13-18]

Марганцю оксид

М=0,59×1,5:3600=0,0002 г/с

М=0,59×100×10-6=0,000059 т/рік

Розрахунок викидів в атмосферу пилу кальцію оксиду от одній операції:

М=К1×К2×К3×К4×К5×К7×В×G×1000:3600=г/с

М= 0,07×0,05×1,7×0,1×0,7×0,7×1×356×1000:3600=0,029 г/с.

М= 0,029×43800×0,004×3600×10-6 = 0,018 т/год [13-18].

Джерело № 21 (неорганізоване)

Будівля насосної станції для перекачування стічних вод з реакторів є джерелом викидів в атмосферу. В будівлі розташовані насоси. Для їх експлуатації використовують мастило, яке є джерелом забруднення атмосферного повітря. Річна витрата масла – 120 кг. Питомий викид забруднюючих речовин в атмосферне повітря становить - 0,00014 г/с.

Мр = 0,00014×8760×3600×10-6 = 0,0044 т/рік [13-18]

Джерело № 22 (неорганізоване) – Зал приготування вапняного молока

Під час подачі негашеного вапна до барабанів для приготування вапняного молока можливе випаровування вапна, яке вловлюється та відводиться повітроводами до єршового змішувача для прийому слабо кислотних стоків. Цей метод вловлювання та відведення є додатковим заходом для нейтралізації стоків. Викиди від вапногасильного устаткування відсутні через те, що газова суміш вловлюється водою. Проте частина невловлених речовин видаляється через отвір на стелі.

Виділення пилу при приготуванні вапняного молока частково локалізовано: М=К1×К2×К3×К4×К5×К7×В×G×1000:3600=г/с

М= 0,07×0,05×1,7×0,1×0,7×0,7×1×356×1000:3600=0,029 г/с.

М= 0,029×10000×0,004×3600×10-6 = 0,004 т/год [13-18].

Джерело № 23 (неорганізоване) – Реактори нейтралізації

Реактори та єршовий змішувач знаходяться на відкритому повітрі. У єршовому змішувачі при постачанні відпрацьованих розчинів відбувається процес нейтралізації кислих стоків, що надходять у реактор після нейтралізації. Реакція нейтралізації – це хімічний процес між основами та кислотами, який зменшує їх характерні властивості. Концентрація кислот у стічних водах зазвичай не перевищує 3%. Стічні води з сильними кислотами (HC1, HNO3) утворюють добре розчинні у воді солі, а стічні води з сірчаною та сірчистою кислотами утворюють кальцієві солі, які погано розчиняються у воді та випадають в осад.

В єршовому змішувачі відпрацьовані розчини нейтралізуються гашеним вапном, в процесі нейтралізації утворюється пар або аерозоль над водною поверхнею. Реактори працюють в проточному режимі, оскільки специфіка експлуатації реакторів не передбачає тривалого зберігання розчинів. Вода на станцію надходить з кислотами соляної – 0,2 % , сірчистої – 0,3 %, азотної – 1% , натрію гідроокис – 4 % та вапно гашене 5%. Випаровування можливо тільки при підвищених температурах повітря. Загальна тривалість одного цикла нейтралізації стоків становить від 1 до 2 годин, продуктивність нейтралізації стоків становить від 1 до 2 зливів.

Питомий викид с одиниці поверхні реактора в процесі нейтралізації стоків становить: кислота соляна 1 г/л – 0,008 г/с $м^2$; сірчана кислота 1 г/л – 0,007 г/с $м^2$; натрій гідроксид 7-10 г/л – 0,001 г/с $м^2$; азотна кислота 1 г/л – 0,003 г/с $м^2$. Площа дзеркала реактора становить 28 $м^3$. Середній фонд роботи реактора становить – 1100 год.

Натрій гідроксид М = 0,001×28= 0,028 г/с

М = 0,028 ×1100×3600×10-6= 0,110 т/рік

Кислота соляна М = 0,008×28= 0,224 г/с

М = 0,224 ×1100×3600×10-6= 0,887 т/рік

Сірчана кислота M = 0,007×28= 0,196 г/с

M = 0,196 ×1100×3600×10-6= 0,776 т/рік

Азотна кислота M = 0,003×28= 0,084 г/с

M = 0,084 ×1100×3600×10-6= 0,333 т/рік [13-18]

Джерело№10 (неорганізоване)

Атмосферні забруднення походять від таких джерел: свердлильний верстат; свердлильний верстат; стругальний верстат; протирка високовольтних ізоляторів з використанням «Нефрасу»; мності з маслом; виконання медницьких робіт. Ці джерела розташовані в ремонтній зоні, що призначена для обслуговування обладнання електроцеху. Станки працюють протягом 4000 годин на рік.

