

Хмельницький національний університет
Гуманітарно-педагогічний факультет
Кафедра екології та біологічної освіти

ДИПЛОМНА РОБОТА

здобувача першого (бакалаврського) рівня вищої освіти

Обґрунтування обсягів викидів в атмосферне повітря для
ПП «Подільський кремінь» (Хмельницька область, с. Бубнівка)

Галузь знань – 10 «Природничі науки»

Спеціальність – 101 «Екологія»

ДРЕКОЛ 015070.01.03

Виконала: здобувачка 4 курсу група ЕКОЛ-19-1 _____ Олена БОНДАР

Керівник _____ Олеся МАТЕЮК

Нормо контролер _____ Борис АРТАМОНОВ

До захисту допускаю:

Зав. кафедри екології

та біологічної освіти

_____ Наталія МІРОНОВА

14 червня 2023 р.

Хмельницький 2023

АНОТАЦІЯ

Тема – Обґрунтування обсягів викидів в атмосферне повітря для ПП «Подільський кремінь» (Хмельницька область, с. Бубнівка)

Автор – студ. ЕКОЛ-19-1 О.О. Бондар

Керівник – Доцент кафедри, кандидат педагогічних наук, доцент О.П. Матеюк

Дипломна робота викладена на 59 сторінках, містить 8 таблиць, 4 рисунки та перелік джерел посилання, що містить 34 джерел.

КЛЮЧОВІ СЛОВА: ДРОБИЛЬНО-СОРТУВАЛЬНИЙ КОМПЛЕКС, ПП «ПОДІЛЬСЬКИЙ КРЕМІНЬ», ДЖЕРЕЛО ВИКИДУ, ЗАБРУДНЮЮЧІ РЕЧОВИНИ, РЕЧОВИНИ У ВИГЛЯДІ ТВЕРДИХ СУСПЕНДОВАНИХ ЧАСТИНОК НЕДИФЕРЕНЦІЙОВАНИХ ЗА СКЛАДОМ.

У дипломній роботі охарактеризовано ПП «Подільський кремінь» як джерело забруднення атмосферного повітря та розроблено рекомендації щодо зменшення обсягів викидів забруднюючих речовин в атмосферне повітря.

13 червня 2023 р

_____ Олена БОНДАР

ЗМІСТ

	С.
Перелік умовних позначень.....	6
Вступ.....	7
1 Характеристика підприємства ПП «Подільський кремій».....	9
1.1 Загальні відомості про підприємство.....	9
1.2 Характеристика технологічного процесу виробництва щебню вапнякового.....	11
1.3 Коротка характеристика фізико-географічних та кліматичних умов.....	19
2 Характеристика підприємства як джерела забруднення атмосфери.....	21
2.1 Характеристика джерел викидів забруднюючих речовин.....	21
2.2 Характеристика впливу основних забруднюючих речовин на організм людини.....	25
2.3 Розрахунок викидів забруднюючих речовин в атмосферу.....	28
2.4 Розрахунок категорії небезпечності підприємства.....	35
2.5 Аналіз результатів розрахунку розсіювання забруднюючих речовин у приземному шарі атмосфери.....	37
3 Обґрунтування обсягів викидів та пропозиції щодо їх дотримання на ПП «Подільський кремій».....	40
3.1 Пропозиції щодо зменшення обсягів викидів забруднюючих речовин на підприємстві.....	40
3.2 Контроль за дотриманням нормативів обсягів викидів на	

підприємстві	42
Висновки.....	47
Перелік джерел посилання.....	49
Додаток А Характеристика джерел викидів забруднюючих речовин ...	55
Додаток Б Результати розрахунку концентрацій забруднюючих речовин у приземному шарі атмосфери за програмою «ЕОЛ-плюс» версія 5.23	60

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ

ПП – приватне підприємство

ГДК – гранично допустима концентрація

КНП – категорія небезпечності підприємства

ДСК – дробильно-сортувальний комплекс

ГДВ – гранично-допустимий викид

ВСТУП

Гірнича промисловість займає особливе місце в структурі промисловості України і потребує ефективного розвитку. Бо Україна має значний ресурсний потенціал для забезпечення споживання та експортних ринків своєї продукції, водночас зберігаючи лідируючі позиції у світі. Багато регіонів займають гірничодобувний сектор. продукт промисловості.

На території України виявлено понад 580 твердих родовищ нерудних корисних копалин. Це кам'янисті та напівлітичні відкладення, які ще розробляються вибуховими роботами

Виробництво щебню в Україні є перспективною галуззю через зростання попиту. Щебінь є основним продуктом у будівництві і дуже популярний на українському ринку як універсальний наповнювач. Зростаючий попит на щебінь призвів до інтенсивного зростання виробництва щебню. Зараз в Україні налічується близько 300 підприємств, які виробляють продукцію з щебню.

Актуальність теми роботи пов'язана із динамічним розвитком гірничодобувної промисловості та необхідністю її екологізації шляхом системних перетворень, які спрямовані на зниження негативного впливу на природне середовище за умов ефективного використання ресурсів у процесі виробництва, зберігання, транспортування та реалізації продукції.

Метою дипломної роботи є оцінка впливу ПП «Подільський кремій» (с. Бубнівка, Хмельницька обл.) на атмосферне повітря та визначення допустимих викидів, що гарантують нормативну якість повітря у приземному шарі атмосфери.

Завдання дипломної роботи:

- здійснити загальну характеристику ПП «Подільський кремій»;
- здійснити характеристику джерел викидів забруднюючих речовин;

- провести розрахунок викидів забруднюючих речовин від джерел викидів та концентрацій забруднюючих речовин в приземному шарі атмосфери з програмою «ЕОЛ – плюс» версія 5.23;
- розрахувати концентрації забруднюючих речовин у приземному шарі атмосфери із врахуванням метеорологічних умов і рельєфу місцевості;
- запропонувати та розробити пропозиції для зменшення обсягу викидів забруднюючих речовин в атмосферне повітря на ПП «Подільський кремій».

Об'єкт дослідження – приватне підприємство «Подільський кремій».

Предмет дослідження – визначення впливу ПП «Подільський кремій» на атмосферне повітря та розробка заходів щодо зменшення викидів забруднюючих речовин.

Для вирішення поставлених завдань використовувалися такі методи дослідження: вивчення та аналіз літературних джерел, чинних нормативно-правових актів; порівняльний аналіз сучасних технологій виробництва щебню; методи обробки отриманої інформації, узагальнення; методи інтерпретації отриманих фактичних матеріалів; метод екологічного моделювання.

Практичне значення одержаних результатів полягає в наступному:

- результати дослідження, узагальнення і висновки про сучасний стан видобувної галузі та техногенний вплив підприємств по видобуванню будівельного каменю на атмосферне повітря можуть бути використані у фаховій підготовці екологів у закладах вищої освіти у межах дисциплін «Нормування антропогенного навантаження на природне середовище», «Екологія людини і безпека життєдіяльності», «Техноекологія».
- розроблені природоохоронні заходи і рекомендації щодо контролю обсягів викидів на ПП «Подільський кремій» можуть бути використані у роботі даного підприємства.

1 ХАРАКТЕРИСТИКА ПІДПРИЄМСТВА ПП «ПОДІЛЬСЬКИЙ КРЕМІНЬ»

1.1 Загальні відомості про підприємство

На сьогодні в Україні знаходиться близько 300 підприємств, які виготовляють щебеневу продукцію, щебінь має різні фракції.

Приватне підприємство (ПП) «Подільський кремінь» (Хмельницька обл., Хмельницький р-н, с. Бубнівка) займається:

- різанням декоративного та будівельного каменю;
- обробленням;
- добуванням.

Загальні відомості про підприємство наведені у таблиці 1.1 [2].

Таблиця 1.1 – Загальні відомості про підприємство

Найменування підприємства	ПП «Подільський кремінь»
Поштова адреса	32047, Хмельницька обл., Хмельницький район, с. Кремінна, вул. Кармелюка, б.16.
Місцезнаходження	Хмельницька область, Хмельницький район, с. Бубнівка
КВЕД	23.70 Різання, оброблення та оздоблення декоративного та будівельного каменю
Прізвище керівника підприємства, телефон	Директор Воротний В.В. тел: 0985972494
Прізвище відповідального працівника служби охорони навколишнього природного середовища, телефон	Директор Воротний В.В. тел: 0985972494

ПП «Подільський кремінь» працює 250 днів на рік. На підприємстві працює 10 осіб. Згідно Додатку № 4 до Державних санітарних правил

планування та забудови населених пунктів, затверджених наказом Міністерства охорони здоров'я України від 19.06.96 р. № 173 підприємство відноситься до підприємств по обробці природного каменю і відноситься до V класу небезпеки з розміром санітарно-захисної зони 50 м.

Об'єкт межує :

- з північної сторони з полем;
- з південної сторони з полем та житловою забудовою, яка знаходиться на відстані 1100 м від дж. № 1;
- зі східної сторони з полем;
- із західної сторони – поле.

На рисунку 1.1 зображено карту-схему підприємства ПП «Подільський кремій».



I – дробильно-сортувальна лінія із стрічковими транспортерами; II – склад щебня фракції від 20 мм до 40 мм; III – склад щебня фракції від 80 мм до 120 мм; IV – склад відсіву.

Рисунок 1.1 – Карта-схема підприємства «Подільський кремій»:

1.2 Характеристика технологічного процесу виробництва щебня вапнякового

Дробильно-сортувальний цех – такий технічний об'єкт, який являється особливою ланкою в гірничодобувній і будівельній промисловості. Таке спеціальне обладнання дозволяє швидко та якісно переробляти нерудні матеріали та будівельне сміття, що утворюється під час будівельних робіт. Цей підхід має дві корисні властивості: фактична обробка великогабаритних відходів для подальшої утилізації та обробка матеріалів для подальшого використання [3].

Дробильно-сортувальний комплекс – це установка, метою якої є подрібнення та подальше сортування використаного матеріалу за фракціями розміру. Основна мета подрібнення матеріалів – підготувати їх до розміру, який можна легко подрібнити з мінімальними витратами енергії.

