

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
КРИВОРІЗЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Кафедра екології та геології

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА БАКАЛАВРА
СПЕЦІАЛЬНІСТЬ 101 ЕКОЛОГІЯ

**Тема роботи: «Оцінка впливу на довкілля в умовах агломераційного цеху
ПАТ «АрселорМіттал Кривий Ріг»»**

Виконала здобувачка:

Шкурко Кіра Олександрівна

Керівник:

к.т.н., доцент Панова С.М.

Залікова книжка №_____

Підпис_____

Підпис_____

Підпис_____

Захищено з оцінкою

Секретар ЕК

Кривий Ріг 2026

ЗМІСТ

ВСТУП.....	4
РОЗДІЛ 1. ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ ОЦІНКИ ВПЛИВУ НА ДОВКІЛЛЯ ПРОМИСЛОВИХ ПІДПРИЄМСТВ.....	7
1.1. Сутність, мета та завдання оцінки впливу на довкілля.....	7
1.2. Нормативно-правове забезпечення процедури ОВД та ОВНС в Україні.....	9
1.3. Методи оцінки екологічних ризиків та прогнозування впливів.....	12
РОЗДІЛ 2. АНАЛІЗ ВПЛИВУ НА ДОВКІЛЛЯ АГЛОМЕРАЦІЙНОГО ЦЕХУ ПАТ «АРСЕЛОРМІТТАЛ КРИВИЙ РІГ» НА ОСНОВІ ПРОЄКТНОЇ ДОКУМЕНТАЦІЇ.....	15
2.1. Загальна характеристика агломераційного цеху та особливості технологічного процесу.....	15
2.2. Основні джерела викидів та утворення забруднюючих речовин.....	17
2.3. Вплив діяльності цеху на атмосферне повітря, водне середовище, ґрунти, рослинний і тваринний світ.....	20
РОЗДІЛ 3. ПРАКТИЧНІ ЗАХОДИ ЩОДО ЗМЕНШЕННЯ ВПЛИВУ АГЛОМЕРАЦІЙНОГО ЦЕХУ НА ДОВКІЛЛЯ.....	34
3.1. Комплексна оцінка впливу проєктованої діяльності на компоненти довкілля.....	34
3.2. Обґрунтування системи природоохоронних заходів щодо забезпечення екологічної безпеки.....	38
3.3 Розробка технологічних рішень зі зниження викидів забруднюючих речовин.....	41

3.4. Оцінка економічної та екологічної ефективності впроваджених заходів.....	45
3.5. Перспективні напрями підвищення екологічної безпеки агломераційного виробництва	50
ВИСНОВКИ.....	55
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	57

ВСТУП

Сучасний етап розвитку промисловості характеризується інтенсивним зростанням виробничих потужностей, що супроводжується значним техногенним навантаженням на навколишнє природне середовище. Особливо актуальною ця проблема є для підприємств гірничо-металургійного комплексу, діяльність яких пов'язана з масштабними викидами забруднюючих речовин в атмосферне повітря, утворенням значних обсягів відходів, забрудненням водних ресурсів та деградацією земель. У таких умовах забезпечення екологічної безпеки стає одним із ключових завдань як на рівні окремих підприємств, так і держави в цілому.

Одним із ефективних інструментів запобігання негативному впливу господарської діяльності на довкілля є процедура оцінки впливу на довкілля (ОВД), яка дозволяє на етапі планування та реалізації діяльності виявити потенційні екологічні ризики, оцінити їх масштаби та визначити заходи щодо їх мінімізації. Впровадження механізмів ОВД сприяє прийняттю екологічно обґрунтованих управлінських рішень, зниженню рівня техногенного навантаження та забезпеченню сталого розвитку промислових регіонів.

Особливу увагу в контексті екологічної безпеки привертають агломераційні виробництва, які є невід'ємною складовою металургійного циклу. Процес агломерації супроводжується інтенсивними викидами пилю, оксидів азоту, сірки, важких металів та інших забруднюючих речовин, що негативно впливають на стан атмосферного повітря, ґрунтів, водних ресурсів, а також на здоров'я населення. Крім того, діяльність агломераційних цехів пов'язана зі значним енергоспоживанням та утворенням виробничих відходів, що додатково ускладнює екологічну ситуацію в промислових регіонах.

ПАТ «АрселорМіттал Кривий Ріг» є одним із найбільших підприємств гірничо-металургійного комплексу України, діяльність якого має значний вплив на екологічний стан регіону. Агломераційний цех підприємства відіграє важливу

роль у забезпеченні металургійного виробництва сировиною, однак одночасно є джерелом підвищеного екологічного навантаження. Саме тому дослідження впливу діяльності цього цеху на навколишнє середовище є актуальним і має важливе практичне значення.

Актуальність теми дипломної роботи обумовлена необхідністю комплексної оцінки впливу агломераційного виробництва на довкілля, визначення основних джерел забруднення та розробки ефективних заходів щодо їх зменшення. В умовах посилення екологічних вимог та інтеграції України до європейського екологічного простору особливого значення набуває впровадження сучасних природоохоронних технологій та вдосконалення системи екологічного управління на підприємствах.

Метою даної дипломної роботи є проведення оцінки впливу на довкілля в умовах агломераційного цеху ПАТ «АрселорМіттал Кривий Ріг» на основі аналізу наявної документації та розробка практичних рекомендацій щодо зниження негативного впливу виробничої діяльності на навколишнє середовище.

Для досягнення поставленої мети необхідно вирішити такі основні завдання:

- дослідити теоретичні основи оцінки впливу на довкілля;
- розглянути нормативно-правове забезпечення екологічної безпеки в Україні;
- охарактеризувати особливості функціонування агломераційного виробництва;
- проаналізувати джерела та види впливу агломераційного цеху на компоненти довкілля;
- оцінити рівень екологічного навантаження на атмосферне повітря, водні ресурси та ґрунти;
- розробити комплекс заходів щодо зменшення негативного впливу виробництва;

➤ визначити ефективність запропонованих природоохоронних рішень.

Об'єктом дослідження є агломераційний цех ПАТ «АрселорМіттал Кривий Ріг».

Предметом дослідження є процеси та фактори впливу діяльності агломераційного виробництва на навколишнє природне середовище, а також методи їх оцінки та мінімізації.

Методи дослідження включають аналіз наукової та нормативної літератури, узагальнення даних проєктної документації, порівняльний аналіз екологічних показників, а також методи екологічного прогнозування.

Практичне значення отриманих результатів полягає у можливості їх використання для вдосконалення системи екологічного управління підприємства, підвищення рівня екологічної безпеки виробництва та зменшення негативного впливу на довкілля. Запропоновані заходи можуть бути використані при розробці природоохоронних програм та впровадженні сучасних технологій очищення викидів і раціонального використання ресурсів.

Таким чином, проведення комплексної оцінки впливу агломераційного цеху на довкілля є важливим етапом забезпечення екологічної безпеки промислового виробництва та сталого розвитку регіону.

РОЗДІЛ 1

ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ ОЦІНКИ ВПЛИВУ НА ДОВКІЛЛЯ

ПРОМИСЛОВИХ ПІДПРИЄМСТВ

1.1. Сутність, мета та завдання оцінки впливу на довкілля

Оцінка впливу на довкілля (ОВД) є одним із ключових інструментів екологічної політики держави та важливим елементом системи управління природокористуванням. В умовах інтенсивного розвитку промисловості, урбанізації та зростання антропогенного навантаження на навколишнє середовище, необхідність попередження негативних екологічних наслідків господарської діяльності набуває особливої актуальності. Саме тому процедура оцінки впливу на довкілля спрямована на забезпечення збалансованого поєднання економічного розвитку та збереження природного середовища.

Сутність оцінки впливу на довкілля полягає у системному аналізі можливих наслідків планованої діяльності для всіх компонентів навколишнього природного середовища ще на етапі її проєктування. На відміну від заходів, спрямованих на ліквідацію вже існуючих екологічних проблем, ОВД має превентивний характер, тобто дозволяє запобігти або суттєво зменшити негативний вплив ще до початку реалізації проєкту. Це досягається шляхом виявлення потенційних джерел забруднення, оцінки масштабів їх впливу та розробки відповідних природоохоронних заходів.

ОВД охоплює широкий спектр аспектів взаємодії між господарською діяльністю та довкіллям. Зокрема, аналізу підлягають впливи на атмосферне повітря, водні ресурси, ґрунти, рослинний і тваринний світ, а також соціальне середовище, включаючи умови проживання населення. Таким чином, оцінка

впливу на довкілля є комплексною процедурою, яка враховує як екологічні, так і соціально-економічні фактори.

Важливою характеристикою ОВД є її інтеграційний характер, оскільки вона поєднує результати різних наукових досліджень, технічних розрахунків та експертних оцінок. У процесі її проведення використовуються дані з екології, географії, хімії, інженерії та інших галузей знань. Це дозволяє сформувати обґрунтовану оцінку можливих наслідків діяльності та прийняти оптимальні управлінські рішення.

Метою оцінки впливу на довкілля є забезпечення екологічно безпечного функціонування господарських об'єктів шляхом прийняття обґрунтованих рішень щодо можливості реалізації планованої діяльності. Досягнення цієї мети передбачає визначення рівня екологічного ризику, оцінку допустимості впливу на навколишнє середовище та розробку ефективних заходів щодо його мінімізації або усунення.

Реалізація зазначеної мети дозволяє:

- запобігти виникненню екологічно небезпечних ситуацій;
- зменшити рівень забруднення навколишнього середовища;
- забезпечити раціональне використання природних ресурсів;
- підвищити рівень екологічної безпеки населення;
- забезпечити дотримання вимог екологічного законодавства.

Основними завданнями оцінки впливу на довкілля є комплексне виявлення джерел і факторів можливого негативного впливу планованої діяльності, визначення характеру, інтенсивності та масштабів такого впливу, а також оцінка його наслідків для окремих компонентів довкілля. Важливим завданням є прогнозування змін екологічного стану території внаслідок реалізації проєкту та визначення рівня екологічної небезпеки. Окрім цього, ОВД передбачає обґрунтування та розробку комплексу заходів щодо запобігання, зменшення або ліквідації негативних впливів, а також оцінку їх ефективності. Не менш

важливим є забезпечення інформування громадськості та врахування її інтересів у процесі прийняття рішень щодо провадження діяльності.

Процедура оцінки впливу на довкілля включає декілька взаємопов'язаних етапів. На початковому етапі здійснюється збір та аналіз вихідних даних про стан довкілля, визначаються основні джерела потенційного впливу. Далі проводиться ідентифікація можливих впливів та їх попередня оцінка. Наступним кроком є детальний аналіз і прогнозування змін стану навколишнього середовища з використанням відповідних методів і моделей. Завершальним етапом є формування висновків щодо допустимості діяльності та розробка природоохоронних заходів.

Особливу роль у процесі ОВД відіграє принцип наукової обґрунтованості, який передбачає використання достовірних даних, сучасних методів дослідження та об'єктивного аналізу. Це забезпечує високий рівень достовірності результатів і дозволяє приймати ефективні управлінські рішення.

1.2. Нормативно-правове забезпечення процедури ОВД та ОВНС в Україні

Нормативно-правове забезпечення оцінки впливу на довкілля в Україні формується системою законодавчих і підзаконних актів, які регулюють взаємодію господарської діяльності з навколишнім природним середовищем. Його основною метою є встановлення обов'язкових вимог щодо запобігання негативному впливу на довкілля, забезпечення екологічної безпеки та дотримання принципів сталого розвитку.

Ключовим нормативно-правовим актом у сфері оцінки впливу на довкілля є Закон України «Про оцінку впливу на довкілля», який визначає правові та

організаційні засади проведення процедури ОВД. Відповідно до цього закону, оцінка впливу на довкілля є обов'язковою процедурою для видів планованої діяльності, що можуть мати значний вплив на навколишнє середовище. Закон встановлює порядок підготовки звіту з оцінки впливу на довкілля, процедуру його оприлюднення, проведення громадського обговорення, а також механізм прийняття уповноваженим органом рішення щодо можливості реалізації проєкту.

Згідно з вимогами законодавства, процедура ОВД включає кілька послідовних етапів. На першому етапі суб'єкт господарювання подає повідомлення про плановану діяльність, яке підлягає оприлюдненню. Далі здійснюється підготовка звіту з оцінки впливу на довкілля, у якому аналізуються можливі екологічні наслідки реалізації проєкту. Наступним етапом є громадське обговорення, що забезпечує врахування інтересів населення. Завершується процедура наданням висновку з оцінки впливу на довкілля, який є обов'язковим для врахування при прийнятті рішення про провадження діяльності.

До впровадження сучасної процедури ОВД в Україні широко застосовувалась оцінка впливу на навколишнє середовище (ОВНС), яка виконувалась у складі проєктної документації. ОВНС передбачала аналіз впливів на всі компоненти довкілля, оцінку екологічних ризиків та розробку природоохоронних заходів. Незважаючи на те, що процедура ОВД є більш формалізованою та відповідає європейським підходам, матеріали ОВНС і сьогодні використовуються у практиці проєктування, зокрема при розробці будівельних і технічних рішень.