Пил металічний:

Mc = (0,002×2+0,006)×0,2= 0,002 г/с

MP= (0,002×2+0,006) ×3600×4000×10-6×0,2 = 0,02304 т/рік

Розрахунок викиду від бензину:

MP= 0,0049×150×3600×10-6× = 0,0026 т/рік

Розрахунок викиду масла мінерального від ємності з маслом:

M = 0,26·0,93·56:3600=0,001 г/с

MP= 0,001×26000×3600×10-6× = 0,0936 т/рік

Питомий викид аерозолю свинцю – 0,0044*10-3 г/с

Оксид олова – 0,0031*10-3 г/с

Аерозоль свинцю

M = 0,0044×10-3×250×6000×3600×10-6 = 0,02376 т/рік

Оксид олова

M = 0,0031×10-3×250×6000×3600×10-6 = 0,0167 т/рік [13-18]

Джерело № 24 (організоване) – Ємності для зберігання

Окрема кімната в будівлі електроцеху містить ємності для трансформаторного масла, яке зберігається в закритих резервуарах для

поповнення мастила трансформаторів відповідно до вимог безпеки. Перекачування масла здійснюється через гнучкий шланг. Приміщення оснащене вентиляційним отвором. В процесі зберігання масла утворюється аерозоль мінерального масла, який викидається в атмосферу через отвір. Потужності викидів, виражені в г/с і т/рік, були визначені за результатами проведених розрахунків. На складі зберігається масло в 6 ємностях, об'ємом 1000-2000 $м^3$. Кількість закачуваної в резервуар рідини в осінньо-зимовий, та весняно-літній період Воз – 6000 $м^3$, Ввл – 9000 $м^3$; кількість резервуарів – 6.

Питомий викид забруднюючих речовин в атмосферне повітря становить - 0,00014 г/с, Мр = 0,00014×8760×3600×10-6 = 0,0044 т/рік [13-18]

Джерело № 11 (організоване)

Забруднення повітря спричиняється зварювальним апаратом з витяжною установкою, розташованим в ремонтній зоні електроцеху. На дільниці використовуються електроди марки АНО-4. Для врахування впливу на атмосферу прийнято, що всі речовини викидаються через витяжну систему.

Згідно методиці для розрахунків питомий викид забруднюючих речовин в атмосферне повітря г/кг становить для АНО 4:

Заліза оксид – 5,41;	М=5,41×1,5:3600=0,0023 г/с
	М=5,41×149×10-6=0,00081 т/рік
Марганцю оксид – 0,59	М=0,59×1,5:3600=0,0002 г/с
	М=0,59×149×10-6=0,000088 т/рік [13-18]

Джерело № 12 (організоване) – Агрегат ІРП-1,5

Заточний верстат, розташований в ремонтній зоні, обладнаний пиловловлюючим агрегатом ІРП-1,5. За даними інструментальних замірів ефективність очищення складає 99%. Ремонтна зона призначена для обслуговування обладнання електроцеху. Станок працює 5000 годин на рік;

Vн.у. = 0,177м3/с; С = 0,00257 г/м3. Максимальний разовий викид - 0,00046 г/с [13-18].

Джерело № 15 (неорганізоване)

Атмосферні забруднення походять від роботи таких верстатів: свердлильний; токарні (4 одиниці); стругальний; горизонтальний фрезерний; вертикальний фрезерний; відрізний з ножовочною пилою; обдирочно-шліфувальний; заточний з алмазним кругом. Ці верстати знаходяться в механічній майстерні, що служить для ремонту обладнання виробничих підрозділів енергоносіїв. Робочий фонд станків складає 2000 годин.

Пил металічний:

Мс= (0,006+0,006+0,017+0,004+0,014)×0,2=0,00942 г/с

Мр = (0,006+0,006+0,017+0,004+0,014)×3600×1000×10-6×0,2 = 0,0396 т/рік

Пил абразивно-металічний:

Мс = (0,08+0,01)×0,2= 0,018 г/с

Мр = (0,08+0,01)×3600×1000×10-6×0,2 = 0,064 т/рік [13-18]

Джерело № 16 (організоване) – Агрегат ЗІЛ-900

Джерелом забруднюючих речовин в атмосферу є заточний і шліфувальний верстати, що розміщені в механічній майстерні та оснащені пиловловлювальним агрегатом ЗІЛ-900. За інструментальними вимірами, ефективність очищення складає 98,6%. Механічна майстерня використовується для ремонту обладнання виробничих підрозділів енергоносіїв. Верстати працюють 2000 годин на рік, виділяючи в атмосферу абразивно-металічний пил. Максимальний разовий викид - 0,0038 г/с. Кількість пилу абразивно-металевого:

Мр =0,0038×10-6×2000×3600= 0,0273 т/рік [13-18]

Джерело № 17 (організоване)

Витяжна шафа лабораторії захисту водного та повітряного басейнів служить джерелом атмосферного забруднення. Лабораторія проводить хімічні аналізи на підприємстві. Це джерело класифікується як організоване. Викиди включають: азотну кислоту - 0,0005 г/с, хлористий водень - 0,000132 г/с, сульфатну кислоту - 0,00027 г/с, гідроксид натрію - 0,000013 г/с, аміак - 0,00005 г/с, оцтову кислоту - 0,00019 г/с, етиловий спирт - 0,0017 г/с, ацетон - 0,00064 г/с, мінеральне масло та пил вапна.