Викиди зумовлені значною кількістю відливних пристроїв, наявністю багатьох ступенів подрібнення та сортування, наявністю відкритих складів кінцевої продукції, а основною причиною є відсутність або неефективність заходів по боротьбі з пилом. Використовувані для цього зрошувальні системи для таких рослин можуть працювати тільки в теплу пору року, а взимку не пилозахисні. Також попереднє зволоження видобувної маси як метод зменшення пиловмістості перешкоджає сепарації та просіюванню щебню, спричиняє засмічення сит і зниження якості товарної продукції. Не має широкого застосування. Наразі конструктори не передбачають спеціальних витяжних систем і укриттів для таких дробильно-сортувальних комплексів. Поодинокі спроби знепилити окремі вузли ДСК, які найбільше забруднюють повітря як на робочих, так і на промислових територіях, мало що дадуть [4].

Подача в процесі помелу часто змінюється. Це важливий фактор, який слід враховувати при плануванні процесу подрібнення. На стадії первинного

дроблення, навіть у тому самому кар'єрі, сировина для дробарки варіюється від дрібних до дуже великих шматків. Тому працездатність первинної стадії з часом стає нестабільною. Для подальшого успішного дроблення важливо, щоб наступна дробарка завжди була максимально заповнена. Це можливо, коли зовнішні впливи контролюються різними розмірами шматків корму.

На практиці рівномірна подача до кінцевої дробарки забезпечується стеками, грохотами, силосами, буферами та автоматизацією процесу для отримання продукції однакової якості. Загалом ланцюг дроблення має бути сконструйований таким чином, щоб дробарка завжди була завантажена на 100 % на кінцевій стадії дроблення. Цього можна досягти за допомогою навантаження дробарки другого ступеня 80 % і навантаження дробарки першого ступеня 70 %. Це забезпечує свободу дій на ранніх етапах подрібнення, щоб подолати відключення електроенергії через зміни потужності [5].

Основним технологічним обладнанням даного підприємства є вантажний транспорт (рисунки 1.2 ,1.3):

- автомобіль КРАЗ;
- КАМАЗ;
- екскаватори.



Рисунок 1.2 – Автомобіль КРАЗ [6].



Рисунок 1.3 – Екскаватор [7].

Виробництво щебню в Україні можна класифікувати за основними видами: щебінь гранітний, щебінь гравійний і щебінь вапняковий. Вапняковий щебінь в основному використовується як підкладка для основи доріг, що будуються.

Щебінь є одним з найпопулярніших будівельних матеріалів. Без нього немислима робота на будівництві. Застосовується при будівництві гідротехнічних споруд, прокладці автомобільних і залізних доріг, виробництві будівельних матеріалів тощо. За популярністю щебінь можна порівняти з цементом і піском. Гравій не існує в природі в готовому вигляді і зазвичай виробляється в промислових умовах. [8].

Щебінь характеризується такими основними показниками якості:

- насипною масою;
- зерновим складом;
- формою зерен;
- міцністю;
- абразивністю;

- вмістом зерен слабких порід;
- морозостійкістю;
- вмістом пилюватих і глинистих часток, у тому числі глини у грудках;
- стійкістю структури;
- вмістом шкідливих домішок і сполук [9].

Основна маса вапнякової щєбінки видобувається в відкритих кар'єрах.

На підприємстві «Подільський кремій» Гірська маса, розміром до 50 см по ребру, автотранспортом з кар'єра доставляється до цеху дробильно-сортувального, який знаходиться на відстані 300 м від кар'єру вапняку.

З приймального бункера гірська маса стрічковим транспортером подається на грохот (дробарку). На грохоті дробиться на фракції. Фракція щєбня від 20 мм до 40 мм стрічковим транспортером подається на склад щєбня вказаної фракції. Фракція щєбня від 80 мм до 120 мм стрічковим транспортером подається на склад щєбня вказаної фракції. Відсів подається на склад відсіву. Зі складів щєбін та відсів екскаватором завантажується на автотранспорт для реалізації замовнику. Технологічне устаткування наведено у таблиці 1.2.

Приймальний бункер для щєбню – це спеціальна споруда або контейнер, призначений для прийому, зберігання та розподілу щєбневих матеріалів. Він використовується в будівельній та гірничодобувній промисловості для організації зберігання і переробки щєбню.

Основні елементи приймального бункера для щєбня включають:

- каркас і конструкція. Приймальний бункер може мати металевий каркас, який забезпечує стійкість та міцність структури. Конструкція бункера повинна бути достатньо міцною для утримання ваги щєбню та витримувати навантаження під час процесу завантаження та вивантаження;
- вхідні та вихідні отвори. В бункері повинні бути відповідні вхідні та вихідні отвори для завантаження і вивантаження щєбню. Зазвичай використовуються конвеєрні стрічки, ланцюгові конвеєри або інші системи переміщення матеріалу для передачі щєбню в та з бункера;

– система керування. Приймальний бункер може бути оснащений системою керування, що дозволяє контролювати процеси завантаження та вивантаження щебню. Це може включати автоматичні механізми регулювання рівня щебню, системи вагового контролю та інші елементи автоматизації.

Таблиця 1.2 – Термін введення в експлуатацію технологічного устаткування, нормативний термін його амортизації або модернізації

№ з/п	Технологічне устаткування	Рік введення в експлуатацію	Нормативний термін експлуатації (роки)	Продуктивність	Витрата палива
1	2	3	4	5	6
1	Приймальний бункер	1989	50	20 м ³ /год	
2	Грохот СМД-18	1989	50	20 м ³ /год	
3	Стрічковий транспортер С-16	1989	50	20 м ³ /год	

Грохот для щебню – це обладнання, яке використовується для класифікації та розділення для щебня матеріалів на різні фракції за розміром.

Робота грохоту для щебня включає такі етапи:

– завантаження матеріалу. Щебінь подається на грохот за допомогою конвеєрної стрічки або іншої системи транспортування. Він подається на верхню частину грохота, де починається процес класифікації;

– розсіювання та сита: Матеріал розсіюється на грохоті за допомогою рухливої сітки або іншого розділювального пристрою. Це дозволяє розділити щебінь на різні фракції за розміром. Більші частинки залишаються на верхній частині грохота, тоді як менші частинки проходять через сітку та збираються на нижній частині;

– класифікація та вивантаження: Розділені фракції щебню збираються на нижній частині грохота або на підставці, де вони можуть бути вивантажені у відповідні контейнери або конвеєрну стрічку. Різні фракції можуть бути направлені для подальшої обробки або використання у будівельних проектах;

– регулювання параметрів: Грохот для щебня може мати можливість регулювання параметрів, таких як швидкість руху сітки, нахил грохота та інші налаштування. Це дозволяє керувати розміром фракцій щебню, які розділяються.

Стрічковий транспортер щебню – це механізована система, яка використовується для переміщення щебня за допомогою стрічки або конвеєра. Цей тип транспортера широко застосовується в будівельній та гірничодобувній промисловості для транспортування матеріалів, таких як щебінь, камінь, пісок, вапняк та інші сипучі матеріали.

Стрічковий транспортер щебня складається з ґрунтового конвеєра, який працює на принципі руху роlikової або ланцюгової стрічки. Ця стрічка рухається вздовж транспортувальної лінії і переносить щебінь з одного місця на інше.

Стрічкові транспортери щебня можуть мати різні розміри та характеристики, що залежать від потреб виробництва та вимог конкретного проекту. Вони можуть бути портативними або стаціонарними, прямими або поворотними, а також мати різні швидкості руху стрічки.

Переваги стрічкових транспортерів щебня включають:

– ефективність. Вони дозволяють швидко і ефективно переміщувати великі обсяги щебня без значного зусилля працівників;

– економічність. Використання транспортера дозволяє знизити витрати на працю, що пов'язані з ручним переміщенням матеріалів, і збільшити продуктивність робочого процесу;

– збереження часу. Транспортери щебня дозволяють швидко переміщувати матеріали від пункту до пункту, що зменшує час на транспортування і прискорює виконання проекту;

– безпека. Використання стрічкових транспортерів допомагає знизити ризик травматизму працівників, пов'язаний з ручним переміщенням важких матеріалів.

Узагалі, стрічкові транспортери щебня є незамінними в будівельній та гірничодобувній галузях, де важкі матеріали потрібно переміщувати на великі відстані. Вони покращують ефективність робочих процесів, економлять час та зменшують зусилля працівників.

Хоча стрічкові транспортери щебня мають багато переваг, вони також мають деякі недоліки:

– обмеження щодо типу матеріалів. Стрічкові транспортери можуть бути не ефективними для деяких типів матеріалів, які можуть бути занадто важкими, грубими або гострими. Наприклад, великі гранітні камені або матеріали з великими гранулами можуть пошкодити або затримати стрічку;

– підтримка транспортувальної стрічки. Стрічки потребують регулярного обслуговування, заміни і налагодження. Вони можуть бути піддатливі до зношування, розриву або пошкодження, що вимагає частішої перевірки та обслуговування для забезпечення безперебійної роботи;

– обмежена гнучкість. Стрічкові транспортери мають певні обмеження щодо маневреності та гнучкості. Вони зазвичай працюють на прямих лініях і не можуть легко пристосовуватись до змінних конфігурацій або нерівностей на місці роботи;

– енергоспоживання. Стрічкові транспортери можуть вимагати значної кількості електроенергії для свого функціонування. Це може призводити до високих енергетичних витрат, особливо у випадку великих транспортних систем;

– ризик аварій. Якщо стрічка транспортера щебня розривається або блокується, це може призвести до зупинки виробництва і потребувати часу та зусиль для виправлення проблеми.

Ці недоліки необхідно враховувати при виборі стрічкового транспортера щебня та розробці оптимальної стратегії експлуатації.

На підприємстві використовується зварювальний пост. Зварювальний пост – це робоче місце зварювальника, яке має усе необхідне обладнання для проведення зварювання металевих виробів. Пост для зварювальних робіт має зварювальний апарат або агрегат, кабель для зварювання, пальник або тримач електродів (в залежності від способів зварювання), усі необхідні інструменти і пристосування, і обов'язково комплект засобів захисту для самого зварювальника.

Зварювання – один із технологічних процесів, що широко застосовується в різноманітних галузях промисловості. Обсяг виробництва зварних металічних конструкцій у всьому світі становить сотні мільйонів тонн на рік, що створює певну шкідливу дію на навколишнє середовище. За прийнятою в екологічному менеджменті класифікацією зварювальне виробництво належить до суттєвих джерел можливого забруднення довкілля на різних стадіях виробництва продукції: підготовка матеріалів, зварювальні процеси, випробування і заключні технологічні операції. Ці процеси супроводжуються забрудненням атмосфери [10].