Нормативно-правове регулювання у сфері оцінки впливу на довкілля також базується на положеннях базового екологічного законодавства України. Важливе значення має Закон України «Про охорону навколишнього природного середовища», який визначає загальні принципи державної екологічної політики, права та обов'язки суб'єктів господарювання у сфері охорони довкілля. Цей

закон встановлює вимоги щодо раціонального використання природних ресурсів, запобігання забрудненню та відновлення природного середовища.

Окремі аспекти впливу господарської діяльності регулюються спеціальними законами, зокрема Законом України «Про охорону атмосферного повітря», який встановлює нормативи викидів забруднюючих речовин та вимоги до їх контролю, Законом України «Про відходи», що визначає правила поводження з відходами, а також Водним та Земельним кодексами України, які регламентують використання та охорону водних і земельних ресурсів. Дані нормативні акти формують правову основу для оцінки впливу на окремі компоненти довкілля.

Важливу роль у нормативному забезпеченні відіграють державні будівельні норми (ДБН), санітарні норми та правила, а також інші нормативні документи, що встановлюють гранично допустимі концентрації забруднюючих речовин у повітрі, воді та ґрунтах, допустимі рівні шуму, вимоги до розміщення об'єктів і організації будівельних робіт. Саме на основі цих нормативів здійснюється оцінка відповідності проєктних рішень екологічним стандартам.

Особливістю нормативно-правового забезпечення є його комплексний характер, оскільки воно охоплює всі етапи життєвого циклу об'єкта - від планування і проєктування до будівництва та експлуатації. Це дозволяє забезпечити контроль за дотриманням екологічних вимог на кожному етапі реалізації діяльності.

У рамках даної роботи, яка базується на матеріалах ОВНС, особлива увага приділяється практичному застосуванню нормативних вимог.

Зокрема, враховуються встановлені нормативи щодо обмеження викидів забруднюючих речовин в атмосферне повітря, організації поводження з відходами, запобігання забрудненню водних ресурсів і ґрунтів, а також дотримання допустимих рівнів шумового впливу. Це свідчить про те, що нормативно-правова база не лише визначає загальні принципи, а й безпосередньо використовується при розробці конкретних технічних рішень.

Таким чином, нормативно-правове забезпечення процедури оцінки впливу на довкілля в Україні є розвиненою та багаторівневою системою, яка включає законодавчі акти, підзаконні документи та нормативи. Її функціонування спрямоване на забезпечення екологічної безпеки, зниження негативного впливу господарської діяльності на довкілля та гармонізацію національного законодавства з європейськими стандартами. Дотримання цих вимог є необхідною умовою реалізації будь-яких проєктів, що можуть впливати на стан навколишнього природного середовища.

1.3. Методи оцінки екологічних ризиків та прогнозування впливів

Оцінка екологічних ризиків та прогнозування впливів є невід'ємною складовою процедури оцінки впливу на довкілля, оскільки дозволяє визначити можливі наслідки господарської діяльності та їх вплив на стан навколишнього природного середовища. У сучасних умовах зростання техногенного навантаження на довкілля особливого значення набуває застосування науково обґрунтованих методів, що забезпечують достовірність і об'єктивність результатів оцінки.

Екологічний ризик визначається як імовірність виникнення негативних змін у природному середовищі або здоров'ї населення під впливом антропогенних факторів. Оцінка ризиків передбачає врахування не лише наявності потенційних джерел небезпеки, але й аналіз шляхів поширення забруднюючих речовин, їх концентрацій, тривалості впливу та чутливості природних компонентів до цих впливів.

Методи оцінки екологічних ризиків умовно поділяються на якісні та кількісні. Якісні методи базуються на експертних оцінках і використовуються на

початкових етапах аналізу. Вони дозволяють визначити потенційно небезпечні фактори, встановити пріоритетність досліджень та сформулювати загальне уявлення про можливі екологічні наслідки. До таких методів належать експертні опитування, аналіз аналогів, матриці ризиків та описові оцінки впливів.

Кількісні методи є більш точними і передбачають використання математичних розрахунків та моделей. Вони дозволяють визначити конкретні показники впливу, такі як концентрації забруднюючих речовин у повітрі, воді та ґрунтах, рівні шуму, обсяги викидів і відходів. Застосування кількісних методів дає змогу порівнювати отримані результати з нормативними значеннями та робити обґрунтовані висновки щодо допустимості впливу.

Одним із ключових етапів оцінки екологічних ризиків є ідентифікація джерел впливу. До основних джерел належать стаціонарні та пересувні джерела викидів в атмосферне повітря, скиди у водні об'єкти, утворення виробничих і побутових відходів, а також фізичні фактори впливу, зокрема шум і вібрація. На цьому етапі визначаються види забруднюючих речовин, їх характеристики та можливі обсяги надходження у довкілля.

Після ідентифікації джерел здійснюється аналіз шляхів поширення забруднюючих речовин. У атмосферному повітрі важливу роль відіграють процеси розсіювання, які залежать від метеорологічних умов, рельєфу місцевості та характеристик джерел викидів. У водному середовищі враховуються процеси розчинення, переносу та осадження речовин, тоді як у ґрунтах - процеси міграції та накопичення забруднень.

Для прогнозування впливів широко застосовуються методи математичного моделювання. Моделі розсіювання забруднюючих речовин в атмосфері дозволяють визначити концентрації забруднень на різних відстанях від джерела викиду та встановити межі зон впливу. Такі моделі враховують швидкість і напрямок вітру, температуру повітря, висоту джерела викиду та інші фактори. Аналогічно, для оцінки впливу на водні об'єкти застосовуються гідродинамічні

моделі, що дозволяють прогнозувати поширення забруднень у водному середовищі.

Важливим методом оцінки є порівняння отриманих результатів із гранично допустимими концентраціями (ГДК) та іншими нормативними показниками. Це дозволяє визначити, чи перевищують прогнозовані рівні забруднення встановлені норми, а також оцінити необхідність впровадження додаткових природоохоронних заходів. У випадку перевищення нормативів здійснюється коригування проєктних рішень з метою зменшення негативного впливу.

Оцінка екологічних ризиків також передбачає аналіз тривалості та інтенсивності впливу. Впливи можуть бути короткочасними, наприклад, під час виконання будівельних робіт, або довготривалими, пов'язаними з експлуатацією об'єкта. Окремо розглядаються кумулятивні ефекти, коли декілька джерел впливу можуть створювати сукупний негативний ефект, що перевищує вплив кожного з них окремо.

У процесі прогнозування важливу роль відіграє оцінка чутливості навколишнього середовища. Різні компоненти довкілля мають різну здатність до відновлення та стійкість до забруднення. Наприклад, водні екосистеми можуть швидко реагувати на зміни якості води, тоді як ґрунти здатні накопичувати забруднюючі речовини протягом тривалого часу. Врахування цих особливостей дозволяє більш точно оцінити можливі наслідки впливу.

Крім того, застосовуються методи сценарного аналізу, які передбачають розгляд кількох варіантів розвитку подій залежно від умов реалізації проєкту. Це дозволяє оцінити ризики у різних ситуаціях, зокрема при зміні технологічних параметрів або умов експлуатації.

РОЗДІЛ 2

АНАЛІЗ ВПЛИВУ НА ДОВКІЛЛЯ АГЛОМЕРАЦІЙНОГО ЦЕХУ ПАТ «АРСЕЛОРМІТТАЛ КРИВИЙ РІГ» НА ОСНОВІ ПРОЄКТНОЇ ДОКУМЕНТАЦІЇ

2.1. Загальна характеристика агломераційного цеху та особливості технологічного процесу

Агломераційний цех ПАТ «АрселорМіттал Кривий Ріг» є важливим структурним підрозділом підприємства, що входить до складу департаменту з виробництва чавуну та сталі та забезпечує підготовку сировини для доменного виробництва. Основною функцією агломераційного виробництва є отримання агломерату – пористого кускового матеріалу з дрібнодисперсної залізорудної сировини, який використовується як шихта у доменних печах.

У рамках даної роботи розглядається окремий об'єкт, розташований на території агломераційної фабрики - захисна споруда №14722, яка підлягає ремонту та модернізації. Даний об'єкт є частиною інфраструктури підприємства і виконує функцію укриття для персоналу у разі виникнення надзвичайних ситуацій.

Захисна споруда являє собою окремо розташовану одноповерхову будівлю прямокутної форми з габаритними розмірами 30×24 м, загальною площею 744,06 м² та об'ємом 2232,18 м³. Висота приміщення становить 3,0 м, а місткість розрахована на 1000 осіб. Будівля введена в експлуатацію у 1988 році та використовується як найпростіше укриття у воєнний час.

Технологічні особливості функціонування даного об'єкта не пов'язані безпосередньо з виробництвом агломерату, однак він забезпечує безпечні умови перебування персоналу, що обслуговує виробничі процеси агломераційного цеху. У зв'язку з цим його технічний стан і функціональність мають важливе значення для безперервності виробництва та забезпечення охорони праці.

Проектом передбачено проведення комплексу ремонтно-будівельних робіт, які включають відновлення будівельних конструкцій та модернізацію інженерних систем. Одним із ключових елементів є встановлення дизель-генераторної установки типу DALGAKIRAN DJ87BD із запасом дизельного палива об'ємом 580 літрів та системою автоматичного введення резерву.

Зазначена установка призначена для забезпечення автономного електропостачання захисної споруди у випадку аварійних ситуацій, зокрема при відключенні централізованого енергопостачання. Робота генератора відбувається в автоматичному режимі без постійної присутності обслуговуючого персоналу, що підвищує надійність системи.

Крім системи електропостачання, проектом передбачено облаштування та модернізацію інженерних комунікацій, зокрема систем водопостачання та водовідведення. Через віддаленість існуючих мереж передбачено створення автономного запасу води у баках загальним об'ємом 6 м³, що забезпечує потреби персоналу у випадку надзвичайних ситуацій.

Система водовідведення реалізована у вигляді герметичних резервуарів для збору господарсько-побутових стоків із подальшим їх вивезенням спеціалізованим транспортом. Такий підхід виключає потрапляння забруднюючих речовин у ґрунт та водне середовище.

Також передбачено систему опалення, що забезпечує підтримання температурного режиму не нижче +10 °C у холодний період року. Для цього використовуються електричні конвектори, що працюють від системи електропостачання.

Важливою складовою технологічного забезпечення є системи пожежної безпеки, які включають автоматичну пожежну сигналізацію, систему оповіщення та автоматичне пожежогасіння в приміщенні дизель-генератора. Це дозволяє мінімізувати ризики виникнення аварійних ситуацій техногенного характеру.

У процесі реалізації проєкту та подальшої експлуатації об'єкта передбачено використання існуючої інфраструктури підприємства, що дозволяє уникнути додаткового техногенного навантаження на територію. При цьому транспортне забезпечення здійснюється за рахунок спеціалізованого автотранспорту, що використовується під час виконання ремонтних робіт.

З точки зору технологічного процесу, діяльність об'єкта включає два основних етапи: період реконструкції та період експлуатації. На етапі реконструкції основними джерелами впливу є будівельна техніка, зварювальні роботи та транспортування матеріалів. У період експлуатації основним технологічним процесом є функціонування дизель-генератора, який виступає джерелом викидів забруднюючих речовин в атмосферне повітря.

Водночас, відповідно до матеріалів ОВНС, вплив даного об'єкта на навколишнє середовище має локальний і незначний характер. Основні впливи обмежуються атмосферним повітрям, тоді як вплив на водні ресурси, ґрунти, рослинний і тваринний світ практично відсутній.

2.2. Основні джерела викидів та утворення забруднюючих речовин

Основні джерела утворення забруднюючих речовин при реалізації проєкту ремонту захисної споруди №14722 мають різний характер залежно від етапу виконання робіт, а саме: періоду реконструкції (будівельно-монтажних робіт) та періоду експлуатації об'єкта.

На стадії виконання ремонтно-будівельних робіт основними джерелами забруднення атмосферного повітря є:

- робота двигунів внутрішнього згоряння будівельної техніки та автотранспорту;
- проведення земляних робіт;

- зварювальні процеси;
- пайка поліетиленових труб;
- переміщення та пересипання сипучих матеріалів (утворення пилу).

При роботі будівельної техніки (бульдозери, екскаватори, автокрани, вантажні автомобілі) в атмосферу надходять продукти згоряння дизельного палива, зокрема:

- оксиди азоту (NO_2);
- оксид вуглецю (CO);
- сірчистий ангідрид (SO_2);
- сажа;
- насичені вуглеводні.

Крім того, при виконанні земляних робіт відбувається утворення пилу (аерозолі недиференційованого складу), що є одним із основних факторів тимчасового впливу на повітряне середовище.

Зварювальні роботи супроводжуються виділенням оксидів заліза та сполук марганцю.

Пайка поліетиленових труб спричиняє утворення оксиду вуглецю та органічних сполук, зокрема оцтової кислоти.

Сумарний валовий викид забруднюючих речовин у період реконструкції становить близько 0,37 т, що свідчить про незначний і короткочасний характер впливу.