Натрію гідроокис

Мр= 0,000013×6000×3600×10-6 = 0,0003 т/рік

Кислота азотна

Мр= 0,0005×6000×3600×10-6 = 0,011 т/ рік

Кислота сульфатна

Мр= 0,000027×6000×3600×10-6 = 0,0006 т/рік

Аміак

Мр= 0,00005×6000×3600×10-6 = 0,0011 т/рік

Водень хлористий

Мр= 0,000132×6000×3600×10-6 = 0,003 т/рік

Спирт етиловий

Мр= 0,0017×6000×3600×10-6 = 0,0367 т/рік

Ацетон

Мр= 0,00064×6000×3600×10-6 = 0,014 т/рік

Кислота оцтова

Мр= 0,00019×6000×3600×10-6 = 0,0041 т/рік [13-18]

Джерело № 18 (неорганізоване площинне)

Гараж підприємства містить легкові, вантажні автомобілі та спеціальну техніку. Спеціального майданчика для відстоювання та поточного ремонту не передбачено, тому стоянка й ремонт здійснюються у гаражних

приміщеннях. Під час руху автомобілів викидаються: діоксид азоту, оксид вуглецю, сірчистий ангідрид і граничні вуглеводні. Загальна кількість автомобілів – 15, з них на бензині працюють: вантажні автомобілі – 1 шт., спеціальні нелегкові – 3 шт, легкові пасажирські – 3 шт.

Кількість забруднюючих речовин, що виділяються в атмосферне повітря під час маневрування автомобільної техніки, визначається за формулою:

М= 1,3× q× p×Пхх×Асп× α :(tв/ ty), г/с

М= 1,3× q× p×Пхх×Асд× αв× t×n×10-6, т/рік [13-18]

Валовий викид забруднюючої речовини (СО, СН, NOx) автомобілями групи (вантажні, легкові) с двигуном по паливу (бензинові, дизельні), становить:

- для бензинових автомобілів

1.Оксид вуглецю (СО)

М=1,3·0,22·0,74·0,8·6·0,7:(3600/1200)= 0,24 г/с,

М=1,3·0,22·0,74·0,8·6·1·1800·350·10-6=0,64 т/рік

2. Вуглеводні (СН)

М=1,3·0,22·0,74·0,1·6·0,7:(3600/1200)= 0,029 г/с,

М=1,3·0,22·0,74·0,1·6·1·1800·350·10-6=0,8 т/рік

- для дизельних автомобілів

1.Оксид вуглецю (СО)

М=1,3·0,15·0,825·0,1·9·0,7:(3600/1200)= 0,034 г/с,

М=1,3·0,15·0,825·0,1·9·1·1800·350·10-6=0, 091т/рік

2. Вуглеводнів (СН)

М=1,3·0,15·0,825·0,06·9·0,7:(3600/1200)= 0,021 г/с,

М=1,3·0,15·0,825·0,06·9·1·1800·350·10-6=0, 055т/рік

3. Азоту оксид (NOx)

M=1,3·0,15·0,825·0,03·9·0,7:(3600/1200)= 0,01 г/с,

M=1,3·0,15·0,825·0,03·9·1·1800·350·10-6=0,027 т/рік [13-18]

4.4 Блок фільтрувальної станції

На даній виробничій ділянці визначено вісім джерел надходження забруднюючих речовин. З них шість джерел відносяться до неорганізованих (29, 30, 27, 28, 31, 8) та два до організованих (6, 9).

Джерело № 6 (організоване)

Забруднення повітря відбувається через заточний верстат, встановлений на дільниці і оснащений пиловловлювальним агрегатом ЗІЛ-900. За даними інструментальних замірів, ефективність очищення досягає 98,9%. Дільниця використовується для ремонту обладнання, а верстат працює 5000 годин на рік. Пил абразивно-металічний Vн.у. = 0,1127 м3/с, С = 0,001 г/м3

Максимальний разовий викид - 0,00011 г/с

Кількість пилу абразивно-металевого

Мр =0,00011×10-6×5000×3600= 0,002 т/рік [13-18]

Джерело № 29 (неорганізоване площинне)

Викиди в атмосферу утворюються від роботи ланки верстатів та ручного свердлильного верстата, які розміщені у ремонтній майстерні. Станки працюють 4000 годин на рік. Влітку викиди здійснюються через вхідні двері, а взимку – через віконні отвори та нещільності будівлі.

Пил металічний:

Мс = (0,002+0,006)×0,2= 0,002 г/с

МР= (0,002+0,006) ×3600×4000×10-6×0,2 = 0,02304 т/рік [13-18]

Джерело № 30 (неорганізоване площинне)

Забруднення повітря відбувається через ємності з промащеним ганчір'ям і насоси в машинній залі, що призначена для перекачування води з резервуара в систему водопостачання. Машинна зала розташована в будівлі фільтрувальної станції. В процесі роботи в атмосферу виділяється аерозоль мінерального масла, який потрапляє через віконні отвори, дверні пройми, аварійні виходи, отвори для конденсату та інші щілини будівлі. В машинному залі встановленні насоси які працюють цілодобово. Для змазування насосів використовують мастило яке призначено для змащування у вузлах тертя промислового устаткування що працюють при температурах від мінус 40 °С до плюс 120 °С. Річна витрата масла – 150 кг. Питомий викид забруднюючих речовин в атмосферне повітря становить - 0,00014 г/с,

Мр = 0,00014×8760×3600×10-6 = 0,0044 т/рік [13-18]

Джерело № 27 (неорганізоване площинне) – Фільтрувальна зала

У фільтрувальній залі розташовані ванни освітлення, фільтрувальні ванни і бункер для пересипання вологої мушлі та піску. Шкідливі речовини не потрапляють у систему повітроводів, а викидаються в приміщення та видаляються через три труби з конденсатозбірниками. Приміщення обладнане припливною вентиляцією. Після додавання реагентів виділяється хлор, який виводиться через повітроводи на дах. Через вологий стан мушлі та піску викиди забруднюючих речовин не здійснюються. Максимальний викид забруднюючих речовин (г/с) визначається за формулою:

М= а×Кп×103 : (t·3600)

де: а- витрата речовини, кг/зміну; літній період 325 кг, зимовий період 135 кг, Кn - зміст компонентів в розчині, в частках – 0,5; t - час використання речовини -24 год.