1.3 Коротка характеристика фізико-географічних та кліматичних умов

Хмельницька область має вигідне географічне розташування зі сприятливими природно-кліматичними умовами, різноманітними ландшафтними зонами, багатою флорою і фауною, мінеральними джерелами, родючими чорноземами та численними річками.

Область розташована в лісостеповій зоні, займаючи центральну та західну частини Волино-Подільського плато та західні схили Українського кристалічного щита.

Область простягається на 225 км з півночі на південь, від Полісся до долини Дністра, і розташована в різних природних зонах. Область розташована поруч з Вінницькою, Житомирською, Рівненською, Тернопільською та Чернівецькою областями.

Область розташована на Подільській височині, яка включає плато, пагорби, долини і річкові улоговини. Плато має середню висоту близько від 300 м до 350 м над рівнем моря, а найвищі пункти сягають близько 400 м.

Однією з найбільших річок, що протікають через область, є Дністер. Він розділяє область на західну і східну частини. Іншими значними річками є Збруч, Південний Буг та інші. Водні ресурси: Хмельницька область має велику кількість річок, озер і ставків, що забезпечують важливі водні ресурси для господарської діяльності та розваг. Ґрунти: в основному в області поширені чорноземи, які є одними з найродючіших ґрунтів для сільськогосподарського виробництва.

Природні заповідники: у Хмельницькій області розташовані декілька природно-заповідних територій, включаючи національний природний парк «Поділля» та багато інших заповідних зон, які зберігають унікальну біорізноманітність регіону.

Клімат помірно-континентальний. Середня температура в рік у повітрі складає плюс 8,3 градусів за Цельсієм тепла, кількість опадів становила 67 мм. Липень являється найтеплішим місяцем, а січень – найхолоднішим.

Входження в Хмельницьку область континентальних повітряних мас приводить до значних коливань температури повітря в усі пори року. Влітку повітря може нагріватись до плюс 39 градусів за Цельсієм, а взимку охолоджуватись до мінус 34 градусів за Цельсієм.

Найбільше опадів на півночі, найменше – на півдні. Найбільша кількість дощів випадає влітку, найменша – взимку. В літній період часто бувають зливи, грози, іноді – град. Сніговий покрив утворюється в другій половині грудня і тримається, майже, до першої половини березня. Товщина його незначна. Протягом року над територією області відбуваються переважно північно-західні і північно-східні вітри. Вони мають і велику швидкість. Влітку переважають північно-західні і західні вітри, а взимку – північно-західні і південно-східні. Кількість днів з тихою погодою влітку майже в півтора рази більша, ніж узимку [13].

2 ХАРАКТЕРИСТИКА ПІДПРИЄМСТВА ЯК ДЖЕРЕЛА ЗАБРУДНЕННЯ АТМОСФЕРИ

2.1 Характеристика джерел викидів забруднюючих речовин

Приймальний бункер (джерело № 1). На підприємстві проводиться вивантаження гірської маси (вапняки) у приймальний бункер для переробки. Річний час вивантаження становить 80 год. Висота приймального бункера 3,0 м, а температура дорівнює 20 градусів Цельсія. Внаслідок цього технічного устаткування, в атмосферне повітря викидаються шкідливі речовини : речовини у вигляді твердих суспендованих частинок, недиференційованих за складом. Джерело є неорганізованим.

Робота грохоту (дробилки СМД-18), джерело № 2. Річний час роботи дробилки становить 1200 год. Висота дорівнює 3 м, температура 20 градусів Цельсія. Внаслідок роботи грохоту в атмосферне повітря викидаються шкідливі речовини у вигляді твердих суспендованих частинок, недиференційованих за складом. Джерело є неорганізованим.

Пересипка щебня фракції від 20 мм до 40 мм (джерело № 3). Пересипка відбувається зі стручкового транспортера до складу щебня. Річний час роботи 1200 год. Висота дорівнює 4,0 м, температура 20 градусів Цельсія внаслідок даної роботи відбувається викид в атмосферне повітря речовини у вигляді твердих суспендованих частинок, недиференційованих за складом. Неорганізованим являється джерело.

Пересипка вапнякового каменю фракції від 80 мм до 120 мм (джерело № 4). Пересипка здійснюється з стрічкового транспортера на склад каменю. Річний час роботи становить 1200 год. Висота дорівнює 4,0 м, температура дорівнює 20 градусів Цельсія. Шкідливі речовини, які викидаються в атмосферне повітря: речовини у вигляді твердих суспендованих частинок, недиференційованих за складом. Неорганізоване джерело.

Пересипка відсіву (джерело № 5). Робота відбувається з стрічкового транспортера на склад відсіву. Річний час роботи становить 1200 год. Висота дорівнює 4,0 м, температура дорівнює 20 градусів Цельсія. Шкідливі речовини, які викидаються в атмосферне повітря: речовини у вигляді твердих суспендованих частинок, недиференційованих за складом. Неорганізоване джерело.

Завантаження щебня фракції від 20 мм до 40 мм здійснювалося екскаватором EO5119 (джерело № 6). Річний час завантаження 100 год. Висота 3,0 м, а температура становить 20 градусів Цельсія. Шкідливі речовини, які викидаються в атмосферне повітря: речовини у вигляді твердих суспендованих частинок, недиференційованих за складом. Неорганізоване джерело.

Завантаження автотранспорту щебнем фракції від 80 мм до 120 мм (джерело № 7). Річний час завантаження 100 год. Висота 3,0 м, а температура 20 градусів Цельсія. Шкідливі речовини, які викидаються в атмосферне повітря: речовини у вигляді твердих суспендованих частинок, недиференційованих за складом. Неорганізоване джерело.

Завантаження автотранспорту відсівом (джерело № 8). Річний час завантаження 100 год. Висота становить 3,0 м, а температура 20 градусів Цельсія. Шкідливі речовини, які викидаються в атмосферне повітря: речовини у вигляді твердих суспендованих частинок, недиференційованих за складом. Неорганізоване джерело.

Статичне зберігання щебню фракції від 20 мм до 40 мм на складі 300 т (джерело № 9). Висота дорівнює 3.0 м, а температура 20 градусів Цельсія. Шкідливі речовини, які викидаються в атмосферне повітря: речовини у вигляді твердих суспендованих частинок, недиференційованих за складом. Неорганізоване джерело.

Статичне зберігання щебню фракції від 80 мм до 120 мм на складі 300 т (джерело № 10). Висота становить 3.0 м, температура 20 градусів Цельсія. Шкідливі речовини, які викидаються в атмосферне повітря: речовини у

вигляді твердих суспендованих частинок, недиференційованих за складом. Неорганізоване джерело.

Статичне зберігання відсіву на складі 300 т (джерело номер 11). Висота становить 3,0 м, температура 20 градусів Цельсія. Шкідливі речовини, які викидаються в атмосферне повітря: речовини у вигляді твердих суспендованих частинок, недиференційованих за складом. Неорганізоване джерело.

Зварювальний пост (джерело № 12). Річне використання електродів зварювального посту на підприємстві 20 кг. Викиди просто неба висота 1,0 м, а температура 20 градусів Цельсія. Шкідливі речовини, які викидаються в атмосферне повітря: оксид заліза, сполуки марганцю. Неорганізоване джерело. Перелік забруднюючих речовин, які викидаються в атмосферне повітря наведено в таблиці 2.1.

Таблиця 2.1 – Перелік забруднюючих речовин, які викидаються в атмосферне повітря

№ № з/п	Найменування речовин	Тип речовини	ГДК, м.р. ОБРВ, мг/м ³	Клас небезп еки	Потужність викиду забруднюючи х речовин, т/рік
1	Речовини у вигляді твердих суспендованих частинок, недиференційовани х за складом	Пил	0,5	–	0,764
2	Заліза оксид	Пил	0,04	3	0,00011
3	Марганець та його сполуки	Пил	0,01	2	0,000012
УСЬОГО					0,764

На території підприємства знаходяться 4 пересувних джерела викидів. Відомості про перелік пересувних джерел викидів ПП «Подільський кремій» наведено в таблиці 2.2.

Таблиця 2.2 – Перелік власних пересувних джерел викидів які задіяні на підприємстві

№ з/п	Назва механізмів	Річний час роботи, год/рік	Питома витрата палива, л/год	Річна витрата палива, т/рік	Види палива	Примітки
1	Автомобіль КРА36510	250	10	2,5	ДП	
2	КАМА35511	250	10	2,5	ДП	
3	Екскаватор ЕО5421	250	10	2,5	ДП	
4	Екскаватор ЕО4521	250	10	2,5	ДП	
Разом:				10		

На підприємстві, працює транспорт. Річне використання дизпалива становить 10 т. Річний фонд робочого часу 2360 год. За рахунок роботи технологічного транспорту, в атмосферне повітря викидаються шкідливі забруднюючі речовини: вуглецю оксид, вуглеводні, азоту діоксид, сажа, діоксид сірки, бенз(а)пірен, метан, оксид азоту, вуглекислий газ. Перелік забруднюючих речовин, які викидає технологічних транспорт знаходиться у таблиці 2.3.

Таблиця 2.3 – Перелік забруднюючих речовин технологічного транспорту.

Найменування забруднюючої речовини	Річна витрата дизпалива, т	Питомий викид забруднюючої речовини, т/т дизпалива	Валовий викид, т/рік
Вуглець оксиду	10	0,0362	0,362
Вуглеводні		0,008	0,08
Азоту діоксид		0,0314	0,314
Сажа		0,00385	0,0385
Діоксид сірки		0,0043	0,043
Бенз(а)пірен		0,00003	0,0003
Метан		0,00025	0,0025
Оксид азоту		0,00012	0,0012
Вуглекислий газ		3,14	31,4

2.2 Характеристика впливу основних забруднюючих речовин на організм людини

На території підприємства в атмосферне повітря викидаються 3 основні забруднюючі речовини:

– речовини у вигляді твердих суспендованих частинок, недиференційованих за складом;

– оксид заліза;

– марганець та його сполуки.

Оксид заліза має 3 клас небезпеки, марганець та його сполуки має 2 клас небезпеки.