У процесі будівельно-монтажних робіт утворюються такі види відходів:

- будівельні відходи (близько 1,5 т);
- відходи зварювальних електродів (близько 0,063 т);
- побутові відходи (близько 0,011 т).

Усі відходи збираються, тимчасово зберігаються та передаються спеціалізованим підприємствам або вивозяться на полігони, що мінімізує їх вплив на довкілля.

У період експлуатації основним і фактично єдиним стаціонарним джерелом викидів є дизель-генераторна установка, яка використовується для резервного електропостачання захисної споруди.

При роботі генератора в атмосферу надходять такі забруднюючі речовини:

- оксиди азоту;
- оксид вуглецю;
- діоксид сірки;
- пил (тверді частинки);
- неметанові леткі органічні сполуки;
- метан;
- оксид діазоту;
- діоксид вуглецю (як парниковий газ).

Сумарні валові викиди при експлуатації становлять близько 105,53 т/рік, при цьому основну частку складає діоксид вуглецю.

Важливо зазначити, що робота генератора має епізодичний характер (у випадках аварійного відключення електроенергії), що значно зменшує реальний вплив на довкілля.

Таким чином, усі джерела утворення забруднюючих речовин можна поділити на:

- тимчасові (період реконструкції) - локальні, короткочасні, з незначним впливом;
- постійні (період експлуатації) - пов'язані з роботою дизель-генератора, але мають обмежений режим функціонування.

Загалом, відповідно до аналізу документа, впливи від діяльності об'єкта є локальними, регламентованими нормами і такими, що не перевищують допустимі значення.

2.3. Вплив діяльності цеху на атмосферне повітря, водне середовище, ґрунти, рослинний і тваринний світ

Оцінка впливу планованої діяльності на навколишнє природне середовище здійснюється з урахуванням двох основних етапів: періоду реконструкції об'єкта та періоду його подальшої експлуатації. Вплив має комплексний характер, однак різною мірою проявляється щодо окремих компонентів довкілля.

2.3.1. Вплив на атмосферне повітря

Атмосферне повітря є основним компонентом довкілля, на який припадає найбільший техногенний вплив у межах реалізації даного проєкту. У період реконструкції джерелами викидів виступають будівельна техніка, транспортні засоби, а також технологічні процеси, зокрема зварювання, земляні роботи та пайка поліетиленових труб.

Відповідно до розрахунків, сумарні валові викиди в період реконструкції становлять: 0,372918 т за період будівництва.

Відповідно до даних, наведених у таблиці, ми бачимо, що до складу викидів входять:

- оксид вуглецю — 0,261823 т
- діоксид азоту — 0,03235 т
- вуглеводні (C12–C19) — 0,04825 т
- пил — 0,0118 т
- сажа — 0,00395 т
- діоксид сірки — 0,00332 т
- оксиди металів (Fe, Mn)
- оцтова кислота

Дані показники сформовані на основі детальних розрахунків, а саме: роботи будівельної техніки (табл. 2.1); земляних робіт (табл. 2.3); зварювання (табл. 2.4); пайки труб (табл. 2.5).

Таблиця 2.1. - Перелік видів та обсягів газоподібних забруднюючих речовин, які викидаються в атмосферне повітря в період реконструкції об'єкту

Забруднюючі речовини		Клас не-без-пеки	ГДКм.р., ОБУВ	Валовий викид забруднюючих речовин в атмосферу, т/п.р.
код	Найменування			
123	Заліза оксид (у перерахунку на залізо)	3	0,04	0,009
143	Марганець і його сполуки (у перерахунку на двоокис марганцю)	2	0,001	0,0012
301	Азоту діоксид	2	0,2	0,03235
328	Сажа	3	0,15	0,00395
330	Ангідрид сірчистий	3	0,5	0,00332
337	Вуглецю оксид	4	5,0	0,261823
1555	Кислота оцтова	3	0,2	0,001225
2754	Вуглеводні насичені C ₁₂ - C ₁₉ (розчинник РПК-26511 та ін.) у перерахунку на сумарний органічний вуглець	4	1,0	0,04825
2902	Пил (аерозоль) недиференційований за складом	-	0,5	0,0118
Всього				0,372918

Розрахунок викидів забруднюючих речовин від роботи двигунів внутрішнього згорання будівельної спецтехніки та вантажного транспорту.

Відповідно Методиці розрахунку викидів забруднюючих речовин пересувними джерелами. (Методика розрахунку викидів забруднюючих речовин від автомобільного транспорту. Київ, 1999 р.) утворюються наступні забруднюючі речовини:

- під час роботи дизельних двигунів: азоту діоксид, вуглецю оксид, вуглеводні насичені C₁₂- C₁₉ (розчинник РПК-26511 та ін.) у перерахунку на сумарний органічний вуглець, сажа, ангідрид сірчистий.

Таблиця 2.2. - Розрахунок викидів забруднюючих речовин від автотранспорту

Вантажний автомобіль (дизельно)	Автокран (дизельно)	Експлуатор (дизельно)	Бульдозер (дизельно)	Джерело виділення забруднюючої речовини	усереднений питомий викид забруднюючої речовини, кг/т палива, що використовується										коефіцієнт, що враховує вплив технічного стану авто на величину питомих викидів ЗР										Валовий викид ЗР, т/рік									
					дизельне паливе					дизельне паливе					дизельне паливе					дизельне паливе					дизельне паливе									
					оксид вуглецю	оксид азоту у перерахунок	вуглеводні насичені	сажа	діоксид сірки	оксид вуглецю	оксид азоту у перерахунок на діоксид азоту	вуглеводні насичені	сажа	діоксид сірки	оксид вуглецю	оксид азоту у перерахунок на діоксид азоту	вуглеводні насичені	сажа	діоксид сірки	оксид вуглецю	оксид азоту у перерахунок на діоксид азоту	вуглеводні насичені	сажа	діоксид сірки	оксид вуглецю	оксид азоту у перерахунок на діоксид азоту	вуглеводні насичені	сажа	діоксид сірки					
112,0	169,0	74,0	79,0	потужність автомобіля, в квт	36	31,5	6,2	3,85	5	1,5	0,95	1,4	1,8	1	240	7,5	0,5	210	0,00762	0,00422	0,00122	0,00098	0,00071											
1	1	1	1	кількість одиниць, двигни яких працюють на протягом року	36	31,5	6,2	3,85	5	1,5	0,95	1,4	1,8	1	240	7,5	0,5	210	0,00762	0,00422	0,00122	0,00098	0,00071											
36	36	36	36	дизельне паливе	36	31,5	6,2	3,85	5	1,5	0,95	1,4	1,8	1	240	7,5	0,5	210	0,00762	0,00422	0,00122	0,00098	0,00071											
31,5	31,5	31,5	31,5	оксид азоту у перерахунок	31,5	31,5	6,2	3,85	5	1,5	0,95	1,4	1,8	1	240	7,5	0,5	210	0,00762	0,00422	0,00122	0,00098	0,00071											
6,2	6,2	6,2	6,2	вуглеводні насичені	6,2	31,5	6,2	3,85	5	1,5	0,95	1,4	1,8	1	240	7,5	0,5	210	0,00762	0,00422	0,00122	0,00098	0,00071											
3,85	3,85	3,85	3,85	сажа	3,85	31,5	6,2	3,85	5	1,5	0,95	1,4	1,8	1	240	7,5	0,5	210	0,00762	0,00422	0,00122	0,00098	0,00071											
5	5	5	5	діоксид сірки	5	31,5	6,2	3,85	5	1,5	0,95	1,4	1,8	1	240	7,5	0,5	210	0,00762	0,00422	0,00122	0,00098	0,00071											
1,5	1,5	1,5	1,5	оксид вуглецю	1,5	31,5	6,2	3,85	5	1,5	0,95	1,4	1,8	1	240	7,5	0,5	210	0,00762	0,00422	0,00122	0,00098	0,00071											
0,95	0,95	0,95	0,95	оксид азоту у перерахунок на діоксид азоту	0,95	31,5	6,2	3,85	5	1,5	0,95	1,4	1,8	1	240	7,5	0,5	210	0,00762	0,00422	0,00122	0,00098	0,00071											
1,4	1,4	1,4	1,4	вуглеводні насичені	1,4	31,5	6,2	3,85	5	1,5	0,95	1,4	1,8	1	240	7,5	0,5	210	0,00762	0,00422	0,00122	0,00098	0,00071											
1,8	1,8	1,8	1,8	сажа	1,8	31,5	6,2	3,85	5	1,5	0,95	1,4	1,8	1	240	7,5	0,5	210	0,00762	0,00422	0,00122	0,00098	0,00071											
1	1	1	1	діоксид сірки	1	31,5	6,2	3,85	5	1,5	0,95	1,4	1,8	1	240	7,5	0,5	210	0,00762	0,00422	0,00122	0,00098	0,00071											
240	240	240	240	питома витрата палива на номінальних режимах, г/кВт*год	240	31,5	6,2	3,85	5	1,5	0,95	1,4	1,8	1	240	7,5	0,5	210	0,00762	0,00422	0,00122	0,00098	0,00071											
7,5	11,3	4,9	5,3	витрати палива одним автомобілем, г/с	7,5	31,5	6,2	3,85	5	1,5	0,95	1,4	1,8	1	240	7,5	0,5	210	0,00762	0,00422	0,00122	0,00098	0,00071											
0,5	0,5	0,5	0,5	час роботи двигуна, хв.	0,5	31,5	6,2	3,85	5	1,5	0,95	1,4	1,8	1	240	7,5	0,5	210	0,00762	0,00422	0,00122	0,00098	0,00071											
210	310	150	100	час роботи двигунів протягом року, год/рік	210	31,5	6,2	3,85	5	1,5	0,95	1,4	1,8	1	240	7,5	0,5	210	0,00762	0,00422	0,00122	0,00098	0,00071											
0,00762	0,01697	0,00360	0,00256	оксид вуглецю	0,00762	0,01697	0,00360	0,00256	0,00157	0,00033	0,00033	0,00033	0,00033	0,00033	0,00033	0,00033	0,00033	0,00033	0,00033	0,00033	0,00033	0,00033												
0,00422	0,00941	0,00199	0,00142	оксид азоту у перерахунок на діоксид азоту	0,00422	0,00941	0,00199	0,00142	0,00088	0,00033	0,00033	0,00033	0,00033	0,00033	0,00033	0,00033	0,00033	0,00033	0,00033	0,00033	0,00033	0,00033												
0,00122	0,00273	0,00058	0,00041	вуглеводні насичені	0,00122	0,00273	0,00058	0,00041	0,00025	0,00033	0,00033	0,00033	0,00033	0,00033	0,00033	0,00033	0,00033	0,00033	0,00033	0,00033	0,00033	0,00033												
0,00098	0,00218	0,00046	0,00033	сажа	0,00098	0,00218	0,00046	0,00033	0,00021	0,00033	0,00033	0,00033	0,00033	0,00033	0,00033	0,00033	0,00033	0,00033	0,00033	0,00033	0,00033	0,00033												
0,00071	0,00157	0,00033	0,00024	діоксид сірки	0,00071	0,00157	0,00033	0,00024	0,00015	0,00033	0,00033	0,00033	0,00033	0,00033	0,00033	0,00033	0,00033	0,00033	0,00033	0,00033	0,00033	0,00033												

Розрахунок викидів забруднюючих речовин від проведення земляних робіт.

При розробці і засипці насипного шару в атмосферне повітря виділяється пил (аерозоль) недиференційований за складом.

Валовий викид (т/п.р.) пилу, що виділяється під час пересипки насипного шару визначається за формулою:

$$M_p = (K_1 \cdot K_2 \cdot K_3 \cdot K_4 \cdot K_5 \cdot K_7 \cdot G_p \cdot B), \text{ т/п.б.},$$

де K_1 – масова доля пилової фракції в матеріалі;

K_2 – частка пилу, що переходить в аерозоль;

K_3 – коефіцієнт, враховуючий місцеві метеорологічні умови;

K_4 – коефіцієнт, що враховує місцеві умови, ступінь захищеності вузла від зовнішнього впливу;

K_5 – коефіцієнт, що враховує вологість матеріалу;

K_7 – коефіцієнт, що враховує крупність матеріалу;

G_p – продуктивність вузлу на період будівництва, т/п.б.;

B – коефіцієнт, враховуючий висоту пересипки;

Результати розрахунків наведені в таблиці 2.3.

Таблиця 2.3. - Розрахунок викидів забруднюючих речовин від проведення земляних робіт

Назва	Продуктивність, G _б , т/п.б.	K ₁	K ₂	K ₃	K ₄	K ₅	K ₇	B	M _p , т/п.б.
проведення земляних робіт	614,0	0,05	0,02	1,2	1	0,2	0,2	0,4	0,0118

Розрахунок викидів забруднюючих речовин від проведення зварювальних робіт

Розрахунки виконані на підставі Збірника показників емісії (питомих викидів) забруднюючих речовин в атмосферне повітря різними виробництвами» Том I-III. Донецьк, 2004

Валові викиди забруднюючих речовин (т) визначаються за формулою:

$$M_{\text{вал}} = (G_i \cdot P_{\text{заг}}) / 10^6,$$

де P_{заг}– загальна маса електродів, кг;

G_i– питомі виділення і-го забруднюючої речовини, г/кг.