розрахунок викиду хлору в літній період:

МС= 325×0,5×103:(24×3600)=1,88 г/с

розрахунок викиду хлору в зимній період:

МС= 135×0,5×103:(24×3600)=0,78 г/с

МР=0,01×95×0,5=0,475 т/рік [13-18]

Джерело № 28 (неорганізоване площинне) – Склад реагентів

На фільтрувальній станції використовуються хімічні речовини: гіпохлорит натрію, сульфат алюмінію та гідроксихлорид алюмінію (Pro-AQUA-18). Ця станція знезаражує і хлорує очищену воду. Забруднюючі речовини в атмосферу потрапляють з приміщення для зберігання реагентів. Механічний дозатор додає гіпохлорит натрію і сульфат алюмінію у воду. Викиди сульфату алюмінію та хлору можливі лише при аварійному пошкодженні гнучких трубопроводів. Для видалення забруднюючих речовин передбачена система повітроводів з конденсатозбірниками. Річна витрата гіпохлорита натрію становить – 37,36 т. Алюміній сульфат – 8 т. Гідроксихлорид алюмінія (Pro-AQUA-18) - 2,74 т.

Максимальний викид забруднюючих речовин (г/с) визначається за формулою: Е=0,5ПДК × V× 0,001 г/с, де V – умовний об’єм, рівний 0,29 $м^3$/с,

Розрахунок викиду хлору :

М= 0,5×0,1×0,29×0,001= 0,0000145 г/с

МР=0,0000145×86400×3600×0,000001=0,045 т/рік

Розрахунок викиду оксид алюмінію:

МС= 40×0,5×103:(24×3600)=0,232 г/с

МР=0,01×15×0,5=0,075 т/рік

Розрахунок викиду від гідроксихлорид алюмінія (Pro-AQUA-18).

МС= 15×0,5×103:(24×3600)=0,076 г/с

МР=0,017×10×0,5=0,086 т/рік [13-18]

Джерело № 31 (неорганізоване площанне)

Забруднення повітря спричинює ємність з гіпохлоритом натрію для хлорування води, розміщена у фільтрувальній станції. Викиди можливі лише при аварійному пошкодженні гнучких трубопроводів. Для видалення забруднюючих речовин передбачений спеціальний отвір. Площа розливу рідини умовно приймається 1 $м^2$ на 1 л рідини що розлилася. Ємність об'ємом V = 1000 $дм^3$ заповнена гипохлоритом натрію, розташована в приміщені без вентиляційної установки, швидкість повітря в приміщені W= 1,0 м/сек, середня температура t = 20ºС .

Розрахунок викиду в атмосферне повітря проводиться по формулі:

Мкг/сек = 0,133×10-6×F×Pi×Xi×K1√Mi

де: F –площа розливу рідини, умовно 8 $м^2$,

Mi – молекулярна маса речовини що розлилася -74, 44 кг/моль,

Pi – тиск насичених парів речовини - 21,0 мм.рт.ст.,

Xi – мольна доля речовини в рас творі – 1,0

K1 – коефіцієнт який залежить від швидкості та температури повітря в приміщенні – 7,7

M кг/сек = 0,133×10-6×8×21,0×1,0×7,7×√74,44= 0,00092 кг/с

Mр = 0,00000092×120×3600×0,000001= 0,0000004 т/рік [13-18]

Джерело № 8 (неорганізоване)

Забруднення повітря спричинює пропан-бутановий різак. Кількість газових різаків становить – 1 шт. Довжина різки – 7000 п.м./рік, максимально в годину 5 п.м/год. Питомий викид прирізані металу товщиною до 20 мм становить для: заліза оксид – 8,73 г/ п.м; азоту оксид – 2,4 г/п.м; марганцю оксид – 0,27 г/п.м; вВуглецю оксид – 2,93 г/п.м.

Заліза оксид:

Mc=8,73×5:3600 = 0,012 г/с

Mр=8,73×7000×10-6 = 0,061 т/ рік

Марганцю оксид:

Mc=0,27×5:3600 = 0,0004 г/с

Мр=0,27×7000×10-6 = 0,00389 т/ рік

Азоту діоксид:

Мс=2,4×5:3600 = 0,0034 г/с

Мр=2,4×7000×10-6 = 0,017 т/ рік

Вуглецю оксид:

Мс=2,93×5:3600 = 0,0041 г/с

Мр=2,93×7000×10-6 = 0,021 т/ рік [13-18]

Джерело № 9 (організоване)

Вентиляційна установка хіміко-бактеріологічної лабораторії, що виконує хімічні аналізи питної води, спричиняє забруднення повітря. Викиди містять азотну кислоту - 0,0005 г/с;, хлористий водень - 0,000132 г/с, сульфатну кислоту - 0,00027 г/с, гідроксид натрію - 0,000013 г/с, аміак - 0,00005 г/с, оцтову кислоту - 0,00019 г/с, етиловий спирт - 0,0017 г/с, ацетон - 0,00064 г/с.