Речовини у вигляді твердих суспендованих частинок, недиференційованих за складом, називаються механічними сумішами або

просто сумішами. У таких сумішах речовини знаходяться у вигляді окремих частинок, які можуть бути видимими око або під мікроскопом. Ці частинки можуть бути різних розмірів і складатися з різних речовин, але вони не змішуються між собою на молекулярному рівні. Наприклад, пісок у воді, порошок у повітрі або кристали у скляній колбі – це приклади сумішей, де тверді частинки не розчиняються в розчиннику і розподіляються нерівномірно [14].

Вплив речовини у вигляді твердих суспендованих частинок на організм людини може залежати від ряду факторів, таких як розмір частинок, їх хімічний склад, концентрація та шляхи введення до організму. Одні суспендовані частинки можуть бути безпечними або мало шкідливими, тоді як інші можуть мати потенційно шкідливі наслідки.

Якщо тверді частинки недостатньо малі, вони можуть бути великими для фагоцитозу (поглинання клітинами організму), і це може призвести до утворення запальних реакцій або токсичної відповіді. Частинки, що вдихаються, можуть осідати у легенях та викликати розвиток респіраторних захворювань або подразнення дихальних шляхів.

Деякі токсичні речовини можуть бути нанесені на поверхню твердих частинок, і коли ці частинки вдихаються, токсичні речовини можуть потрапити в організм і викликати негативний вплив на здоров'я. Наприклад, свинець, азбест, важкі метали та інші небезпечні речовини можуть бути присутніми у твердих суспензіях і мати токсичний ефект на органи та системи людини.

Оксид заліза - це неорганічна сполука, чорний тугоплавкий термостійкий кристал з металевим блиском. Оксид феромагнітний.

Оксид заліза є одним з компонентів, які можуть впливати на повітря. Однак його вплив залежить від контексту та концентрації [15].

Високий рівень оксиду заліза в атмосфері може сприяти промислового забрудненню. Високі концентрації оксиду заліза в повітрі можуть негативно впливати на здоров'я людини. Вдихання аерозолів, що містять сажу та оксиди

заліза, може спричинити респіраторні захворювання, особливо у людей із захворюваннями дихальних шляхів.

Високий рівень заліза в організмі виробляє вільні радикали, які можуть призвести до інфарктів та інсультів. Крім того, накопичення заліза в печінці викликає рак печінки [16,17].

Вдихання часток марганцю може мати негативний вплив на здоров'я людей. Довготривала експозиція до марганцю може призводити до проблем з нервовою системою, особливо у високих концентраціях. Також відомо, що марганець може мати токсичний вплив на легені та інші органи.

Висока концентрація марганцю в атмосфері може спричиняти формування туманів або смогу, особливо в умовах низької вентиляції та погіршення якості повітря [18].

Видобування щебня вапнякового може мати певний вплив на атмосферне повітря, особливо якщо не застосовуються відповідні заходи контролю та мінімізації впливу на навколишнє середовище. Основні аспекти, які можуть впливати на атмосферне повітря під час видобування щебня вапнякового, включають:

- пилові емісії: під час видобування, роздрібнення та транспортування вапнякового щебня може утворюватися пил. Цей пил містить важкі метали та інші шкідливі речовини, які можуть бути викинуті в атмосферу та потенційно мати негативний вплив на якість повітря;

- викиди транспорту: використання великої кількості вантажних автомобілів для перевезення щебня може спричиняти викиди відпрацьованих газів із вихлопних труб, які також можуть негативно впливати на атмосферне повітря;

- земельні зміни: видобування щебню вапнякового може призводити до змін ландшафту та використання значних площ землі. Це може впливати на біорізноманіття, природні екосистеми та розсіювання пилу від видобування.

При вивантаженні гірничої маси, виділяється пил. Пил, який викидається в атмосферне повітря при вивантаженні гірничої маси, може бути наслідком різних процесів і джерел.

Під час вивантаження гірничої маси, такої як руда або вугілля, може відбуватися механічне руйнування матеріалу. Це може призводити до утворення пилу, який потрапляє в атмосферу. При руху гірничої маси або в процесі її вивантаження може виникати рух повітря, що сприяє розповсюдженню пилу у повітряному просторі.

Використання техніки, такої як дизельні двигуни, екскаватори, конвеєри, також може сприяти утворенню пилу через викиди вихлопних газів і розповсюдження частинок з поверхонь обладнання.

2.3 Розрахунок викидів забруднюючих речовин в атмосферу

Розрахунок викидів забруднюючих речовин від вивантаження гірничої маси в приймальний бункер (джерело номер 1). Кількість пилу, який викидається в атмосферне повітря при вивантаженні гірської маси на склад, визначаємо за формулою 2.1:

$$A = \frac{K_1 \times K_2 \times K_3 \times K_4 \times K_5 \times K_6 \times G \times V \times 10^6}{3600}, \text{ г/с} \quad (2.1)$$

де A – викиди при переробці, г/с;

K_1 – вагова частка пилової фракції в матеріалі. $K_1=0,04$;

K_2 – коефіцієнт, враховуючий частка пилу, перехідних в аерозоль.
 $K_2=0,02$;

K_3 – коефіцієнт, враховуючий місцеві мете умови. $K_3=1$;

K_4 – коефіцієнт, враховуючий ступінь захищеності. $K_4=1$;

K_5 – коефіцієнт, враховуючий вологість матеріалу. $K_5=0,6$;

K_6 – коефіцієнт, враховуючий грубість матеріалу. $K_6=0,1$;

B – коефіцієнт, що враховує висоту пересипки, $B=0,7$;

G – сумарна кількість, переробленого матеріалу. $G = 55$ т/год.

$$A = \frac{0,04 \times 0,02 \times 1 \times 1 \times 0,6 \times 0,1 \times 0,7 \times 55 \times 10^6}{3600} = 0,51 \text{ г/с.}$$

$$M = 0,51 \times 3600 \times 20 \times 10^6 = 0,036 \text{ т/рік.}$$

Розрахунок викидів забруднюючих речовин від роботи дробарки (джерело № 2). Розрахунок пилу від дробильних установок визначається за формулою 2.2:

$$M = \frac{g \times G \times K_g}{3600}, \text{ г/с,} \quad (2.2)$$

де g – питоме виділення пилу, 2,04;

G – максимальна кількість переробленої гірської маси, т/год, 11,25;

K_3 – коефіцієнт вологості, 0,7.

$$M = \frac{2,04 \times 11,25 \times 0,7}{3600} = 0,0044 \text{ г/с} = 0,019 \text{ т/рік.}$$

Розрахунок викидів забруднюючих речовин від пересипки щебня фракції від 20 мм до 40 мм на склад (джерело № 3). Кількість пилу, який викидається в атмосферне повітря при вивантаженні на склад, визначаємо за формулою 2.1:

$$A = \frac{0,04 \cdot 0,02 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 0,6 \cdot 0,5 \cdot 0,7 \cdot 15 \cdot 10^6}{3600} = 0,7 \text{ г/с,}$$

де $K_6 = 0,5$;

$$B = 0,7;$$

$$G = 15 \text{ т/год.}$$

$$M = 0,75 \times 3600 \times 100 \times 10^{-6} = 0,27 \text{ т/рік.}$$

Розрахунок викидів забруднюючих речовин від пересипки щебня фракції від 80 до 120 мм на склад (джерело № 4). Кількість пилу, який викидається в атмосферне повітря при вивантаженні на склад, визначаємо за формулою 2.1:

$$A = \frac{0,04 \times 0,02 \times 1 \times 1 \times 0,6 \times 0,3 \times 0,7 \times 15 \times 10^6}{3600} = 0,42 \text{ г/с,}$$

де $K_6 = 0,5$.

$$M = 0,42 \times 3600 \times 100 \times 10^{-6} = 0,15 \text{ т/рік.}$$

Розрахунок викидів забруднюючих речовин від пересипки відсіву на склад (джерело № 5). Кількість пилу, який викидається в атмосферне повітря при вивантаженні вугілля на склад, визначаємо за формулою 2.1:

$$A = \frac{0,04 \times 0,02 \times 1 \times 1 \times 0,6 \times 0,8 \times 0,7 \times 10 \times 10^6}{3600} = 0,75 \text{ г/с,}$$

де $K_6 = 0,5$;

$$G = 10 \text{ т/год.}$$

$$M = 0,75 \times 3600 \times 100 \times 10^{-6} = 0,27 \text{ т/рік.}$$

Розрахунок викидів забруднюючих речовин від завантаження автотранспорту щебнем від 20 мм до 40 мм (джерело № 6). Розрахунок викидів забруднюючих речовин від завантаження автотранспорту екскаватором EO5119 проводиться за формулою 2.1:

$$A = \frac{0,01 \times 0,01 \times 1,0 \times 1 \times 1 \times 0,5 \times 0,7 \times 5 \times 10^6}{3600} = 0,049 \text{ г/с,}$$

де $K_1 = 0,01$;

$K_2 = 0,01$;

$K_3 = 1,0$;

$K_6 = 0,5$;

$G = 5 \text{ т/год.}$

$$q = 0,049 \times 3600 \times 100 \times 0,000001 = 0,01 \text{ т/рік.}$$

Розрахунок викидів забруднюючих речовин від завантаження автотранспорту щебнем від 80 мм до 120 мм (джерело № 7). Розрахунок викидів проводиться за формулою 2.1:

$$A = \frac{0,01 \times 0,01 \times 1,0 \times 1 \times 1 \times 0,3 \times 0,7 \times 5 \times 10^6}{3600} = 0,029 \text{ г/с,}$$

де $K_6 = 0,3$.

$$q = 0,029 \times 3600 \times 100 \times 0,000001 = 0,0104 \text{ т/рік.}$$

Розрахунок викидів забруднюючих речовин від завантаження автотранспорту відсівом (джерело № 8). Розрахунок викидів проводиться за формулою 2.1:

$$A = \frac{0,05 \times 0,01 \times 1,0 \times 1 \times 1 \times 0,7 \times 5 \times 10^6}{3600} = 0,49 \text{ г/с,}$$

де $K_1 = 0,05$

$K_6 = 1$

$$q = 0,49 \times 3600 \times 100 \times 0,000001 = 0,17 \text{ т/рік.}$$

Розрахунок викидів забруднюючих речовин від статичного зберігання щебня від 20 мм до 40 мм (джерело № 9). Розрахунок проводиться за формулою 2.3:

$$B = K_3 \times K_4 \times K_5 \times K_6 \times K_7 \times q \times F, \text{ г/с,} \quad (2.3)$$