Результати розрахунків наведено в таблиці 2.4.

Таблиця 2.4. - Розрахунок викидів забруднюючих речовин, що утворюються від процесу зварювання

Марка електродів	Забруднююча речовина	Питомий викид, г/кг	Час проведення зварювальних робіт, год.	Маса електродів, кг	Валовий викид, т/п.б.
Є42 (аналог АНО-6)	заліза оксид (у перерахунку на залізо)	14,35	360	630	0,0090
	марганець і його сполуки (у перерахунку на двоокис марганцю)	1,95			0,0012

Розрахунок викидів забруднюючих речовин від пайки труб

Кількість викидів M_{вал} (т/п.р.) забруднюючих речовин, що утворюються при роботі спаювання поліетилену, визначається за формулою:

$$M_p = q \cdot Q / 1000000,$$

де q – питомий показник емісії забруднюючої речовини, г/кг матеріалу;

Q – загальна кількість труб з поліетилену, кг/п.б.

Результати розрахунків наведено в таблиці 2.5.

Таблиця 2.5. – Викиди забруднюючих речовин, які утворюються при пайці ПЕ

Найменування процесу	Q, кг/п.б.	Забруднююча речовина	q, г/кг	M ^{вал} , т/п.б.
Пайка труб з поліетилену	2450	вуглецю оксид	0,25	0,000613
		кислота оцтова	0,5	0,00123

2.3.2. Вплив діяльності цеху на водне середовище

Водне середовище є одним із найважливіших компонентів природного середовища, що забезпечує підтримання екологічної рівноваги, функціонування природних екосистем та санітарно-гігієнічні потреби населення. Будь-яка виробнича діяльність потенційно може спричиняти негативний вплив на поверхневі та підземні води внаслідок утворення стічних вод, потрапляння забруднюючих речовин, паливно-мастильних матеріалів або порушення природного гідрологічного режиму території. У зв'язку з цим оцінка впливу діяльності цеху на водне середовище є важливою складовою екологічного аналізу підприємства.

Згідно з матеріалами оцінки впливу на навколишнє середовище, реалізація проєкту ремонту захисної споруди №14722 на території Агломераційної фабрики ПАТ «АрселорМіттал Кривий Ріг» не передбачає суттєвого негативного впливу на водне середовище. Це пояснюється локальним характером робіт, відсутністю технологічних процесів, пов'язаних із використанням великих обсягів води, а також застосуванням герметичних систем водопостачання та водовідведення.

Під час реконструкції об'єкта використання водних ресурсів має переважно господарсько-побутовий характер. Вода необхідна для забезпечення санітарно-гігієнічних потреб працівників, проведення окремих будівельних операцій та підтримання належних умов функціонування захисної споруди. Для

цього проєктом передбачено використання існуючих мереж водопостачання підприємства, що дозволяє уникнути додаткового навантаження на природні водні об'єкти.

Важливим природоохоронним рішенням є організація автономного запасу води у спеціальних резервуарах. У проєкті передбачено встановлення резервуарів загальним об'ємом 6 м³, призначених для накопичення питної та технічної води. Це забезпечує безперервне функціонування укриття навіть у випадку аварійного припинення централізованого водопостачання.

Особливу увагу в проєкті приділено системі водовідведення та поводженню зі стічними водами. Господарсько-побутові стоки не скидаються у відкриті водойми або ґрунт, а накопичуються у герметичних резервуарах із подальшим вивезенням спеціалізованим транспортом на очисні споруди. Такий підхід дозволяє мінімізувати ризик забруднення поверхневих та підземних вод і відповідає вимогам природоохоронного законодавства України.

Система каналізації, передбачена проєктом, включає:

- резервуар-накопичувач стічних вод;
- мережу напірної каналізації;
- водобійний колодязь;
- систему аварійного відкачування;
- дренажний прямок для збору випадкових проливів.

Наявність герметичних інженерних систем значно знижує ймовірність потрапляння забруднюючих речовин у навколишнє середовище. Крім того, передбачений контроль технічного стану обладнання та регулярне обслуговування систем водовідведення.

Під час проведення будівельно-монтажних робіт потенційними джерелами негативного впливу на водне середовище можуть бути:

- випадкові проливи паливно-мастильних матеріалів;
- змивання пилу та дрібнодисперсних частинок атмосферними опадами;
- утворення незначної кількості господарсько-побутових стічних вод;

- експлуатація будівельної техніки.

Однак масштаби цих впливів є незначними та мають тимчасовий характер. Будівельні роботи здійснюються в межах існуючого промислового майданчика, де вже сформована інженерна інфраструктура та організована система водовідведення.

Важливим фактором є також те, що проєкт не передбачає:

- скидання виробничих стічних вод у поверхневі водойми;
- забору води з природних водних об'єктів;
- зміни русел водотоків;
- осушення або підтоплення територій;
- впливу на гідрогеологічний режим місцевості.

Таким чином, реалізація проєкту не призводить до порушення природного водного балансу території та не створює умов для деградації водних екосистем.

Під час експлуатації дизель-генераторної установки вплив на водне середовище також оцінюється як мінімальний. Генератор функціонує лише у випадках аварійних або надзвичайних ситуацій, тому обсяги використання пального та утворення потенційних забруднень є незначними. Паливна система обладнання є герметичною, що мінімізує ризик витоків дизельного пального.

Окрему увагу необхідно приділити впливу атмосферних опадів на територію підприємства. Поверхневий стік із промислових майданчиків потенційно може містити механічні домішки та залишки нафтопродуктів. Проте в межах даного проєкту площа додаткового техногенного навантаження є незначною, а основна частина території вже має тверде покриття та організовану систему водовідведення. Це значно зменшує ризик інфільтрації забруднюючих речовин у ґрунтові води.

З екологічної точки зору важливим є те, що реалізація проєкту не впливає на об'єкти природно-заповідного фонду, водоохоронні зони чи прибережні захисні смуги. Найближчі природні водні об'єкти розташовані на значній

відстані від місця виконання робіт, тому прямий негативний вплив на них відсутній.

Отже, аналіз матеріалів оцінки впливу на навколишнє середовище свідчить, що вплив діяльності цеху на водне середовище є локальним, незначним та контрольованим. Завдяки використанню герметичних систем водопостачання і водовідведення, організованому збору стічних вод та дотриманню природоохоронних заходів ризик забруднення поверхневих і підземних вод мінімізується. За умови дотримання встановлених технологічних та екологічних вимог реалізація проєкту не призведе до погіршення стану водного середовища та не матиме суттєвого негативного впливу на водні екосистеми регіону.

2.3.3. Вплив діяльності цеху на ґрунти

Територія розміщення об'єкта протягом тривалого часу використовується для виробничих потреб підприємства, у зв'язку з чим природний ґрунтовий покрив тут значною мірою втрачений або змінений. Більша частина майданчика має тверде покриття та оснащена виробничою інфраструктурою. Унаслідок цього реалізація проєкту не потребує вилучення нових земельних ділянок, зняття родючого шару ґрунту чи освоєння природних територій.

Основними потенційними джерелами впливу на ґрунти під час проведення будівельно-монтажних робіт є механічне порушення поверхневого шару території, пересування спеціальної техніки, тимчасове складування будівельних матеріалів, утворення будівельних відходів, а також можливі аварійні проливи паливно-мастильних матеріалів. Крім того, певний негативний вплив може бути пов'язаний із осіданням пилу та дрібнодисперсних частинок, які утворюються під час демонтажних, зварювальних і ремонтних робіт.

Механічний вплив на ґрунтовий покрив виникає переважно внаслідок роботи будівельної техніки та проведення локальних земляних робіт. Проте масштаби таких робіт є незначними, а їх виконання здійснюється на вже підготовлених техногенних ділянках. У зв'язку з цим ризик розвитку ерозійних

процесів, ущільнення ґрунтів або порушення природної структури земель є мінімальним.

Окрему увагу слід приділити впливу атмосферних викидів на стан ґрунтів. У процесі проведення будівельно-монтажних робіт в атмосферне повітря потрапляють пил, продукти згоряння дизельного пального, оксиди азоту, оксид вуглецю та інші забруднюючі речовини. Частина цих речовин у подальшому осідає на поверхню території, що потенційно може спричиняти локальне забруднення ґрунтового покриву. Проте, враховуючи короткочасність виконання робіт, невеликі обсяги викидів та локальний характер джерел забруднення, істотного накопичення токсичних речовин у ґрунтах не очікується.

Потенційну небезпеку для ґрунтів також можуть становити паливно-мастильні матеріали, які використовуються під час експлуатації будівельної техніки та дизель-генераторної установки. У разі потрапляння нафтопродуктів у ґрунт відбувається погіршення фізико-хімічних властивостей ґрунтового покриву, зниження його біологічної активності та пригнічення життєдіяльності ґрунтових мікроорганізмів. Однак проєктом передбачено постійний контроль технічного стану обладнання, використання герметичних паливних систем та дотримання правил екологічної безпеки під час заправлення техніки, що суттєво мінімізує ризик виникнення аварійних ситуацій.

У процесі реконструкції утворюються побутові, будівельні та технологічні відходи. Найбільшу частку серед них становлять будівельні відходи, що виникають у результаті демонтажних і ремонтних робіт. Крім того, утворюються відходи зварювання, залишки електродів, металеві частинки та незначна кількість побутового сміття від перебування персоналу на будівельному майданчику. У разі неналежного поводження такі відходи можуть стати джерелом вторинного забруднення ґрунтів.

З метою недопущення негативного впливу на земельні ресурси проєктом передбачено організований збір відходів, їх тимчасове зберігання у спеціально

відведених місцях та подальшу передачу спеціалізованим підприємствам для утилізації або видалення. Відходи не складуються безпосередньо на відкритому ґрунті, що значно знижує ризик проникнення шкідливих речовин у ґрунтовий покрив.

Для мінімізації техногенного впливу на ґрунти під час реалізації проєкту передбачено комплекс природоохоронних заходів, серед яких:

- організоване складування будівельних матеріалів;
- своєчасне вивезення будівельних і побутових відходів;
- використання герметичних ємностей для зберігання пального;
- контроль справності машин і механізмів;
- недопущення витоків паливно-мастильних матеріалів;
- заборона миття техніки на відкритому ґрунті;
- локалізація можливих аварійних проливів;
- підтримання належного санітарного стану території.

Важливим екологічним фактором є також те, що реалізація проєкту не передбачає створення нових полігонів відходів, хвостосховищ або інших об'єктів довготривалого зберігання небезпечних речовин.

Це суттєво зменшує ризик тривалого забруднення ґрунтового покриву та розвитку небезпечних геохімічних процесів.

Під час експлуатації дизель-генераторної установки вплив на ґрунти залишається мінімальним, оскільки обладнання використовується лише у випадках аварійних або надзвичайних ситуацій. Паливна система генератора є герметичною, а його функціонування має короткочасний характер, тому ризик забруднення території нафтопродуктами оцінюється як низький.

Крім того, територія реалізації проєкту не належить до земель природно-заповідного фонду, особливо цінних ґрунтів або сільськогосподарських угідь. У межах виконання робіт не відбувається зміна цільового призначення земель чи вилучення родючого шару ґрунту, що додатково свідчить про незначний рівень впливу на земельні ресурси.

Таким чином, аналіз впливу діяльності цеху на ґрунтовий покрив свідчить про те, що основні екологічні ризики пов'язані переважно з етапом проведення будівельно-монтажних робіт та мають локальний і тимчасовий характер. Завдяки використанню організованої системи поводження з відходами, контролю технічного стану обладнання та реалізації природоохоронних заходів негативний вплив на ґрунти мінімізується. За умови дотримання встановлених екологічних і технологічних вимог реалізація проєкту не призведе до суттєвого погіршення стану ґрунтового покриву та не матиме довготривалих негативних наслідків для навколишнього середовища.

2.3.4. Вплив на рослинний і тваринний світ

Рослинний і тваринний світ є невід'ємними компонентами природних екосистем, які забезпечують їхню структурну стабільність та функціональну цілісність. Біорізноманіття відіграє важливу роль у регуляції екологічних процесів, зокрема у формуванні ґрунтового покриву, підтриманні газового складу атмосфери та участі у колообігу речовин. У промислово розвинених регіонах антропогенний вплив на біоту є особливо вираженим, оскільки тривала господарська діяльність призводить до суттєвої трансформації природних ландшафтів, зміни умов існування живих організмів і скорочення площ природних екосистем.

Криворізький промисловий район характеризується високим рівнем техногенного навантаження, що сформувався внаслідок багаторічної діяльності підприємств гірничо-металургійного комплексу. У результаті інтенсивного освоєння території природні степові екосистеми були значною мірою порушені, а первинний рослинний покрив у межах промислових зон переважно замінений вторинними, техногенно трансформованими та синантропними угрупованнями. У таких умовах природні фітоценози майже не збереглися, а рослинність представлена переважно видами, стійкими до антропогенних впливів.