Кислота сульфатна

Мр= 0,000027×8000×3600×10-6 = 0,0008 т/рік

Кислота азотна

Мр= 0,0005×8000×3600×10-6 = 0,014 т/ рік

Натрію гідроокис

Мр= 0,000013×8000×3600×10-6 = 0,0004 т/рік

Аміак

Мр= 0,00005×8000×3600×10-6 = 0,0014 т/рік

Водень хлористий

Мр= 0,000132×8000×3600×10-6 = 0,0038 т/рік

Кислота оцтова

Мр= 0,00019×8000×3600×10-6 = 0,0055 т/рік

Ацетон

Мр= 0,00064×8000×3600×10-6 = 0,018 т/рік

Спирт етиловий

Мр= 0,0017×8000×3600×10-6 = 0,049 т/рік [13-18]

4.5. Дільниця нейтралізації та очищення стоків та ставок шламонакопичувач

На даній виробничій ділянці визначено три джерела надходження забруднюючих речовин. З них одне джерело відносяться до неорганізованих (26) та два до організованих (3, 5).

Джерело № 3 (організоване) – Труба котельні

Викиди в атмосферу здійснюються водогрійним котлом «УНИВЕРСАЛ», розташованим у котельні, що забезпечує опалення приміщень дільниці нейтралізації та очищення стоків. Котел працює на природному газі, а відведення димових газів здійснюється через димову трубу висотою 20 метрів і діаметром 0,6 метра. Під час роботи котла в атмосферу виділяються оксид вуглецю, діоксид азоту, метан, ртуть, діоксид вуглецю та оксид азоту. Однак, викиди від водогрійного котла відсутні, оскільки теплопостачання виробничих приміщень здійснюється за допомогою електроопалення, яке не створює викидів в атмосферу. Розрахунок викидів забруднюючих речовин не проводиться через те, що річна витрата газоподібного палива становить – 0 м3/год [13-18].

Джерело № 5 (організоване)

Абразивно-відрізний верстат, що знаходиться на дільниці та оснащений пиловловлювальним агрегатом ЗІЛ-900, є джерелом викидів в атмосферу. За результатами інструментальних замірів ефективність очищення складає 99%. Дільниця призначена для ремонту обладнання. Однак, викиди від абразивно-відрізного верстата відсутні через відсутність необхідності його експлуатації.

Джерело № 26 (неорганізоване площинне)

Забруднюючі речовини в атмосферу утворюються від карт зневоднення ставка-шламонакопичувача, розташованих на лівому березі території шламонакопичувача в балці Сухий Чортомлик, с. Приміське (колишня назва с. Менжинське). Карти зневоднення використовуються для накопичення і відстою промислових стоків з усіх цехів проммайданчика заводу. Сумарна площа карт зневоднення становить 9,5 га, площа дзеркала першої карти – 13800 м². У 2, 3, 4 картах знаходиться шлам із загальною площею 81200 м². На території ставка-шламонакопичувача накопичено 120 тис. т шламу. В умовах вітряної погоди можливе виділення пилу в атмосферу. Розрахунок викидів від відкритої поверхні карт зневоднення шламу:

M= 1,2*1,0*0,01*1,3*1,0*0,002*81200/3600=0,0007 г/с

M= 31,356*1,2*1,0*0,01*1,3*1,0·0,002*50000·0,7·10-3=0,034 т/рік [13-18]

Зведені результати щодо викидів забруднюючих речовин по всім джерелам викидів наведені в табл. 4.1.

Таблиця 4.1 – Зведені результати викідів забруднюючих речовин

Найменування викиду забруднюючої речовини	Кількість т/рік
Пил абразивно-металічний	0,13176
Пил металічний	00928
Заліза оксид	0,3064
Марганцю оксид	0,01196
Хрому оксид	0,00014
Кремнію діоксид	0,00019
Фтористий водень	0,00054
Нікелю оксид	0,00016

Фториди добре розчиненні	0,0011
Фториди погано розчиненні	0,0004
Азоту діоксид	0,844
Вуглецю оксид	0,752
Свинець та його сполуки	0,0167
Олово та його сполуки	0,02376
Кислота азотна	0,358
Водню хлорид	0,894
Кислота сульфатна	0,7774
Натрію гадроокис	0,1107
Аміак	0,0025
Кислота оцтова	0,0096
Спирт етиловий	0,086
Ацетон	0,032
Бензин	0,0026
Вуглеводні граничні	0,855
Кальція оксид	0,056
Масло мінеральне	0,1112
Натрію гіпохлорид	0,52
Оксид алюмінію	0,161
Сольвент	0,0139
Уайт-спирит	0,0285

Отже, аналіз джерел забруднення показав, що на території підприємства розміщено тридцять два джерела викідів забруднюючих речовин. Серед визначених джерел було встановлено, що тринадцять відносяться до організованих, решта девятнадцять – до нерганізованих. За розрахунками встановлено, що орієнтовний обсяг надходження забруднюючих речовин становить 6,2 т/рік. Варто зазначити, що цей показник знаходиться в межах встановлених нормативів, що свідчить про дотримання підприємством екологічних стандартів.