де B – викиди при статичному зберіганні, г/с;

K_3 – коефіцієнт, враховуючий місцеві мете умови, $K_3 = 1,0$;

K_4 – коефіцієнт, враховуючий місцеві умови, ступінь захисту вузла від зовнішнього впливу, $K_4 = 1,0$;

K_5 – коефіцієнт, що враховує вологість матеріалу, $K_5 = 1,0$;

K_6 – коефіцієнт, що враховує профіль поверхні, $K_6 = 1,3$;

K_7 – коефіцієнт, що враховує грубість матеріалу, $K_7 = 0,5$;

F – поверхня заповнення, м^2 ; 300м^2 .

$$B = 1,0 \times 1,0 \times 1,0 \times 1,3 \times 0,5 \times 0,002 \times 300 = 0,39 \text{ г/с.}$$

Загальний об'єм викидів від вивантаження визначається за формулою 2.4:

$$Q = \frac{K_3 \times K_4 \times K_5 \times K_6 \times K_7 \times q \times F}{3600}, \text{ г/с.} \quad (2.4)$$

$$Q = \frac{1,0 \times 1,0 \times 1,0 \times 1,3 \times 0,5 \times 0,002 \times 300}{3600} = 0,0001 \text{ г/с,}$$

де $q = 0,002$

$$F = 300 \text{ м}^2$$

Річний час зберігання 8760 годин в рік.

$$q = 0,0001 \times 3600 \times 8760 \times 0,000001 = 0,0034 \text{ т/рік.}$$

Розрахунок викидів забруднюючих речовин від статичного зберігання щебня від 80 мм до 120 мм (джерело № 10). Розрахунок проводиться за формулою 2.3:

$$V = 1,0 \times 1,0 \times 1,0 \times 1,3 \times 0,3 \times 0,002 \times 300 = 0,234 \text{ г/с,}$$

де $K_7 = 0,3$.

Загальний об'єм викидів від вивантаження визначається за формулою 2.4:

$$Q = \frac{1,0 \times 1,0 \times 1,0 \times 1,3 \times 0,3 \times 0,002 \times 300}{3600} = 0,000065 \text{ г/с.}$$

Річний час зберігання 8760 годин в рік:

$$q = 0,000065 \times 3600 \times 8760 \times 0,000001 = 0,002 \text{ т/рік.}$$

Розрахунок викидів забруднюючих речовин від статичного зберігання відсіву (джерело № 11). Розрахунок проводиться за формулою 2.4:

$$V=1,0 \times 1,0 \times 1,0 \times 1,3 \times 1,0 \times 0,002 \times 300 = 0,78 \text{ г/с.}$$

Загальний об'єм викидів від вивантаження визначається за формулою 2.4:

$$Q = \frac{1,0 \times 1,0 \times 1,0 \times 1,3 \times 1,0 \times 0,002 \times 300}{3600} = 0,0002 \text{ г/с.}$$

Річний час зберігання 8760 годин в рік:

$$q = 0,0002 \times 3600 \times 8760 \times 0,000001 = 0,0068 \text{ т/рік.}$$

Розрахунок викидів забруднюючих речовин від зварювального поста (джерело № 12). Викид забруднюючої речовини знаходимо за питомим викидом та визначаємо за формулою 2.5:

$$П_i = V_i \times q_i, \text{ г} \quad (2.5)$$

де V_i – використання проволони. Кг;

q_i – питомий викид забруднюючої речовини. г/кг.

Розрахунок викиду оксидів заліза:

для АНО⁻⁴:

$$П_{з.а.} = V_1 \times q_1 \times 10^{-6} \text{ т/рік.}$$

де V_1 – використання проволони марки АНО-4: 20 кг/рік;

q_1 – питомий викид оксидів заліза при використанні проволони марки АНО⁻⁴: 5,41 г/кг.

$$П_{з.а.} = 20 \times 5,41 \times 10^{-6} = 0,00011 \text{ т/рік} = 0,00075 \text{ г/с.}$$

Розрахунок викиду сполуки марганцю:

для АНО⁻⁴:

$$P_m = B_2 \times q_2 \times 10^{-6} \text{ т/рік.}$$

де B_2 – використання проволочки марки АНО⁻⁴ 20 кг/рік;

q_2 – питомий викид сполуки марганцю при використанні проволочки марки АНО⁻⁴: 0.59 г/кг:

$$P_{з.а.} = 20 \times 0,59 \times 10^{-6} = 0,000012 \text{ т/рік} = 0,000082 \text{ г/с.}$$

2.4 Розрахунок категорії небезпечності підприємства

При розробці стандартів гранично допустимих викидів (ГДВ) їх обсяг і зміст залежать від категорії небезпеки (КНП) підприємства. Для визначення категорії небезпеки використовуються дані про викиди забруднюючих речовин в атмосферу.

До першої категорії належать зі значенням КНП 10^6 . Підприємства 1-ї категорії сформували навколо себе значні зони забруднення множинними забруднювачами, спостерігаються концентрації, що в кілька разів перевищують санітарні норми чистоти повітря. Для цих компаній досягнення ГДВ міста вимагає планування скорочення викидів.

Друга категорія включає підприємства зі значенням $10^6 > \text{КНП}^3 10^4$. Підприємство II категорії сформувало навколо себе значну зону забруднення, концентрація якого в рази перевищує гранично допустиме значення в кілька ЗР.

Підприємства з балом $10^4 > \text{КНП}^3 10^3$ відносяться до третьої категорії. Підприємства III категорії є однією з найбільших груп компаній. Однак вони становлять лише від 10 % до 15 % від загального обсягу викидів ЗР міста.

Залежно від висоти вихідної труби допустимі норми скидів можуть перевищуватися або не перевищуватися. Надлишок є результатом неорганізованого ДВ на низькому рівні.

До четвертої категорії відносяться підприємства зі значеннями КНП менше 10^3 . Підприємства IV категорії є найменшими з низькими викидами парникових газів. У містах на них припадає лише від 1 % до 5 % міських викидів парникових газів. Такі підприємства практично можуть встановлювати норми ГДВ на рівні своїх фактичних викидів.

Категорії небезпечності підприємств наведено в таблиці 2.7 [19].

Категорію небезпечності підприємства (КНП) розраховують за формулою 2.6:

$$\text{КНП} = \sum_{i=1}^n \left(\frac{M_i}{\text{ГДК}_i} \right)^{a_i} \quad (2.6)$$

де M_i – маса викиду i -тої забруднюючої речовини, т/рік;

ГДК_i – середньодобова граничнодопустима концентрація i -тої речовини, мг/м³;

n – кількість забруднюючої речовини, що викидає підприємство у атмосферу;

a – безрозмірна константа, показник ступеню шкідливості i -ї речовини, визначається за таблицею 2.5

Таблиця 2.5 – Показник ступеню шкідливості

Константа	Клас небезпечності речовин			
	1	2	3	4
A	1,7	1,3	1,0	0,9

Вихідні дані для розрахунку КНП зведенні у таблиці 2.6.

Таблиця 2.6 – Вихідні дані для розрахунку КНП

№ з/п	Найменування речовин	ГДК, м.р. ОБРВ, мг/м ³	Клас небезпеки	Потужність викиду забруднюючих речовин т/рік
1	Речовини у вигляді твердих суспендованих частинок, недиференційованих за складом	0,5	-	0,764
2	Заліза оксид	0,04	3	0,00011
3	Марганець та його сполуки	0,01	2	0,000012
Усього				0,764

Розрахунок КНП проводимо за формулою 2.6:

$$\text{КНП} = (0,764/0,5) + (0,00011/0,04)^{1,0} + (0,000012/0,01)^{1,3} = 1,5. \quad (2.6)$$

Таблиця 2.7 – Категорії небезпечності підприємств

1 категорія КНП	2 категорія КНП	3 категорія КНП	4 категорія КНП
>100000	100000-10000	10000-1000	<1000

Таким чином, згідно таблиці 2.7 підприємство відноситься до 4 категорії небезпечності.

2.5 Аналіз результатів розрахунку розсіювання забруднюючих речовин у приземному шарі атмосфери

Аналіз розсіювання в атмосфері шкідливих речовин нагрітих промислових викидів є одним з основних завдань екологічної служби

підприємства. Для оцінки заходів для захисту атмосфери проводять порівняння очікуваних приземних концентрацій шкідливих речовин в повітрі (у шарі заввишки до двох метрів) з їх гранично допустимою концентрацією (ГДК). При цьому концентрація шкідливих речовин не повинна перевищувати ГДК [19].

Розсіювання забруднюючих речовин відбувається через різні процеси, такі як дифузія, конвекція, атмосферні течії та осадження. Дифузія відбувається шляхом переміщення забруднюючих часток від місць високої концентрації до місць низької концентрації. Конвекція відбувається в результаті руху повітря внаслідок теплових різниць, що сприяє переміщенню забруднюючих речовин вертикально вгору. Атмосферні течії, такі як вітри, можуть розносити забруднення на великі відстані від джерела забруднення. Осадження включає випадання забруднюючих часток у вигляді опадів або відкладання на поверхні землі.

Забруднюючі речовини включають викиди від промислових джерел, транспортних засобів, електростанцій, сільськогосподарських об'єктів, побутових джерел та викиди від інших джерел. Ці речовини є токсичними та можуть бути шкідливими для здоров'я людини та навколишнього середовища.

Розсіювання допомагає розподілити ці забруднення в повітрі та зменшити їх концентрацію в певних районах, але вони все ще можуть мати шкідливий вплив на якість повітря та здоров'я людей, особливо в міських районах з великими концентраціями забруднення.

Розрахунок концентрацій забруднюючих речовин, які містяться у викидах підприємства, виконується у відповідності до ОНД-86 на ПЕОМ за програмою «ЕОЛ» плюс версія 5.23, погодженою з Мінекобезпеки України.

Програма складена з урахуванням здійснення багатоваріантного розрахунку концентрацій шкідливих речовин у розрахункових точках на місцевості при різних напрямках вітру з урахуванням максимально можливих разових викидів забруднюючих речовин для найбільш небезпечних швидкостей вітру [20].

Розрахунок проводиться для вихідних даних м. Городок, які складені у Держкомгідрометі із врахуванням фонових концентрацій.