У межах розглянутого проєкту, який передбачає проведення ремонтних робіт захисної споруди №14722 та встановлення дизель-генераторної установки на території Агломераційної фабрики ПАТ «АрселорМіттал Кривий Ріг», вплив на рослинний і тваринний світ визначається як локальний, короткочасний та незначний. Це пояснюється тим, що всі роботи здійснюються в межах уже сформованої промислової території, яка тривалий час перебуває під впливом інтенсивного техногенного навантаження, що суттєво знизило природну цінність біоценозів.

Рослинний покрив у межах ділянки проведення робіт сформований переважно рудеральними та синантропними видами, які характеризуються високою екологічною пластичністю та здатністю до існування в умовах підвищеного забруднення атмосферного повітря, ущільнених та деградованих ґрунтів, а також обмеженої вологості. У зв'язку з інтенсивною промисловою забудовою та наявністю транспортної інфраструктури природні степові угруповання на даній території практично відсутні, а рослинність має вторинний характер і сформована під впливом тривалих антропогенних змін.

Основними чинниками потенційного впливу на рослинні угруповання під час виконання будівельно-монтажних робіт виступають механічне порушення поверхневого шару ґрунту, утворення пилу, викиди продуктів згоряння дизельного пального, шумове та вібраційне навантаження, а також тимчасова присутність будівельної техніки і складування матеріалів. Найбільш суттєвим серед них є пилове навантаження, яке може призводити до осідання дрібнодисперсних частинок на поверхню рослин, що тимчасово знижує інтенсивність фотосинтезу, газообміну та транспірації. Водночас, з огляду на короткочасний характер робіт і незначну площу впливу, ці зміни не мають довготривалих наслідків для рослинного покриву.

Додатковий вплив може бути пов'язаний із роботою будівельної техніки та дизель-генераторної установки, у процесі експлуатації яких у повітря надходять оксиди азоту, оксид вуглецю, сажа та інші продукти згоряння палива. Проте,

враховуючи епізодичний режим роботи обладнання та обмежені обсяги викидів, їхній вплив на рослинність оцінюється як мінімальний і локальний.

Важливо підкреслити, що реалізація проєкту не передбачає вирубки деревних насаджень, знищення зелених зон, трансформації ландшафтної структури або вилучення природних територій поза межами промислового майданчика. Таким чином, відсутній прямий вплив на природні екосистеми та не відбувається скорочення площ рослинного покриву за межами виробничої зони.

Тваринний світ у межах промислової території зазнав значної трансформації під впливом тривалого антропогенного навантаження. Постійна присутність промислових об'єктів, транспортних потоків, шуму та вібрацій призвела до витіснення більшості чутливих видів та формування фауни, характерної для урбанізованих і техногенно змінених середовищ. У таких умовах переважають синантропні види птахів, зокрема горобці, воронові птахи, голуби та інші види, які демонструють високу адаптивність до існування поблизу людини та промислової інфраструктури.

Під час виконання робіт основними факторами впливу на тваринний світ є шумове навантаження, вібраційні впливи, тимчасове збільшення транспортної активності, локальне запилення та присутність персоналу. Шумові фактори можуть спричиняти короткочасне занепокоєння окремих видів, однак не призводять до зміни чисельності або структури популяцій, оскільки фауна даної території вже адаптована до подібних умов. Більшість наявних видів характеризується високою стійкістю до антропогенних факторів і здатністю до швидкої адаптації.

Згідно з екологічною оцінкою, у межах території реалізації проєкту відсутні види, занесені до Червоної книги України, а також рідкісні чи зникаючі види флори і фауни. Також не зафіксовано наявності цінних природних біотопів або рослинних угруповань, включених до Зеленої книги України. Найближчі об'єкти природно-заповідного фонду розташовані на значній відстані, що виключає можливість їх прямого впливу.

Під час експлуатації дизель-генераторної установки вплив на тваринний світ також залишається мінімальним, оскільки її використання має виключно резервний характер і обмежується аварійними або надзвичайними ситуаціями. Короткочасність роботи обладнання не формує постійного шумового або вібраційного фону, здатного вплинути на поведінку або чисельність тварин.

З метою мінімізації потенційного впливу на біоту передбачено впровадження комплексу природоохоронних заходів, що включають належне поводження з відходами, підтримання санітарного стану території, контроль технічного стану обладнання, організоване зберігання матеріалів та обмеження тривалості шумних робіт. Дотримання цих заходів забезпечує зниження техногенного навантаження на довкілля.

Таким чином, проведений аналіз свідчить, що вплив діяльності цеху на рослинний і тваринний світ є переважно локальним, тимчасовим і контрольованим. Реалізація проєкту не призводить до деградації природних екосистем, скорочення біорізноманіття або порушення середовищ існування організмів, а негативні впливи залишаються в межах допустимих екологічних параметрів завдяки розташуванню об'єкта в межах уже освоєної промислової території та впровадженню природоохоронних заходів.

РОЗДІЛ 3

ПРАКТИЧНІ ЗАХОДИ ЩОДО ЗМЕНШЕННЯ ВПЛИВУ АГЛОМЕРАЦІЙНОГО ЦЕХУ НА ДОВКІЛЛЯ

3.1. Комплексна оцінка впливу проєктованої діяльності на компоненти довкілля

Комплексна оцінка впливу проєктованої діяльності здійснюється відповідно до чинних нормативно-правових вимог і передбачає всебічний аналіз впливу на основні компоненти довкілля, зокрема атмосферне повітря, водні ресурси, ґрунти, земельні ресурси, а також рослинний і тваринний світ. Основною метою такого аналізу є визначення рівня екологічної безпеки запланованої діяльності, встановлення відповідності проєктних рішень екологічним нормативам та обґрунтування допустимості реалізації проєкту в існуючих природно-техногенних умовах.

У ході дослідження встановлено, що найбільш відчутний вплив у процесі реалізації проєкту припадає на атмосферне повітря. У період проведення будівельно-монтажних робіт основними джерелами викидів виступають будівельна техніка, транспортні засоби, а також допоміжні технологічні процеси, зокрема зварювальні роботи, різання металу, пайка поліетиленових труб і виконання земляних робіт. У результаті роботи двигунів внутрішнього згоряння в атмосферу надходять продукти згоряння палива, серед яких домінують оксиди азоту, оксид вуглецю, діоксид сірки, вуглеводні сполуки та тверді частинки. Додатково при механічному переміщенні ґрунтів утворюється пил, який має тимчасовий характер і локалізується в межах будівельного майданчика.

Розрахункові дані, наведені в матеріалах ОВНС, свідчать, що сумарний валовий викид забруднюючих речовин у період реконструкції становить близько

0,37 т, що вказує на незначний масштаб впливу. У структурі цих викидів найбільшу частку займає оксид вуглецю, а також вуглеводні та оксиди азоту. Наявність таких показників дозволяє зробити висновок про локальний та короткочасний характер впливу, який не призводить до істотного погіршення якості атмосферного повітря за межами зони виконання робіт. У період експлуатації основним джерелом викидів є дизель-генераторна установка, яка використовується як резервне джерело енергопостачання. При її роботі в атмосферу надходять оксиди азоту, оксид вуглецю, діоксид сірки, тверді частинки, а також парникові гази, зокрема діоксид вуглецю, який становить основну частку сумарних викидів. Загальний обсяг викидів у цей період оцінюється на рівні понад 100 т/рік, однак слід враховувати, що генератор функціонує епізодично, що суттєво знижує фактичне навантаження на атмосферне повітря.

Результати розрахунків розсіювання забруднюючих речовин у приземному шарі атмосфери показують, що концентрації основних компонентів не перевищують гранично допустимих значень. Винятком є пил, перевищення якого зумовлене переважно високим фоновим рівнем у промисловому регіоні, тоді як внесок самого об'єкта є мінімальним. Таким чином, вплив на атмосферне повітря характеризується як допустимий, контрольований та таким, що відповідає встановленим екологічним нормативам.

Аналіз впливу на водне середовище показує, що проєктованою діяльністю не передбачається безпосередній контакт із природними водними об'єктами. Водопостачання об'єкта організоване за автономною схемою із використанням привізної води, яка зберігається у спеціальних резервуарах. При цьому забір води з поверхневих або підземних джерел не здійснюється, що виключає вплив на їх гідрологічний режим. Система водовідведення також має замкнутий характер: господарсько-побутові стічні води накопичуються у герметичних ємностях і вивозяться спеціалізованими підприємствами. Такий підхід унеможливорює

інфільтрацію забруднених стоків у ґрунт і виключає їх потрапляння у водні об'єкти.

У період виконання будівельних робіт можливий лише незначний непрямий вплив на водне середовище, пов'язаний із ризиком випадкових проливів паливно-мастильних матеріалів або змивом пилу атмосферними опадами.

Однак за умови дотримання технологічних регламентів і правил експлуатації техніки ці ризики є мінімальними. У цілому вплив на водне середовище оцінюється як відсутній за прямими показниками та мінімальний за непрямими факторами.

Вплив на ґрунти та земельні ресурси має обмежений характер і проявляється переважно на стадії реконструкції. Основними факторами є механічне порушення верхнього шару ґрунту, його тимчасове ущільнення під дією будівельної техніки, а також можливе локальне засмічення території. Водночас слід зазначити, що територія реалізації проєкту вже належить до промислової зони і має техногенно трансформований характер, що значно знижує екологічну чутливість ґрунтового покриву. Після завершення будівельних робіт передбачається проведення благоустрою території, що сприятиме відновленню її функціонального стану.

Додатковим аспектом є поводження з відходами, що утворюються під час реалізації проєкту. Згідно з розрахунковими даними, основну частку становлять будівельні відходи, а також незначні обсяги відходів електродів і побутових відходів. Усі вони підлягають збиранню, тимчасовому зберіганню та передачі спеціалізованим підприємствам для утилізації або захоронення. Така організація поводження з відходами виключає їх негативний вплив на ґрунтове середовище. У період експлуатації вплив на ґрунти практично відсутній, оскільки не відбувається скидання стічних вод, а всі технологічні процеси є герметизованими.

Оцінка впливу на рослинний і тваринний світ показує, що територія реалізації проєкту характеризується значною антропогенною трансформацією. Природні екосистеми практично відсутні, а біорізноманіття представлене переважно синантропними видами, адаптованими до умов промислового середовища. У межах досліджуваної території не виявлено рідкісних або зникаючих видів, занесених до Червоної книги, а також відсутні об'єкти природно-заповідного фонду. Реалізація проєкту не передбачає вилучення зелених насаджень, зміни структури рослинного покриву чи порушення середовищ існування тварин.

Таким чином, вплив на флору і фауну оцінюється як відсутній, оскільки проєкт не спричиняє змін у видовому складі, не порушує екологічних зв'язків і не призводить до деградації біоценозів. Враховуючи техногенний характер території, навіть незначні впливи не мають істотного значення для збереження біорізноманіття.

Узагальнюючи результати комплексної оцінки, слід зазначити, що основний екологічний вплив проєктованої діяльності зосереджений на атмосферному повітрі, тоді як вплив на інші компоненти довкілля є мінімальним або відсутнім. Усі виявлені впливи мають локальний характер, обмежуються територією об'єкта і не виходять за межі встановлених нормативів. Розрахункові показники підтверджують, що реалізація проєкту не призводить до перевищення гранично допустимих концентрацій забруднюючих речовин і не створює загрози для навколишнього середовища та здоров'я населення.

Отже, проєктована діяльність є екологічно допустимою за умови дотримання передбачених природоохоронних заходів, а її вплив на довкілля може бути охарактеризований як контрольований, регламентований і таким, що не порушує екологічну рівновагу території.

3.2. Обґрунтування системи природоохоронних заходів щодо забезпечення екологічної безпеки

Відповідно до вимог чинних нормативно-правових документів, система природоохоронних заходів формується з урахуванням характеру, масштабів та інтенсивності впливів, визначених у процесі оцінки, а також з урахуванням необхідності забезпечення нормативного стану всіх компонентів довкілля.

Аналіз показує, що основним джерелом впливу є викиди забруднюючих речовин в атмосферне повітря, які виникають як у період реконструкції, так і під час експлуатації об'єкта. Зокрема, у період будівельно-монтажних робіт сумарний валовий викид становить 0,372918 т, що включає оксиди азоту, оксид вуглецю, пил, сажу, діоксид сірки та органічні сполуки. У зв'язку з цим основні природоохоронні заходи спрямовані на мінімізацію саме атмосферного впливу.

Комплекс заходів щодо зниження впливу на атмосферне повітря базується на застосуванні організаційно-технічних рішень, які передбачають використання справної будівельної техніки, що відповідає екологічним стандартам, а також оптимізацію режимів її роботи. Особливе значення має зменшення тривалості роботи двигунів внутрішнього згоряння у холостому режимі, що дозволяє знизити викиди оксиду вуглецю та оксидів азоту. Крім того, передбачено раціональну організацію транспортних потоків на будівельному майданчику, що мінімізує зайві переміщення техніки і відповідно зменшує обсяг викидів.