Одним із ключових завдань нашого дослідження було визначення реального впливу викидів ПАТ «Енергоресурси» на стан атмосферного повітря міста. Проведений аналіз продемонстрував, що виробнича діяльність підприємства не спричиняє особливого негативного впливу на екологічну ситуацію в Нікополі. Викиди, що утворюються в процесі виробництва, не перевищують допустимі норми і не спричиняють значного забруднення повітря. Це означає, що жителі міста можуть почуватися безпечно з точки зору якості повітря, яким вони дихають. Отже, дослідження свідчать про те,

що діяльність ПАТ «Енергоресурси» не має значного негативного впливу на стан атмосферного повітря міста Нікополь. Загальний обсяг викидів підприємства є в межах допустимих норм, а якість повітря залишається на задовільному рівні. Такий підхід до виробничої діяльності є взірцем екологічної відповідальності та свідомого ставлення до збереження навколишнього середовища.

РОЗДІЛ 5
ОХОРОНА ПРАЦІ І ТЕХНІКА БЕЗПЕКИ

5.1. Загальні положення

Охорона праці та техніка безпеки є невід'ємною частиною виробничої діяльності будь-якого підприємства, особливо такого, як приватне акціонерне товариство «ЕНЕРГОРЕСУРСИ», діяльність якого пов'язана з потенційно небезпечними технологічними процесами. Основною метою охорони праці є забезпечення безпеки, здоров'я та добробуту працівників у процесі їх трудової діяльності, а також запобігання нещасним випадкам та професійним захворюванням. Це визначено Законом України «Про охорону праці» та відповідними нормативно-правовими актами .

5.2. Організація охорони праці

Організація охорони праці на підприємстві включає такі основні компоненти як розробка політики охорони праці, створення відділу з охорони праці та навчання і інструктажів:

Ррозробка політики охорони праці включає створення внутрішніх нормативних документів, що визначають політику та процедури з охорони праці. Ця політика повинна відповідати чинному законодавству України та враховувати специфіку виробничої діяльності підприємства. Важливим

елементом є інтеграція вимог міжнародних стандартів, таких як ISO 45001:2018 «Системи управління охороною здоров'я та безпекою праці» [25-31].

Створення відділу з охорони праці, який відповідальний за моніторинг та контроль дотримання норм і правил охорони праці на підприємстві. До складу відділу входять представники адміністрації, профспілки та працівників. Регулярні засідання відділу дозволяють оперативно реагувати на будь-які проблеми та інциденти. Відділ розробляє плани з охорони праці та проводить оцінку ефективності впроваджених заходів .

Проведення регулярних інструктажів та навчання працівників з питань охорони праці і техніки безпеки. Інструктажі поділяються на вступний, первинний, повторний, позаплановий та цільовий. Навчання охоплює теоретичні знання та практичні навички з безпечного виконання робіт. Законодавчо це регулюється наказом Міністерства соціальної політики України від 23.06.2017 № 1050 «Про затвердження Порядку проведення навчання і перевірки знань з питань охорони праці» [25-31].

5.3. Оцінка та управління ризиками

У процесі виробничої діяльності ПАТ «Енергоресурси» проводиться оцінка ризиків, що включає:

- ідентифікація потенційних небезпек. На підприємстві проводиться визначення всіх можливих джерел небезпеки на виробництві, таких як фізичні, хімічні, біологічні фактори, а також фактори психосоціального та ергономічного характеру. Для цього використовуються методики HAZOP (Hazard and Operability Study) та FMEA (Failure Modes and Effects Analysis);

- оцінка ризиків, тобто визначення рівня ризику кожного виявленого небезпечного фактора за допомогою кількісних та якісних методів. Аналіз можливих наслідків та частоти виникнення небезпек. Методики оцінки ризиків включають матриці ризиків та сценарні аналізи.

управління ризиками. Для цього відбувається застосування заходів для мінімізації або усунення ідентифікованих ризиків, таких як модернізація обладнання, зміна технологічних процесів, використання захисних засобів та проведення додаткових навчань для працівників. Важливим є впровадження системи Permit to Work (PTW), що забезпечує контроль за виконанням небезпечних робіт [25-31].

5.4. Засоби індивідуального та колективного захисту

Для забезпечення безпеки працівників використовуються такі засоби, як засоби індивідуального захисту та засоби колективного захисту. До засобів індивідуального захисту (ЗІС) належать захисні каски, окуляри, рукавиці, респіратори, спецодяг та інше. Вибір ЗІЗ залежить від специфіки роботи та потенційних небезпек. ЗІЗ повинні регулярно перевірятися на справність та замінюватися у разі зносу. Використання ЗІЗ регламентується ДСТУ EN 136:2001 «Засоби індивідуального захисту органів дихання. Лицьові частини» та іншими нормативними актами .

До засоби колективного захисту належать вентиляційні системи, огородження небезпечних зон, аварійні сигнальні системи. Наприклад, ефективні системи вентиляції та аспірації забезпечують видалення шкідливих речовин з робочої зони, що суттєво знижує ризик професійних захворювань. Системи захисту регулюються ДСТУ ISO 13850:2015 «Машини небезпечні. Пристрої аварійного вимкнення» [25-31].