Розрахункова площа (зона впливу підприємства) дорівнює 1000 м на 1000 м, координати усіх джерел викидів задані у системі координат. У цій системі виконувався машинний розрахунок. Розрахунок дозволяє визначити значення максимальних приземних концентрацій забруднюючих речовин з кроком 10 грд. при «небезпечних» швидкостях і напрямках вітру, тобто при найгірших умовах розсіювання.

Значення концентрацій забруднюючих речовин у розрахункових точках приземного шару атмосфери виводиться у розрахункові таблиці і на карти полів концентрацій, які друкуються в масштабі 1:10000 (додаток А).

У розрахункових таблицях і на картах полів концентрації приводяться значення максимальних концентрацій забруднюючих речовин у частках ГДК та їх розташування на місцевості.

Аналіз результатів розрахунку приземних концентрацій на ПЕОМ за допомогою програми «ЕОЛ» версія 5.23 дозволяє зробити висновок, що існують перевищення за межами санітарно захисної зони забруднюючої речовини такої як речовини у вигляді твердих суспендованих частинок недиференційованих за складом – 1,23 часток ГДК.

Таким чином, на ПП «Подільський кремінь» необхідно провести організаційно-технічні та технологічні заходи щодо зменшення негативного впливу підприємства на атмосферне повітря.

3. ОБГРУНТУВАННЯ ОБСЯГІВ ВИКИДІВ ТА ПРОПОЗИЦІЇ ЩОДО ЇХ ДОТРИМАННЯ НА ПП «ПОДІЛЬСЬКИЙ КРЕМІНЬ»

3.1 Пропозиції щодо зменшення обсягів викидів забруднюючих речовин на підприємстві

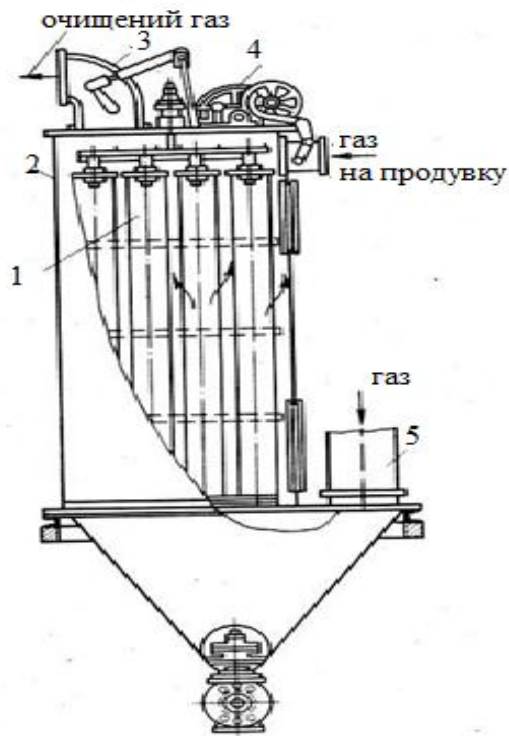
За результатами проведених розрахунків, виявлено перевищення ГДК у межах санітарно-захисної зони такої речовини як речовини у вигляді твердих суспендованих частинок недиференційованих за складом – 1,23 часток ГДК.

Встановлено, що максимальний внесок у частці цього викиду створюється джерелом № 5 (пересипка відсіву).

У зв'язку з цим запропоновано заходи щодо зменшення негативного впливу викидів речовин у вигляді твердих суспендованих частинок недиференційованих за складом.

Для зменшення викиду речовин у вигляді твердих суспендованих частинок недиференційованих за складом пропонуємо організувати джерело № 5 обладнання витяжною трубою, що сполучена з рукавним фільтром, ефективність якого становить 99 %. Схема рукавного фільтру наведена на рисунку 3.1.

Рукавний фільтр складається з рукава (1), корпусу фільтра (2), патрубку для виведення очищеного повітря (3), пристрій для регенерації (4), патрубку подачі газопилової суміші на очистку (5).



1 – рукави; 2 – корпус фільтру; 3 – патрубок для виведення очищеного повітря; 4 – пристрій для регенерації; 5 – патрубок подачі газопилової суміші на очистку

Рисунок 3.1 – Схема рукавного фільтра

Принцип дії рукавного фільтра. У корпусі фільтру встановлюється необхідне число рукавів, у внутрішню порожнину яких подається запилений газ від вхідного патрубка. Частки забруднень за рахунок ситового та інших ефектів осідають у ворсі і утворюють пиловий шар на внутрішній поверхні рукавів. Очищене повітря виходить з фільтру через патрубок. Досягши певного перепаду тиску на фільтрі його відключають від системи і здійснюють регенерацію струшуванням рукавів із зворотним їх продуванням стислим газом. Регенерація здійснюється спеціальним пристроєм. При очищенні тканини віддаляється значна частина пилового шару, але усередині тканини між волокнами залишається достатня кількість пилу, що забезпечує високу ефективність очищення газів у фільтрі після його регенерації.

Недоліки: обмеження за температурою. Застосовують фільтри при $C_{\text{пилу}} \leq 50 \text{ мг/м}^3$. При більших концентраціях застосовують 1 стадію –

пиловловлювачі. Можливість використання тканих фільтрів розширюється у зв'язку із створенням нових термостійких та стійких до впливу агресивного середовища тканин.

У тканих фільтрах використовують звичайні тканинні, войлок.

Вимоги до тканин:

- висока пило ємність (здатність утримувати пил між регенераціями);
- зберігання оптимальної повітропроникності;
- висока механічна міцність;
- здатність до легкого видалення пилу;
- низька вартість. (Х/б тканина – гарні фільтруючі властивості, але

недостатня хімічна і температурна стійкість) [22].

Розрахунок викидів речовин у вигляді твердих суспендованих частинок недиференційованих за складом, від джерела № 5 (пересипка відсіву) після встановлення рукавного фільтра:

$$M_{\text{реч.у вигляді сусп. тв. част.}} = (0,75 - (0,75 \cdot 0,99)) = 0,0075 \text{ (г/с.)}.$$

$$M_{\text{реч.у вигляді сусп. тв. част.}} = (0,27 - (0,27 \cdot 0,99)) = 0,0027 \text{ (т/рік)}.$$

Таким чином, встановлення рукавного фільтра дозволить зменшити викид речовин у вигляді твердих суспендованих частинок недиференційованих за складом в атмосферу. При цьому необхідно своєчасно проводити технічний огляд обладнання і перевіряти якісне виконання поточних ремонтних робіт.

3.2 Контроль за дотриманням нормативів обсягів викидів на підприємстві

Охорона навколишнього середовища на підприємствах характеризується низкою заходів, спрямованих на попередження негативного впливу господарської діяльності на довкілля та забезпечення хороших і безпечних умов праці.

Контроль за дотриманням нормативів обсягів викидів на підприємстві добувної промисловості є важливим аспектом забезпечення екологічної відповідальності. Деякі рекомендації для контролю викидів включають наступні кроки:

- встановлення моніторингових систем: Важливо встановити надійну систему моніторингу, яка вимірюватиме концентрацію забруднюючих речовин у вихлопних газах. Це може бути здійснено за допомогою автоматизованих моніторів, датчиків або інших вимірювальних пристроїв;

- регулярні перевірки та аналіз даних: Проведення періодичних перевірок і аналізу даних з моніторингових систем для визначення обсягів викидів і перевірки їх відповідності нормативам. Це дозволяє вчасно виявляти будь-які відхилення і приймати відповідні заходи;

- внутрішні аудити та оцінка впливу на навколишнє середовище: Проведення регулярних внутрішніх аудитів для перевірки дотримання екологічних стандартів і нормативів. Оцінка впливу на навколишнє середовище може включати ідентифікацію потенційних небезпек і розробку заходів для їх запобігання або зменшення;

- впровадження ефективних систем очищення: Застосування ефективних методів очищення вихлопних газів, які дозволяють знизити вміст забруднюючих речовин до припустимих нормативів. Це може включати використання фільтрів, каталітичних систем або інших технологій очищення;

- навчання та свідомість персоналу: Забезпечення належного навчання та підвищення свідомості персоналу щодо екологічних питань та важливості дотримання нормативів викидів. Це може включати проведення навчальних семінарів, тренінгів та поширення інформації про найкращі практики;

- співпраця з регулюючими органами: Встановлення плідної співпраці з регулюючими органами, такими як місцеві відділи охорони

навколишнього середовища, для забезпечення дотримання нормативів викидів та вирішення екологічних питань;

– впровадження інноваційних технологій: Дослідження та впровадження новітніх технологій та процесів, які дозволяють зменшити обсяги викидів. Це може включати використання більш ефективних систем очищення, оптимізацію процесів виробництва та перехід до більш чистих джерел енергії;

– звітність та відкритість: Забезпечення прозорості звітності щодо обсягів викидів та результатів контролю. Це може включати публікацію щорічних звітів про стан дотримання нормативів та прийняті заходи для зменшення викидів;

– постійне вдосконалення: Продовження досліджень та вдосконалення систем контролю та очищення викидів з метою постійного зниження викидів азотних сполук та поліпшення екологічної продуктивності підприємства.

Згідно вимог ЗУ «Про охорону атмосферного повітря» при експлуатації об'єктів господарської й іншої діяльності не дозволяється перевищувати нормативи якості повітря згідно до екологічних, санітарно-гігієнічних, а також будівельних нормам і правил. Забороняється розміщення й експлуатація об'єктів господарської й іншої діяльності, які не мають передбачених правилами охорони атмосферного повітря установок очищення газів і засобів контролю за викидами шкідливих речовин в атмосферу.

Виробничий контроль за охороною атмосферного повітря здійснюється підприємствами, установами, організаціями, іншими органами в процесі їх господарської та іншої діяльності, якщо вона шкідливо впливає або може вплинути на стан атмосферного повітря.

На підприємстві ПП «Подільський кремій» діє система контролю за дотриманням викидів. Періодичний моніторинг відбувається наступним чином:

а) для будь-якого параметру, вимірювання якого в силу особливостей пробо відбору/аналізу за 20 хвилин неможливо, необхідно встановити придатний період пробо відбору, а отримані при таких вимірах величини не повинні перевищувати гранично допустиму величину дозволених викидів;

б) результати вимірювань масової концентрації забруднюючої речовини, які характеризують вміст цієї забруднюючої речовини за двадцяти хвилинний проміжок часу по всьому вимірному перерізу газоходу, вважаються такими, що не перевищують значення відповідного нормативу граничнодопустимого викиду, якщо значення кожного результату вимірювання не перевищують значення встановленого нормативу граничнодопустимого викиду;

в) гранично допустима інтенсивність викидів повинна розраховуватися на основі концентрацій як середня величина за певний період часу, помножена на величину відповідної масової витрати. Жоден з визначених таким чином показників не повинен перевищувати гранично допустиму величину інтенсивності викидів;

г) для усіх інших параметрів, жоден із середніх показників за 20 хвилин не повинен перевищувати гранично допустиму величину дозволених викидів.