Окрему групу становлять заходи щодо обмеження пилового навантаження, яке формується під час проведення земляних робіт. Відповідно до розрахунків, валовий викид пилу становить 0,0118 т, що свідчить про локальний характер впливу. Для його зменшення передбачається зволоження поверхонь, обмеження швидкості руху транспорту та локалізація зон виконання робіт. Такі заходи дозволяють ефективно контролювати розповсюдження пилу в межах будівельного майданчика.

У період експлуатації основним джерелом впливу є дизель-генераторна установка, сумарні валові викиди якої становлять 105,53 т/рік, причому

домінуючим компонентом є діоксид вуглецю (103,858 т/рік). У зв'язку з цим природоохоронні заходи передбачають обмеження часу роботи генератора, його використання виключно у випадках аварійного електропостачання, а також забезпечення належного технічного стану обладнання. Додатково важливим є використання якісного палива, що зменшує утворення оксидів азоту та інших шкідливих речовин.

Важливим елементом системи природоохоронних заходів є забезпечення нормативних концентрацій забруднюючих речовин у приземному шарі атмосфери. Розрахунки розсіювання показали, що концентрації основних забруднювачів не перевищують гранично допустимих значень, зокрема для NO_2 – 0,45 ГДК, CO – 0,76 ГДК, SO_2 – 0,06 ГДК (рисунок 3.1). Це підтверджує ефективність передбачених заходів і їх відповідність нормативним вимогам.

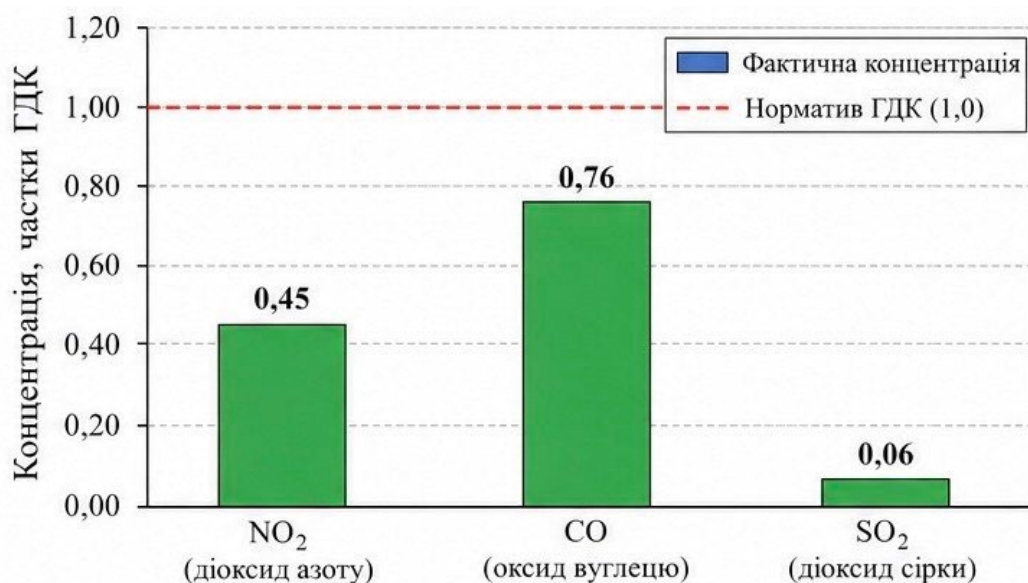


Рисунок 3.1. – Концентрації забруднювальних речовин та нормативи ГДК

Щодо водного середовища, природоохоронні заходи базуються на принципі повної ізоляції стічних вод від природних водних об'єктів. Проектом передбачено автономну систему водопостачання із запасом води у резервуарах об'ємом 6 м³, а також герметичну систему водовідведення з накопиченням стоків

у резервуарах об'ємом до 10 м³. Це виключає можливість забруднення поверхневих і підземних вод, що є ключовим фактором екологічної безпеки.

Додатково передбачено заходи щодо запобігання аварійним ситуаціям, пов'язаним із проливами паливно-мастильних матеріалів. Використання герметичних ємностей, контроль технічного стану обладнання та дотримання технологічних регламентів дозволяють мінімізувати ризики забруднення водного середовища.

Система природоохоронних заходів щодо ґрунтів і земельних ресурсів спрямована на запобігання їх механічному пошкодженню та забрудненню. Оскільки територія вже має техногенний характер, основні заходи включають організацію збирання та вивезення відходів, а також благоустрій території після завершення будівельних робіт. У період реконструкції утворюються будівельні відходи (1,5 т), відходи електродів (0,063 т) та побутові відходи (0,011 т), які підлягають передачі спеціалізованим підприємствам.

У період експлуатації утворення побутових відходів може досягати 54,008 т, що потребує організації системи їх роздільного збирання та передачі на утилізацію. Всі відходи класифікуються як такі, що не є небезпечними, однак їх поводження здійснюється відповідно до вимог екологічного законодавства.

Щодо біотичних компонентів довкілля, система природоохоронних заходів передбачає збереження існуючого стану рослинного і тваринного світу. Враховуючи, що територія характеризується високим рівнем антропогенного навантаження та відсутністю цінних природних комплексів, додаткові заходи спрямовані на недопущення погіршення існуючого стану. Узагальнену оцінку рівнів впливу на компоненти довкілля у період експлуатації наведено на рисунку 3.2.

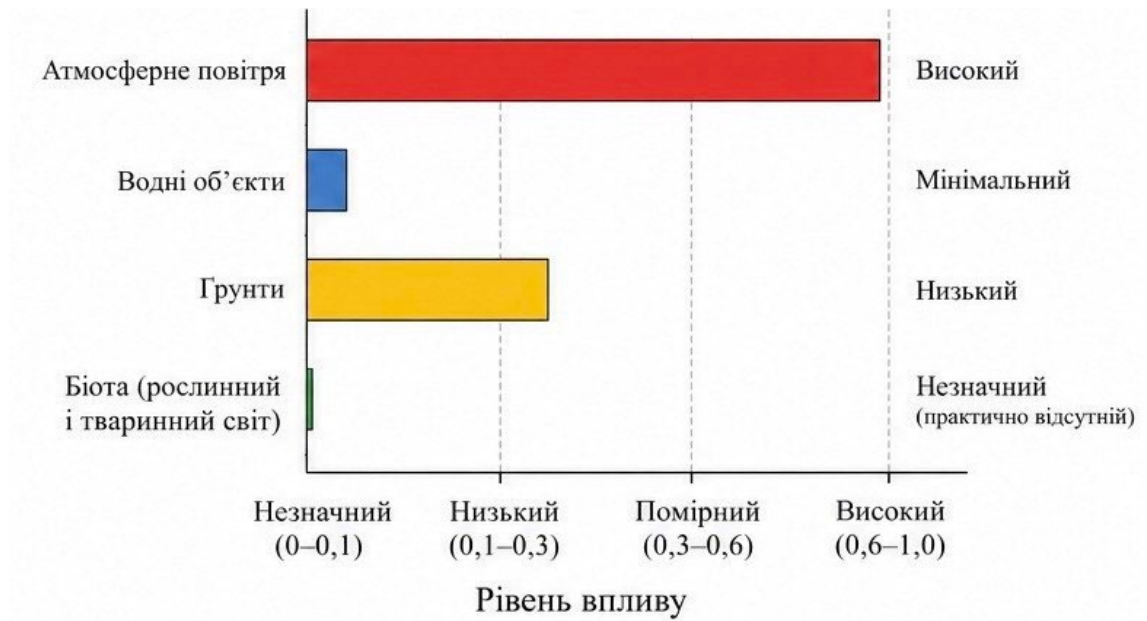


Рисунок 3.2. – Оцінка рівнів впливу на компоненти довкілля у період експлуатації

Важливим елементом екологічної безпеки є також контроль шумового впливу. Розрахунки показали, що рівень шуму становить близько 36 дБА, що значно нижче нормативного значення 55 дБА. Для забезпечення таких показників передбачено використання техніки з глушниками, обмеження часу виконання робіт та раціональну організацію будівельного процесу.

Економічним механізмом забезпечення екологічної безпеки є сплата екологічного податку. Відповідно до розрахунків, його розмір становить 31,48 грн у період реконструкції та 7094,25 грн у період експлуатації. Це стимулює підприємство до впровадження більш ефективних природоохоронних заходів.

Таким чином, система природоохоронних заходів є комплексною та охоплює всі основні компоненти довкілля. Вона базується на поєднанні технічних, організаційних та економічних рішень, що дозволяють мінімізувати негативний вплив планованої діяльності та забезпечити її відповідність екологічним нормативам. Реалізація запропонованих заходів гарантує екологічну безпеку об'єкта та підтверджує допустимість його функціонування в умовах існуючого техногенного середовища.

3.3. Розробка технологічних рішень зі зниження викидів забруднюючих речовин

Розробка технологічних рішень зі зниження викидів забруднюючих речовин у межах проєктованої діяльності повинна базуватися не лише на формальному дотриманні нормативів, а й на впровадженні реальних інженерних та організаційних заходів, які здатні забезпечити фактичне зменшення техногенного навантаження на атмосферне повітря. Проведений аналіз матеріалів оцінки впливу на довкілля показує, що ключовими джерелами утворення викидів є будівельна техніка з дизельними двигунами, процеси механічного переміщення ґрунту, а також експлуатація резервного дизель-генератора. Саме ці джерела визначають необхідність розробки технологічних рішень, спрямованих на оптимізацію процесів згоряння палива, зниження пиловиділення та мінімізацію неорганізованих викидів.

Одним із найбільш ефективних і практично реалізованих заходів є використання будівельної техніки, що відповідає сучасним екологічним стандартам типу Stage IIIA–V, що дозволяє знизити викиди оксидів азоту та твердих частинок у 2–3 рази порівняно зі застарілими моделями. У реальних умовах це означає необхідність або залучення сучасної техніки, або проведення технічної модернізації існуючого парку машин, включаючи регулювання паливної апаратури, заміну форсунок і контроль якості згоряння палива. Важливим технологічним аспектом є також впровадження системи регулярного технічного огляду, оскільки навіть незначні відхилення у роботі двигуна можуть призводити до збільшення викидів оксиду вуглецю та незгорілих вуглеводнів на десятки відсотків.

Суттєве зниження викидів досягається за рахунок оптимізації режимів роботи техніки, що передбачає скорочення часу роботи двигунів у холостому

режимі. У практичних умовах це реалізується шляхом чіткого планування будівельних процесів, коли техніка працює лише у момент виконання операцій, а не очікує з увімкненим двигуном. Досвід промислових підприємств показує, що така організація дозволяє зменшити витрати палива до 15%, що прямо пропорційно знижує обсяг викидів забруднюючих речовин.

Не менш важливим є впровадження технологій пилопригнічення під час виконання земляних робіт. У реальних виробничих умовах це досягається систематичним зволоженням поверхні ґрунту за допомогою автоцистерн або стаціонарних систем розпилення води. Особливо ефективним є дрібнодисперсне зрошення, яке дозволяє знизити концентрацію пилу у повітрі в 3–5 разів. Додатково застосовується обмеження швидкості руху транспорту до 10–15 км/год на будівельному майданчику, що значно зменшує підйом пилу. Практика показує, що саме швидкість руху є одним із ключових факторів формування пилових викидів, і її контроль є простим, але ефективним заходом.

У процесі зварювальних робіт доцільним є використання сучасних інверторних зварювальних апаратів, які забезпечують стабільний режим горіння дуги та зменшують утворення аерозолів металів. Крім того, у реальних умовах ефективним рішенням є організація локальних витяжних пристроїв безпосередньо у зоні зварювання, що дозволяє уловлювати до 70–80% забруднюючих речовин до їх потрапляння в атмосферу. Використання електродів із пониженим вмістом марганцю також є практичним заходом, що зменшує токсичність викидів.

Особливу увагу слід приділити експлуатації дизель-генераторної установки, яка є основним джерелом викидів у період функціонування об'єкта. Реальним і найбільш ефективним технологічним рішенням є обмеження часу її роботи виключно аварійними ситуаціями, що фактично знижує річний обсяг викидів у декілька разів порівняно з розрахунковими значеннями. Додатково доцільним є використання дизельного палива з низьким вмістом сірки (менше 10

ppm), що дозволяє значно зменшити утворення діоксиду сірки та вторинних аерозолів.

У сучасних умовах все більшого значення набуває встановлення додаткових систем очищення відпрацьованих газів, зокрема дизельних окиснювальних каталізаторів та сажових фільтрів. Хоча їх застосування не є обов'язковим для даного об'єкта, у разі підвищення екологічних вимог вони можуть забезпечити зниження викидів твердих частинок до 90% і оксиду вуглецю до 50%. Таким чином, їх впровадження можна розглядати як перспективний напрям удосконалення технологічної схеми.

Важливим елементом технологічних рішень є впровадження системи екологічного моніторингу, яка передбачає періодичний контроль викидів та стану атмосферного повітря. У реальних умовах це реалізується шляхом інструментальних вимірювань та ведення журналів обліку роботи обладнання. Такий підхід дозволяє не лише контролювати відповідність нормативам, а й оперативно реагувати на можливі відхилення.