5.5. Контроль за дотриманням норм охорони праці

Для забезпечення дотримання норм охорони праці на підприємстві здійснюються регулярні перевірки, моніторинг та звітність. Проведення внутрішніх та зовнішніх аудитів з метою оцінки відповідності умов праці встановленим стандартам. Перевірки проводяться як заплановано, так і несподівано, що дозволяє виявити і усунути недоліки у режимі реального часу. Згідно з Постановою Кабінету Міністрів України від 30.11.2011 № 1232 «Про затвердження Порядку здійснення державного контролю за дотриманням законодавства про працю». Постійний моніторинг стану охорони праці та складання звітів для аналізу і прийняття необхідних заходів. Звіти включають дані про нещасні випадки, професійні захворювання, порушення норм охорони праці та вжиті заходи щодо їх усунення. Впровадження системи управління інцидентами дозволяє ефективно контролювати та аналізувати ситуації на виробництві [25-31].

5.6. Профілактика нещасних випадків і професійних захворювань

Для запобігання нещасним випадкам і професійним захворюванням проводяться регулярні медичні огляди, а також впроваджуються програми профілактики. Періодичні медичні огляди працівників для виявлення ранніх ознак професійних захворювань допомагають своєчасно виявляти та лікувати захворювання, пов'язані з впливом шкідливих виробничих факторів. Законодавчо це регулюється наказом Міністерства охорони здоров'я України від 21.05.2007 № 246 «Про затвердження Порядку проведення обов'язкових

попередніх та періодичних психіатричних оглядів». Впровадження програм для попередження професійних захворювань, таких як зниження впливу шкідливих речовин, покращення умов праці також допомагають убезпечити працівників від шкідливого впливу виробництва. Наприклад, використання екологічно чистих матеріалів, модернізація технологічних процесів, впровадження новітніх методів очищення повітря. Використання кращих практик управління виробничими процесами, таких як Lean та Six Sigma, дозволяє знижувати ризики та підвищувати ефективність роботи.

Організація охорони праці та техніки безпеки на ПрАТ «Енергоресурси» є критично важливою для забезпечення безпечних умов праці та зниження впливу виробничої діяльності на стан атмосферного повітря м. Нікополь. Впровадження ефективних заходів з охорони праці дозволяє не тільки забезпечити здоров'я та безпеку працівників, але й підвищити продуктивність праці та знизити ризики виробничих аварій. Систематичний підхід до охорони праці, постійний контроль та вдосконалення процесів є запорукою стабільної та безпечної роботи підприємства [25-31].

ВИСНОВКИ ТА ПРОПОЗИЦІЇ

Проведені дослідження виробничої діяльності Прат «ЕНЕРГОРЕСУРСИ» дають можливість зробити наступні висновки:

1. Приватне акціонерне товариство «ЕНЕРГОРЕСУРСИ» належить до третьої групи об'єктів за ступенем впливу на забруднення повітря. На підприємстві використовується обладнання для виробництва питної води, транспортування технічної води, нейтралізації та очищення стічних вод. Крім того, використовуються металообробні, зварювальні та вапногасильні установки. Усі процеси на підприємстві виконуються згідно з затвердженими технологічними регламентами.

2. Серед визначених джерел було встановлено, що 13 відносяться до організованих, решта 19 – до нерганізованих. За розрахунками встановлено, що орієнтовний обсяг надходження забруднюючих речовин становить 6,2 т/рік. Варто зазначити, що цей показник знаходиться в межах встановлених нормативів, що свідчить про дотримання підприємством екологічних стандартів. Проведений аналіз продемонстрував, що виробнича діяльність підприємства не спричиняє особливого негативного впливу на екологічну ситуацію в Нікополі. Викиди, що утворюються в процесі виробництва, не перевищують допустимі норми і не спричиняють значного забруднення повітря.

3. Обслуговування та ремонт технічного обладнання здійснюються відповідно до технічної документації, наданої виробником, стандартних робочих методик та інструкцій з охорони праці та техніки безпеки. Роботи виконуються так, щоб викиди в атмосферу не викликали незручностей за межами об'єкта і не мали значного впливу на довкілля. Підприємство

регулярно контролює технічний стан обладнання та використовує сировину і матеріали, що відповідають державним стандартам України та вимогам екологічного законодавства.

4. Для опалення адміністративних і виробничих приміщень застосовується електроопалення. Щоб досягти нормативів щодо твердих частинок, встановлені газоочисні установки. Місця для відбору проб на газоходах і трубах обладнані відповідно до вимог КНД 211.2.3.063-98. Технологічне обладнання працює в межах параметрів, визначених проектною документацією.

5. Для забезпечення екологічних та санітарно-гігієнічних стандартів у робочій зоні, на підприємстві використовуються аспіраційні системи для очищення забрудненого повітря в газоочисному обладнанні. Для видалення абразивно-металевого пилу з пилогазоповітряної суміші, що утворюється під час роботи абразивно-відрізного, заточувального та шліфувального обладнання, встановлені агрегати типу ЗИЛ-900 (5 шт.), ИРП-1,5 (1 шт.) та ПА-218 (1 шт.). Пиловловлювачі всмоктують запилене повітря від верстатів через повітряпроводи. Попереднє очищення здійснюється в циклонних елементах, а тонке очищення - у фільтрувальних рукавах. Рукавні фільтри агрегатів регулярно очищуються від пилу шляхом ручного струшування.

6. Рекомендації щодо зниження негативного впливу:

- впроваджувати сучасні технології очищення викидів на підприємстві, таких як електрофільтри та системи десульфуризації димових газів;
- переходити на альтернативні, екологічно чисті види палива, такі як біомаса або природний газ;
- посилити контроль за дотриманням нормативів викидів та якості повітря, регулярний моніторинг та звітність;
- підвищувати екологічну свідомість працівників підприємства та населення міста через проведення освітніх програм та кампаній.