Максимально допустима концентрація для викиду в повітря базується на значеннях об'єму газу, досягнутих без розбавлення повітря, і застосовується до таких стандартних умов:

Оператори повинні забезпечити безперервний і безпечний доступ до точок відбору проб для контролю викидів в повітря, а також безпечний доступ до всіх інших точок відбору проб і моніторингу відповідно до вимог Департаменту природних ресурсів та екології.

У разі виникнення надзвичайних ситуацій техногенного та природного характеру розроблений порядок адміністративних дій, відповідно до якого суб'єкт господарювання (оператор) повинен направляти повідомлення, як по телефону, так і по факсу (якщо є така можливість) у Департаменту природних

ресурсів та екології або в інший підрозділ якомога швидше (на скільки це практично можливо), після того, як відбувається щось з наступного:

- будь-який викид, який не відповідає вимогам дозволу на викиди;
- будь-яка несправність чи поломка контрольного обладнання або обладнання для моніторингу, яка може призвести до втрати;
- будь-яка аварія може створити загрозу забруднення повітря або може потребувати екстрених заходів реагування. У якості складової частини повідомлення, оператор повинен вказати дату та час такої аварії, привести докладну інформацію про те, що сталося та заходи, прийняті для мінімізації викидів і для попередження подібних аварій в майбутньому;
- оператор повинен документально фіксувати будь-які аварії, у повідомленні, яке надається Департаменту природних ресурсів та екології, повинна наводитися докладна інформація про обставини, які призвели до аварії та про всі прийняті дії для мінімізації впливу на навколишнє середовище та для мінімізації обсягу утворених відходів;
- звіт за довільною формою про всі зафіксовані аварії повинен надаватися Департаменту природних ресурсів та екології в якості складової частини річного екологічного звіту. Наведена у такому звіті інформація повинна готуватися у відповідності з інструкціями, затвердженими Міністерством надзвичайних ситуацій України.

Таким чином, встановлення газоочисного обладнання та дотримання системи контролю за дотриманням викидів на ПП «Подільський кремінь» дозволить зменшити обсяги викидів забруднюючих речовин та зменшить вплив негативний вплив підприємства на атмосферне повітря.

ВИСНОВКИ

У дипломній роботі проаналізовано вплив ПП «Подільський кремій» на атмосферне повітря.

Наведено загальні відомості про підприємство. ПП «Подільський кремій» займається різанням, обробленням та оздобленням декоративного та будівельного каменю, в основному це добування щебню вапнякового. Підприємство відноситься до V класу небезпеки з розміром санітарно-захисної зони 50 м.

На ПП «Подільський кремій» нараховується 12 джерел видиків забруднюючих речовин, через яких в атмосферне повітря надходить 3 найменування забруднюючих речовин, серед яких: речовини у вигляді твердих суспендованих частинок недиференційованих за складом, заліза оксид, марганець та його сполуки загальною кількістю 0,764 т/рік.

Проведено розрахунок викидів забруднюючих речовин від джерел викидів та обсягів утворення відходів на ПП «Подільський кремій»; здійснено розрахунок категорії небезпечності підприємства, згідно якого встановлено, що підприємство відноситься до 4 категорії небезпечності.

Проведено розрахунок приземних концентрацій забруднюючих речовин за програмою «ЕОЛ – плюс» версія 5.23. В результаті проведеного аналізу встановлено перевищення за межами санітарно-захисної зони речовин у вигляді твердих суспендованих частинок недиференційованих за складом (1,23 часток ГДК).

Запропоновано заходи зменшення негативного впливу підприємства на атмосферне повітря. Для зменшення викиду речовини у вигляді твердих суспендованих частинок недиференційованих за складом рекомендовано організувати джерело № 5 шляхом обладнання рукавного фільтра, ефективність очистки якого становить 99 відсотків.

В результаті повторного розрахунку визначено максимальні концентрації за межами санітарно-захисної зони речовин у вигляді твердих суспендованих частинок недиференційованих за складом (0,56 часток ГДК), що свідчить про результативність пропонованих заходів.

Розглянуто систему контролю за дотриманням викидів (періодичний моніторинг) на підприємстві ПП «Подільський кремій».

ПЕРЕЛІК ДЖЕРЕЛ ПОСИЛАННЯ

1 Кваліфікаційна робота : методичні рекомендації для здобувачів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти за спеціальністю 101 «Екологія» / Н.Г. Міронова, О.О. Єфремова, С.М. Шевченко. Хмельницький : ХНУ, 2023. 38 с.

2 Компанія ПП «Подільський кремій». Офіційний сайт [Електронний ресурс]. – Режим доступу : https://youcontrol.com.ua/catalog/company_details/39272597/ (дата звернення : 20.05.2023).

3 Дробильно-сортувальний комплекс [Електронний ресурс] / Офіційний сайт. Агропромислова група. – Режим доступу : <https://arg-ua.org/uslugi-spectekhniki/arenda-drobilno-sortirovochnogo-kompleksa/> (дата звернення : 20.05.2023).

4 Селюкова Л. Р. Шляхи зменшення негативного впливу на навколишнє середовище від дробильно-сортувального комплексу / Л.Р. Селюкова, В.Ф. Райко // Безпека людини у сучасних умовах : зб. доп. 13-ї Міжнар. наук.-метод. конф. та 147-ї Міжнар. наук. конф. Європ. Асоц. наук з безпеки (EAS), 2-3 грудня 2021 р. / відп. за вип. В.В. Березуцький; Нац. техн. ун-т «Харків. політехн. ін-т» [та ін.]. – Харків, 2021. – С. 195-198. – Режим доступу : <https://repository.kpi.kharkov.ua/handle/KhPI-Press/58659> (дата звернення : 22.05.2023).

5 Техніка і технологія переробки гірських порід: навч. посіб. [Електронний ресурс]: навч. посіб. для студ. спеціальності 184 «Гірництво» / В.Г. Кравець, О.М. Терентьєв В.С. Білецький, В.О. Смирнов, О.М. Чала; КПІ ім. Ігоря Сікорського. – Електронні текст. дані – Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2019. – 315 с. – Режим доступу : <https://core.ac.uk/download/pdf/287920977.pdf> (дата звернення : 22.05.2023).

6 Автомобіль вантажний, КРАЗ 6510. Офіційний сайт [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <https://ua.all.biz/uk/avtomobil-vantazhnyj-kraz-6510-g2591646> (дата звернення : 22.05.2023).

7 Екскаватор ЕО4521. Офіційний сайт [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <https://flagma.ua/products/q=%D1%8D%D0%BA%D1%81%D0%BA%D0%B0%D0%B2%D0%B0%D1%82%D0%BE%D1%80+%D0%BD%D0%B0+%D0%B3%D1%83%D1%81%D0%B5%D0%BD%D0%B8%D1%87%D0%BD%D0%BE%D0%BC+%D1%85%D0%BE%D0%B4%D1%83/page-2/> (дата звернення : 22.05.2023).

8 Видобуток та переробка щебеню [Електронний ресурс] / Офіційний сайт. Boss Technology. – Режим доступу : <https://www.bosstechnology.com.ua/ua/poslugi/vidobutok-ta-pererobka-shhebenyu/> (дата звернення : 23.05.2023).

9 Розвиток сировинної бази будівельної галузі – один із стратегічних пріоритетів її функціонування. Офіційний сайт [Електронний ресурс]. – Режим доступу : [http://dspace.puet.edu.ua/bitstream/123456789/10007/1/\(Part%201\)%20Conference%20Results%202020.pdf#page=299](http://dspace.puet.edu.ua/bitstream/123456789/10007/1/(Part%201)%20Conference%20Results%202020.pdf#page=299) (дата звернення : 23.05.2023).

10 Надра землі [Електронний ресурс] : Вапняковий щебінь характеристики, властивості, використання / Офіційний сайт. Boss Technology. – Режим доступу : <https://www.bosstechnology.com.ua/ua/vapnyakovij-shhebin-harakteristiki-vlastivosti-vikoristannya/> (дата звернення : 23.05.2023).

11 Забруднення навколишнього середовища в процесі зварювальних робіт. Офіційний сайт [Електронний ресурс] – Режим доступу : <https://openarchive.nure.ua/server/api/core/bitstreams/f0c4820b-8a15-41cd-a36e-1492fa89e099/content> (дата звернення : 25.05.2023).

12 Стан навколишнього природного середовища Хмельницької області у 2021 році [Електронний ресурс] / Офіційний сайт. Департамент природних ресурсів та екології. – Режим доступу : <https://www.adm->

km.gov.ua/wpcontent/uploads/2022/08/%D0%A1%D1%82%D0%B0%D0%BD96.pdf (дата звернення : 25.05.2023).

13 Моніторинг якості повітря: ми заслуговуємо на те, щоб дихати чистим повітрям [Електронний ресурс] / Офіційний сайт. Galinfo. – Режим доступу : https://galinfo.com.ua/news/monitoryng_yakosti_povitrya_my_zaslugovuiemo_na_te_shchob_dyhaty_chystym_povitryam_366893.html (дата звернення : 25.05.2023).

14 Оксид заліза [Електронний ресурс] // Вікіпедія : вільна енциклопедія. – Електронні текст. дані. – Режим доступу : [https://www.wikiwand.com/uk/%D0%9E%D0%BA%D1%81%D0%B8%D0%B4_%D0%B7%D0%B0%D0%BB%D1%96%D0%B7%D0%B0\(II,III\)](https://www.wikiwand.com/uk/%D0%9E%D0%BA%D1%81%D0%B8%D0%B4_%D0%B7%D0%B0%D0%BB%D1%96%D0%B7%D0%B0(II,III)) (дата звернення : 25.05.2023).

15 Оксиди та гідроксиди заліза [Електронний ресурс] / Офіційний сайт. Dobavkam.net – Режим доступу : <https://uk.dobavkam.net/additives/e-172> (дата звернення : 25.05.2023).