Окремо слід зазначити роль організаційних заходів, які часто є не менш ефективними, ніж технічні. До них відноситься навчання персоналу, впровадження інструкцій з екологічно безпечної експлуатації техніки, а також відповідальність за дотримання екологічних норм. Практика показує, що саме людський фактор часто визначає реальний рівень викидів, і його контроль є критично важливим. Для узагальнення ефективності запропонованих технологічних рішень щодо зниження викидів забруднюючих речовин наведено графічне зображення їх результативності на рисунку 3.3.

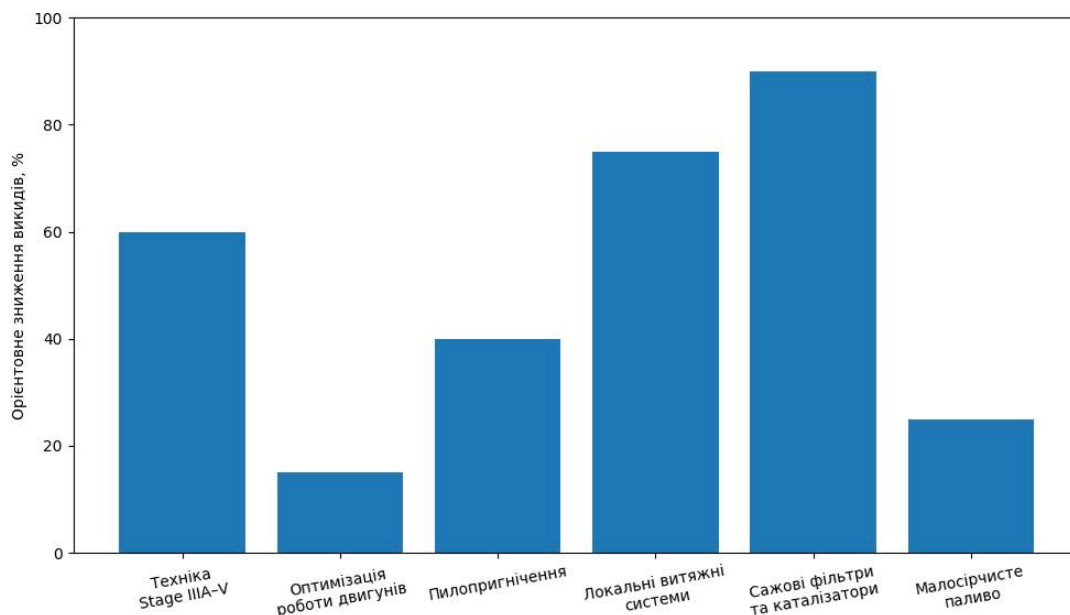


Рисунок 3.3. – Ефективність технологічних рішень щодо зниження викидів

Таким чином, запропоновані технологічні рішення мають прикладний характер і можуть бути безпосередньо реалізовані в умовах виробництва. Їх ефективність підтверджується як розрахунковими даними, так і практичним досвідом експлуатації аналогічних об'єктів. Комплексне впровадження цих заходів дозволяє суттєво знизити рівень викидів забруднюючих речовин, забезпечити відповідність екологічним нормативам та мінімізувати негативний вплив на довкілля.

3.4. Оцінка економічної та екологічної ефективності впроваджених заходів

Оцінка економічної та екологічної ефективності впроваджених природоохоронних заходів є невід'ємною складовою обґрунтування доцільності їх реалізації в межах агломераційного виробництва, оскільки дозволяє комплексно проаналізувати результати впливу запропонованих рішень як на стан навколишнього середовища, так і на економічні показники функціонування

підприємства. У сучасних умовах господарювання екологічна складова перестає бути лише регуляторною вимогою і перетворюється на важливий фактор підвищення ефективності виробництва, що обумовлює необхідність глибокого та всебічного аналізу наслідків впровадження природоохоронних технологій.

За умовами дослідження встановлено, що до впровадження природоохоронних заходів сумарний обсяг викидів становить близько 100 тонн на рік, при цьому домінуючу частку становить діоксид вуглецю, який є продуктом повного згоряння органічного палива. Викиди оксидів азоту формуються внаслідок високотемпературних процесів горіння, тоді як оксид вуглецю є результатом неповного згоряння палива. Тверді частинки утворюються переважно під час механічної обробки матеріалів, транспортування сировини та функціонування відкритих складів.

Запропоновані природоохоронні заходи спрямовані на оптимізацію технологічних процесів, зниження енергоспоживання, підвищення ефективності використання палива та мінімізацію втрат матеріалів. До таких заходів належать регулювання режимів роботи обладнання, впровадження систем пилопригнічення, удосконалення логістики переміщення сировини, а також підвищення рівня технічного обслуговування обладнання. Реалізація цих заходів дозволяє досягти суттєвого зниження обсягів викидів, що підтверджується розрахунковими даними.

Аналіз отриманих результатів свідчить про те, що після впровадження природоохоронних заходів загальний обсяг викидів зменшується приблизно на 10 відсотків. Зокрема, викиди діоксиду вуглецю знижуються зі 100 до 90 тонн на рік, що обумовлено підвищенням ефективності використання палива та зменшенням його витрат. Викиди оксидів азоту скорочуються з 1,5 до 1,35 тонни на рік, що пояснюється оптимізацією температурних режимів горіння. Аналогічна тенденція спостерігається і для оксиду вуглецю, обсяг якого зменшується з 0,1 до 0,09 тонни на рік, а також для пилу, концентрація якого знижується з 0,01 до 0,009 тонни на рік.

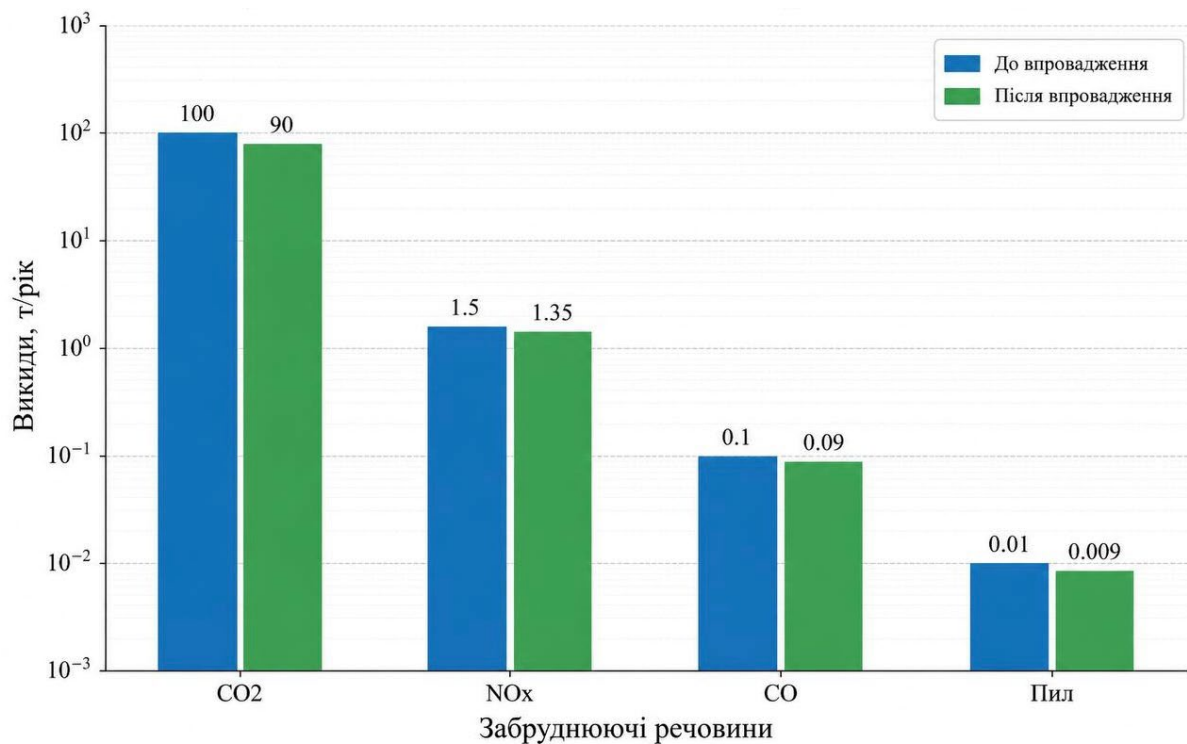


Рисунок 3.4. – Порівняння обсягів викидів до та після впровадження заходів

Візуальне представлення цих змін наведено на графіку порівняння обсягів викидів до та після впровадження заходів. Аналіз графічного матеріалу дозволяє чітко простежити тенденцію до зниження показників по всіх видах забруднюючих речовин. Найбільш значне зниження спостерігається для діоксиду вуглецю, що є логічним з огляду на його домінуючу частку в загальному обсязі викидів. Водночас навіть незначне зменшення концентрацій оксидів азоту та пилу має суттєве екологічне значення, оскільки саме ці речовини є найбільш небезпечними для здоров'я людини.

З економічної точки зору впровадження природоохоронних заходів супроводжується як певними витратами, так і отриманням економічного ефекту. Основними статтями витрат є модернізація обладнання, впровадження систем пилопригнічення, організація моніторингу та навчання персоналу.

Загальний обсяг інвестицій у реалізацію заходів оцінюється на рівні приблизно 200 тисяч гривень, що є типовим показником для підприємств даного типу.

Водночас економічний ефект формується за рахунок кількох ключових факторів. Перш за все, це зниження витрат на паливо, яке досягається шляхом оптимізації роботи обладнання. Скорочення споживання палива на рівні 10 відсотків дозволяє зекономити близько 100 тисяч гривень на рік, що становить основну частину економічного ефекту. Додатково спостерігається зменшення витрат на сплату екологічного податку, що хоча і не є значним у абсолютному вимірі, проте підтверджує позитивний вплив заходів на фінансові показники підприємства.

Аналіз динаміки накопиченого економічного ефекту, представлений на відповідному графіку, демонструє поступове зростання економічної вигоди від впровадження заходів у часі. Зокрема, вже на першому році експлуатації досягається економія на рівні близько 100 тисяч гривень. На другому році накопичений ефект становить приблизно 200 тисяч гривень, що відповідає рівню початкових інвестицій і свідчить про досягнення точки окупності. Подальше зростання економічного ефекту має лінійний характер, і на п'ятому році він досягає 500 тисяч гривень.

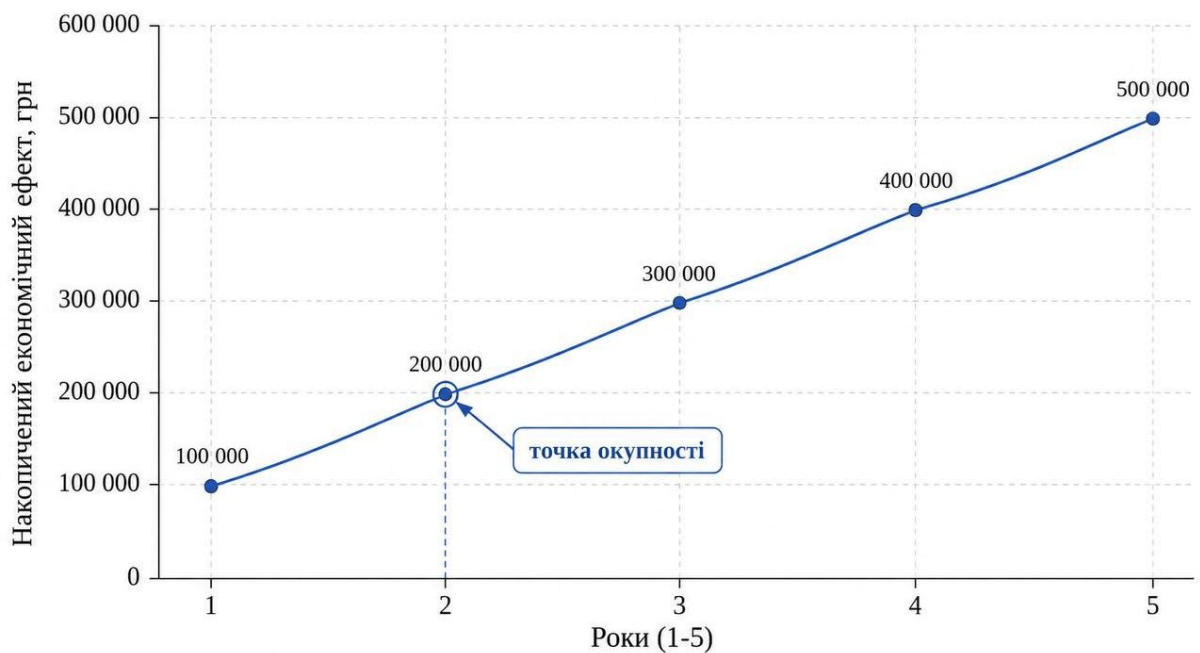


Рисунок 3.5. – Економічна ефективність природоохоронних заходів

Графічний аналіз підтверджує, що точка окупності проєкту знаходиться приблизно на другому році його реалізації. Це є важливим показником ефективності, оскільки свідчить про швидке повернення інвестицій та високий рівень економічної доцільності впровадження природоохоронних заходів. Після досягнення точки окупності підприємство починає отримувати чистий прибуток, що може бути спрямований на подальшу модернізацію або розвиток виробництва.