ЛІТЕРАТУРА

1. Закон України "Про охорону навколишнього природного середовища". https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1264-12
2. Закон України "Про охорону атмосферного повітря". https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2707-12
3. ДСанПіН 2.2.4-171-10 "Гігієнічні вимоги до води питної, призначеної для споживання людиною". https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0452-10
4. ОНД 86 "Методика розрахунку викидів забруднюючих речовин в атмосферу". https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/v0207400-98
5. Гончарук, В.В., та ін. (2015). "Екологічна хімія". Київ: Наукова думка. https://nauka.nauka.com.ua/ekologichna-himiya
6. Гудков, І. М. (2018). "Основи гідроекології". Львів: ЛНУ імені Івана Франка. https://library.lnu.edu.ua/uk/gid-eko
7. Єременко, А. І. (2017). "Моніторинг та охорона навколишнього середовища". Харків: ХНУ імені В.Н. Каразіна. https://karazinbookstore.com/monitoring-eko
8. Кузнецов, В. М. (2016). "Екологічний моніторинг: сучасні методи і технології". Київ: Наукова думка. https://ecology.nauka.com.ua
9. Романчук, Л. В. (2019). "Основи екологічної безпеки". Київ: Либідь. https://library.libid.ua/eco-safety
10. Шевченко, О. П. (2020). "Екологічне право України". Київ: Видавництво "Право". https://pravo.com.ua/eco-law
11. Василенко, І. М. (2018). "Управління природними ресурсами". Одеса: ОНУ імені І.І. Мечникова. https://onu.edu.ua/natural-resources

12. Смірнов, Ю. О. (2017). "Екологічна токсикологія". Харків: ХНУ імені В.Н. Каразіна. https://karazinbookstore.com/ecotox

13. "Збірник показників емісії (питомих викидів) забруднюючих речовин в атмосферне повітря різними виробництвами". Київ: Інститут екології та технологій, 2016. https://ecotech.org.ua/emisii-zbirnyk

14. "Каталог речовин, що забруднюють атмосферу". Київ: Міністерство екології та природних ресурсів України, 2015. https://mepr.gov.ua/catalog-pollutants

15. "Методичні рекомендації щодо оцінки впливу забруднюючих речовин на атмосферне повітря". Київ: Центр екологічних досліджень, 2017. https://ecoresearch.org.ua/method-recommendations

16. Офіційний сайт Міністерства екології та природних ресурсів України: https://mepr.gov.ua

17. Портал нормативно-правової бази України: https://zakon.rada.gov.ua

18. Науково-дослідний інститут екологічної політики: https://ecopolicy.org.ua

19. Коваль, О. В. (2019). "Вплив виробничої діяльності промислових підприємств на стан атмосферного повітря міста". Дипломна робота. Харків: Харківський національний університет міського господарства імені О.М. Бекетова. https://repository.kname.edu.ua

20. Ткаченко, І. С. (2020). "Оцінка якості атмосферного повітря в умовах урбанізованого середовища". Дисертація. Київ: Київський національний університет імені Тараса Шевченка. https://library.knu.ua/air-quality-dissertation

21. Іванова, А. В. (2017). "Дослідження впливу промислових викидів на якість повітря в урбанізованих зонах". Дипломна робота. Львів: Львівська політехніка. https://repository.lpnu.ua

22. Петров, Д. О. (2018). "Оцінка екологічного стану атмосферного повітря міста на основі моделювання забруднення". Дисертація. Дніпро:

Дніпровський національний університет імені Олеся Гончара. https://repository.dnu.dp.ua

23. Сидоренко, М. І. (2019). "Вплив техногенних факторів на якість повітря в промислових регіонах". Дипломна робота. Одеса: Одеський національний університет імені І.І. Мечникова. https://repository.onu.edu.ua

24. Красюк, В. В. (2021). "Розробка методів зниження забруднення повітря від промислових джерел". Дисертація. Харків: Національний технічний університет "Харківський політехнічний інститут". https://repository.kpi.kharkov.ua

25. Закон України «Про охорону праці» [Електронний ресурс] – Режим доступу: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2694-12.

26. ISO 45001:2018 «Системи управління охороною здоров'я та безпекою праці» [Електронний ресурс] – Режим доступу: https://www.iso.org/standard/63787.html.

27. Наказ Міністерства соціальної політики України від 23.06.2017 № 1050 «Про затвердження Порядку проведення навчання і перевірки знань з питань охорони праці» [Електронний ресурс] – Режим доступу: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0797-17.

28. Методики HAZOP та FMEA [Електронний ресурс] – Режим доступу: https://www.hse.gov.uk/risk/assessment.htm.

29. ДСТУ EN 136:2001 «Засоби індивідуального захисту органів дихання. Лицьові частини» [Електронний ресурс] – Режим доступу: https://www.ukrndnc.org.ua/standards/.

30. Постанова Кабінету Міністрів України від 30.11.2011 № 1232 «Про затвердження Порядку здійснення державного контролю за дотриманням законодавства про працю» [Електронний ресурс] – Режим доступу: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1232-2011.

31. Lean та Six Sigma [Електронний ресурс] – Режим доступу: https://www.isixsigma.com/.