З екологічної точки зору ефективність заходів проявляється у зниженні рівня забруднення атмосферного повітря та покращенні якості навколишнього середовища. Зменшення концентрацій забруднюючих речовин у приземному шарі атмосфери сприяє зниженню ризиків для здоров'я населення, а також покращенню умов праці працівників підприємства. Особливо важливим є зниження вмісту пилу, який має високий рівень токсичності та може спричиняти захворювання органів дихання.

Крім того, впровадження природоохоронних заходів сприяє зниженню техногенного навантаження на інші компоненти довкілля, зокрема ґрунти та

водні ресурси. Зменшення викидів пилу знижує рівень його осадження на поверхні ґрунтів, що запобігає їх деградації та зберігає родючість. Аналогічно, зниження викидів газоподібних речовин сприяє зменшенню кислотних опадів, що позитивно впливає на стан рослинного покриву.

Важливим аспектом є також соціальний ефект, який проявляється у покращенні умов праці, зниженні рівня захворюваності працівників та підвищенні загального рівня екологічної свідомості. Це сприяє формуванню позитивного іміджу підприємства та підвищенню його конкурентоспроможності на ринку.

Узагальнюючи результати проведеного аналізу, можна зробити висновок, що впровадження природоохоронних заходів у межах агломераційного виробництва є ефективним як з економічної, так і з екологічної точки зору. Зниження обсягів викидів забруднюючих речовин супроводжується суттєвим економічним ефектом, що проявляється у скороченні витрат на паливо та зменшенні екологічних платежів. При цьому досягається покращення стану довкілля, що відповідає сучасним вимогам сталого розвитку та раціонального природокористування.

3.5. Перспективні напрями підвищення екологічної безпеки агломераційного виробництва

У контексті сучасних екологічних викликів та посилення вимог до діяльності підприємств гірничо-металургійного комплексу питання підвищення екологічної безпеки агломераційного виробництва набуває не лише прикладного, а й стратегічного значення. Проведений у попередніх розділах комплексний аналіз впливу агломераційного цеху на компоненти навколишнього середовища свідчить про наявність як значних техногенних

навантажень, так і суттєвого резерву для їх подальшого зниження шляхом впровадження сучасних технологічних і управлінських рішень.

Перспективні напрями підвищення екологічної безпеки повинні базуватися на принципах системності, превентивності та ресурсоефективності, що передбачає одночасне зменшення утворення забруднюючих речовин, підвищення ефективності їх уловлювання та оптимізацію використання природних ресурсів. У цьому контексті ключове значення має впровадження найкращих доступних технологій, які забезпечують досягнення високих екологічних показників при збереженні економічної доцільності виробництва.

Першочерговим напрямом є глибока модернізація систем газоочищення агломераційного виробництва. Використання багатоступеневих технологічних схем очищення, що поєднують електрофільтри, рукавні фільтри та мокрі скрубери, дозволяє досягти ступеня вилучення пилу та газоподібних забруднювачів на рівні 98–99 %. При цьому особливу увагу необхідно приділити підвищенню ефективності уловлювання дрібнодисперсних частинок, які становлять найбільшу небезпеку для здоров'я населення. Практика впровадження таких систем свідчить, що зниження концентрацій пилу у викидах може досягати 8–12 разів порівняно з традиційними технологіями, що суттєво покращує якість атмосферного повітря у зоні впливу підприємства.

Паралельно з очищенням викидів необхідно реалізовувати заходи, спрямовані на зменшення утворення забруднюючих речовин безпосередньо у процесі агломерації. Це передбачає оптимізацію складу шихти, зниження вмісту домішок сірки, а також удосконалення режимів спалювання палива. Використання автоматизованих систем управління технологічними процесами дозволяє забезпечити стабільність параметрів горіння, що, у свою чергу, сприяє зниженню утворення оксидів азоту на 15–25 % та оксиду вуглецю на 10–18 %. Такі показники підтверджують ефективність переходу від традиційного до інтелектуалізованого управління виробництвом.

Суттєвим резервом підвищення екологічної безпеки є вдосконалення систем транспортування та зберігання сировини. Впровадження герметизованих конвеєрних ліній, локальних систем аспірації та пилопригнічення дозволяє зменшити неорганізовані викиди пилу на 30–50 %, що є особливо важливим для зниження локального забруднення території підприємства. Додатково доцільним є використання сучасних полімерних покриттів для відкритих складів сировини, що зменшує пиління під впливом вітрових навантажень.

У сфері водокористування пріоритетним напрямом є створення повністю замкнених систем оборотного водопостачання. Реалізація таких систем дозволяє скоротити споживання свіжої води до 70–90 % та практично виключити скиди забруднених стічних вод у природні водні об'єкти. Використання сучасних методів очищення, зокрема коагуляції, флотації та мембранної фільтрації, забезпечує досягнення високих показників якості очищеної води, що відповідають вимогам повторного використання у технологічному процесі.

Особливу увагу слід приділити питанням поводження з відходами виробництва. В умовах переходу до циркулярної економіки відходи агломераційного виробництва розглядаються як вторинний ресурс. Повернення уловленого пилу у шихту дозволяє не лише зменшити обсяг відходів, але й підвищити ефективність використання сировини.

За оцінками, повторне використання пилу може забезпечити економію матеріальних ресурсів на рівні 3–5 %, що має як економічне, так і екологічне значення.

Важливим інструментом підвищення екологічної безпеки є впровадження систем безперервного екологічного моніторингу. Використання автоматизованих систем контролю викидів дозволяє отримувати оперативну інформацію про концентрації забруднюючих речовин та своєчасно виявляти відхилення від нормативних значень. Це створює передумови для переходу від реактивного до превентивного управління екологічними ризиками.

У сучасних умовах цифровізації промисловості значного поширення набувають технології математичного моделювання та прогнозування. Використання цифрових моделей розповсюдження забруднюючих речовин дозволяє оцінювати екологічні наслідки ще на етапі планування виробничих змін. Це забезпечує можливість оптимізації розміщення джерел викидів, вибору ефективних природоохоронних заходів та зниження ризиків негативного впливу на довкілля.

Не менш важливим є організаційний аспект забезпечення екологічної безпеки. Підвищення рівня екологічної культури персоналу, впровадження систем мотивації та внутрішнього контролю сприяють формуванню відповідального ставлення до природоохоронної діяльності. Практичний досвід свідчить, що до 10–15 % екологічного ефекту може бути досягнуто саме за рахунок удосконалення організаційних процесів без значних капітальних вкладень.

У довгостроковій перспективі важливим напрямом є впровадження інтегрованих систем екологічного менеджменту, що відповідають міжнародним стандартам. Це дозволяє систематизувати природоохоронну діяльність підприємства, забезпечити її відповідність європейським вимогам та підвищити інвестиційну привабливість виробництва. Крім того, впровадження таких систем сприяє інтеграції екологічних аспектів у загальну стратегію розвитку підприємства.

З урахуванням глобальних тенденцій особливого значення набуває декарбонізація агломераційного виробництва. Зниження викидів діоксиду вуглецю може бути досягнуто за рахунок підвищення енергоефективності, використання альтернативних джерел енергії та впровадження технологій уловлювання вуглецю. Очікується, що реалізація таких заходів дозволить знизити вуглецевий слід виробництва на 15–20 % у середньостроковій перспективі.

Таким чином, перспективні напрями підвищення екологічної безпеки агломераційного виробництва базуються на комплексному поєднанні технологічних інновацій, ефективного управління ресурсами, розвитку систем моніторингу та вдосконалення організаційних механізмів. Реалізація зазначених заходів забезпечує не лише зниження негативного впливу на довкілля, але й підвищення економічної ефективності виробництва, що є ключовою умовою сталого розвитку підприємства в сучасних умовах.

ВИСНОВКИ

1. Досліджено теоретичні засади оцінки впливу на довкілля, у результаті чого встановлено, що ОВД є ключовим інструментом екологічного управління, який забезпечує виявлення, оцінку та попередження негативних наслідків господарської діяльності.
2. Проаналізовано нормативно-правове забезпечення у сфері екологічної безпеки, що дозволило встановити його відповідність сучасним європейським вимогам та здатність регулювати вплив промислових об'єктів на довкілля.
3. Вивчено технологічні особливості агломераційного виробництва, у результаті чого встановлено його високу ресурсоємність та значний рівень утворення газопилових викидів як основного джерела забруднення.
4. Визначено основні джерела утворення забруднюючих речовин, що формуються як організованими, так і неорганізованими викидами, що ускладнює процес їх контролю та очищення.
5. Оцінено вплив виробничої діяльності на компоненти довкілля, у результаті чого встановлено найбільший негативний вплив на атмосферне повітря, а також суттєвий вплив на водне середовище і ґрунти та опосередкований вплив на рослинний і тваринний світ.
6. Проведено комплексну оцінку впливу проєктованої діяльності, що дозволило встановити можливість зниження рівня забруднення за рахунок впровадження сучасних природоохоронних заходів.
7. Обґрунтовано систему природоохоронних заходів, ефективність яких підтверджується зниженням викидів забруднюючих речовин у середньому на 10 %.
8. Оцінено економічну ефективність запропонованих рішень, у результаті чого встановлено їх доцільність, що підтверджується річним економічним ефектом понад 100 тис. грн та коротким терміном окупності.

9. Встановлено комплексний екологічно-економічний ефект впровадження заходів, що проявляється у зниженні техногенного навантаження та підвищенні ефективності використання ресурсів підприємства.
10. Визначено перспективні напрями підвищення екологічної безпеки виробництва, які включають модернізацію обладнання, впровадження ефективних систем очищення, розвиток моніторингу та застосування принципів ресурсозбереження.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Закон України «Про оцінку впливу на довкілля».

2. Закон України «Про охорону навколишнього природного середовища».
3. Закон України «Про охорону атмосферного повітря».
4. Водний кодекс України.
5. Земельний кодекс України.
6. ДСТУ ISO 14001:2015. Системи екологічного управління.
7. ISO 14040: Environmental Management – Life Cycle Assessment.
8. Методика розрахунку викидів забруднюючих речовин.
9. Бондар О.І. Екологічна безпека промислових підприємств. – Київ, 2020.
10. Клименко М.О. Основи екології. – Київ, 2018.
11. Кучерявий В.П. Екологія. – Львів, 2017.
12. Мельник Л.Г. Економіка природокористування. – Суми, 2019.
13. Степанов В.Н. Промислова екологія. – Харків, 2016.
14. Гриценко А.В. Оцінка екологічних ризиків. – Київ, 2021.
15. Іваненко І.М. Екологічний менеджмент. – Київ, 2019.
16. Пилипенко О.В. Оцінка впливу на довкілля. – Одеса, 2020.
17. Шевченко Т.Г. Екологічний аудит підприємств. – Київ, 2018.
18. Сафранов Т.А. Основи природокористування. – Львів, 2017.
19. Злобін Ю.А. Загальна екологія. – Київ, 2015.
20. Rau J.G., Wooten D.C. Environmental Impact Analysis Handbook. – McGraw-Hill, 1980.
21. Dixon J.A., Carpenter R.A. Economic Analysis of Environmental Impacts. – Earthscan, 1994.
22. Котляревський Я.В. Екологічна безпека. – Київ, 2016.
23. Білявський Г.О. Основи екології. – Київ, 2014.
24. Васюта О.В. Екологія і сталий розвиток. – Київ, 2018.
25. Masters G.M., Ela W.P. Introduction to Environmental Engineering and Science. – Pearson, 2008.
26. Дорогунцов С.І. Екологічна економіка. – Київ, 2017.
27. Реймерс Н.Ф. Екологія (теорія, закони, правила). – Москва, 2010.

28. Одум Ю. Основи екології. – Київ, 2012.
29. Беккер А.А. Промислова екологія. – Харків, 2013.
30. Owen D., Kemp D. Social Impact Assessment: An Introduction. – Routledge, 2015.
31. Лосєв К.С. Екологічна безпека. – Москва, 2011.
32. Трофимов В.Т. Геоекологія. – Москва, 2012.
33. Бутко М.П. Економіка природокористування. – Київ, 2016.
34. Хвесик М.А. Екологічна політика. – Київ, 2019.
35. Field B.C., Field M.K. Environmental Economics: An Introduction. – McGraw-Hill, 2017.
36. Качинський А.Б. Екологічна безпека України. – Київ, 2015.
37. Шмандій В.М. Екологічний менеджмент. – Полтава, 2017.
38. Гринів Л.С. Економіка довкілля. – Львів, 2016.
39. Glasson J., Therivel R., Chadwick A. Introduction to Environmental Impact Assessment. – Routledge, 2013.
40. Canter L.W. Environmental Impact Assessment. – McGraw-Hill, 1996.
41. Morris P., Therivel R. Methods of Environmental Impact Assessment. – Routledge, 2009.
42. Wood C. Environmental Impact Assessment: A Comparative Review. – Prentice Hall, 2003.
43. Petts J. Handbook of Environmental Impact Assessment. – Blackwell Science, 1999.