16 Залізо оксид [Електронний ресурс] / Офіційний сайт. Ковалент. – Режим доступу : https://www.covalent.com.ua/shop/iron_oxide/ (дата звернення : 25.05.2023).

17 Марганець металевий [Електронний ресурс] / Офіційний сайт. Компанія «Гранд Лада». – Режим доступу : <https://grandlada.com/ua/marganets-metallicheskiy-marka-mn95/108/> (дата звернення : 25.05.2023).

18 Розрахунок категорії небезпечності підприємства. Побудова санітарно-захисної зони [Електронний ресурс] / Офіційний сайт. Хмельницький національний університет. – Режим доступу : <https://de.khnu.km.ua/labview.aspx?a=258&b=3> (дата звернення : 25.05.2023).

19 Створення програми прогнозу забруднення одним джерелом на алгоритмічних мовах програмування [Електронний ресурс] / Офіційний сайт. Хмельницький національний університет. – Режим доступу :

<https://de.khnu.km.ua/labrun.aspx?a=258&b=1&c=2> (дата звернення : 25.05.2023).

20 «Методика розрахунку концентрацій в атмосферному повітрі шкідливих речовин, що містяться у викидах підприємств. ОНД-86». [Електронний ресурс] / Офіційний сайт. Хмельницький національний університет. – Режим доступу : <https://zakon.isu.net.ua/norm/27001-metodika-rozrakhunku-koncentraciy-v-atmosfernomu-povitri-shkidlivikh-rechovin-scho> (дата звернення : 30.05.2023).

21 Актуальні проблеми науки та освіти: Збірник матеріалів ХХ підсумкової науково-практичної конференції викладачів МДУ / За заг. ред. К.В. Балабанова. – Маріуполь: МДУ, 2018. – 368 арк. – Режим доступу : https://repository.mdu.in.ua/jspui/bitstream/123456789/514/1/Aktualni_problemy_XH_2018.pdf#page=85 (дата звернення : 30.05.2023).

22 Характеристика методів очищення газових викидів від пилу в апаратах механічної очистки [Електронний ресурс] / Офіційний сайт. Хмельницький національний університет. – Режим доступу : https://msn.khmnu.edu.ua/pluginfile.php/233997/mod_resource/content/1/%D0%9B%D0%B5%D0%BA%D1%86%D1%96%D1%8F%206.pdf (дата звернення : 30.05.2023).

23 Типова методика визначення питомих викидів від основних виробництв по галузях промисловості. Основні положення. Міністерство екології та природних ресурсів України. Київ. 2000 р. – Режим доступу : <https://zakon.rada.gov.ua/rada/show/n0002556-00#Text> (дата звернення : 30.05.2023).

24 Методика розрахунку викидів забруднюючих речовин пересувними джерелами. Київ. 1995р. – Режим доступу : http://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page.html?id_doc=94374 (дата звернення : 30.05.2023).

25 Технічний звіт по інвентаризації викидів забруднюючих речовин на ПП «Подільський кремій» : 2019 / ПП «Подільський кремій»; кер. А.І. Битий; викон. : В.В. Воротний [та ін.]. – Хмельницький, 2019. – 28 с.

26 K. Peng, J.Q. Zhou, Q.L. Zou, J. Zhang, and F. Wu, Effects of stress lower limit during cyclic loading and unloading on deformation characteristics of sandstones, *Constr. Build. Mater.*, 217(2019), p. 202. – Режим доступу : <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1674775521000639> (дата звернення : 30.05.2023).

27 Mining industry: a complete guide [Electronic resource] / Flyability. – Режим доступу : <https://www.flyability.com/mining-industry> (дата звернення : 30.05.2023).

28 Санітарно-захисні зони [Електронний ресурс] / Офіційний сайт. Ecobusiness group. – Режим доступу : <https://ecolog-ua.com/news/sanitarno-zahysni-zony-vymogy-do-organizaciyi-pereoformlennya-zatverdzhennya-pid-chas-0> (дата звернення : 30.05.2023).

29 Санітарно-захисна зона [Електронний ресурс] / Офіційний сайт. Екозахист. – Режим доступу : https://ecozahist.com.ua/poslugi/rozrobka-ta-pogodzhennya-proektiv-vstanovlennya-sanitarno-zakhisnikh-zon-szz_-proektiv-skorochennya-rozmiriv-szz/ (дата звернення : 30.05.2023).

30 Ukraines Mining sector Investment opportunities [Electronic resource] / Official site. UkraineInvest. – Режим доступу : <https://poland.mfa.gov.ua/storage/app/sites/61/pdac-2021-final.pdf> (дата звернення : 30.05.2023).

31 Закон України «Про охорону атмосферного повітря» : [прийнято Верховною Радою 16 жовтня 1992 р.] : офіц. Текст : за станом на 3 червня 2004 р. – К. : Україна, 2004. – 61 с. (дата звернення : 30.05.2023).

32 ДСП 173-96. Державні санітарні правила планування та забудови населених пунктів в: затв. М-вом охорони здоров'я 19.06.1996 : чинний від 24.07.96. – К., 2002. – 43 с. (дата звернення : 30.05.2023).

33 Перелік тимчасово допущених до використання методики визначення складу, властивостей та забруднюючих речовин промислових викидів в атмосферне повітря: затв. М-вом охорони навколишнього природного середовища та ядерної безпеки України 3.03.97 : чинний від 12.05.97. – К. ; 2002. – 32 с. (дата звернення : 30.05.2023).

34 Збірник показників емісії забруднюючих речовин в атмосферне повітря різними виробництвами. У 3 т. Т. 1. / Український науковий центр технічної екології. – Донецьк. – 2004. – 232 с. (дата звернення : 30.05.2023).

Додаток А
(обов'язковий)

Характеристика джерел викидів забруднюючих речовин

Таблиця 1.1 – Характеристика джерел утворення забруднюючих речовин

Виробництво	№ джерела викиду	№ вентиляційної установки	Джерело утворення забруднюючої речовини		Етапи технологічного процесу	Завантаження технологічного обладнання %	Об'ємна витрата газу м ³ /сек	Температура С	Забруднююча речовина		Значення концентрації забруднюючих речовин мг/м ³				Методика визначення величин викидів
			Найменування	Кількість					Код	Найменування забруднюючої речовини	Фактичне		проектне значення	по технологічному регламенту	
											Макс.	Мінім.			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
	1	-	Приймальний бункер	1	Вивантаження гірської маси	100	1,5	20	2902	Речовини у вигляді твердих суспендованих частинок, недиференційованих за складом			340		Розрахунковий
	2	-	Робота дробарки	1	Переробка каміння	100	1,5	20	2902	Речовини у вигляді твердих суспендованих частинок, недиференційованих за складом			2,9		Розрахунковий
	3	-	Пересипка щебня 20-40мм на склад	1	Пересипка щебня	100	1,5	20	2902	Речовини у вигляді твердих суспендованих частинок, недиференційованих за складом			466,7		Розрахунковий
	4	-	Пересипка вапнякового каменю на склад	1	Пересипка вапнякового каменю	100	1,5	20	2902	Речовини у вигляді твердих суспендованих частинок, недиференційованих за складом			280		Розрахунковий
	5	-	Пересипка відсіву на склад	1	Пересипка відсіву	100	1,5	20	2902	Речовини у вигляді твердих суспендованих частинок, недиференційованих за складом			500		Розрахунковий
	6	-	Завантаження Автотранспорту у щебнем 20-40мм	1	Завантаження	100	1,5	20	2902	Речовини у вигляді твердих суспендованих частинок, недиференційованих за складом			32,7		Розрахунковий

Кінець таблиці 1.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
	7	-	Завантаження автотранспорту щебнем 80-120мм	1	Завантаження	100	1,5	20	2902	Речовини у вигляді твердих суспендованих частинок, недиференційованих за складом			19,3		Розрахунковий
	8	-	Завантаження автотранспорту відсівом	1	Завантаження	100	1,5	20	2902	Речовини у вигляді твердих суспендованих частинок, недиференційованих за складом			326,7		Розрахунковий
	9	-	Статичне зберігання щебня 20-40 мм	1	Статичне зберігання щебня	100	1,5	20	2902	Речовини у вигляді твердих суспендованих частинок, недиференційованих за складом			0,07		Розрахунковий
	10	-	Статичне зберігання щебня 80-120 мм	1	Статичне зберігання щебня	100	1,5	20	2902	Речовини у вигляді твердих суспендованих частинок, недиференційованих за складом			0,043		Розрахунковий
	11	-	Статичне зберігання відсіву	1	Статичне зберігання відсіву	100	1,5	20	2902	Речовини у вигляді твердих суспендованих частинок, недиференційованих за складом			0,15		Розрахунковий
	12	-	Зварювальний пост	1	Зварювання	100	0,294	20	123	Оксид заліза			2,55		Розрахунковий
									143	Сполуки марганцю			0,28		Розрахунковий

Таблиця 1.2 – Характеристика джерел забруднюючих речовин

№ джерела викиду	Найменування джерела викиду	Висота джерела викиду, м	Діаметр джерела викиду, м	Координати джерела на картосхемі				Характеристика пилогазоповітряної суміші на виході			Забруднююча речовина	Вихідні дані для визначення величини викидів /максимальні/					Визначена потужність викиду		Методика визначення величин викидів		
				точкового або початку лінійного центру симетрії площин		другого кінця лінійного довжина площинного		Об'єм м ³ /с	Швидкість м/с	Температура С		Код	Найменування забруднюючої речовини	Факт	Проектні		Розрахункові				
				X1	y1	X2	y2								г/с	г/с	т/р	г/с			
				м	м	м	м	м	м	м		м	м	м	м	м	м	м		м	м
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
1	Вивантаження гірської маси в приймальний бункер	3	1	0	0				1,5	1,5	20	2902	Речовини у вигляді твердих суспендованих частинок за складом				0,51	0,036	0,51	0,036	Розрахунковий
2	Робота грохоту	3	1	8	18				1,5	1,5	20	2902	Речовини у вигляді твердих суспендованих частинок за складом				0,0044	0,019	0,0044	0,019	Розрахунковий
3	Пересипка щебня 20-40мм на склад	4	1	5	31				1,5	1,5	20	2902	Речовини у вигляді твердих суспендованих частинок за складом				0,7	0,25	0,7	0,25	Розрахунковий
4	Пересипка щебня 80-120мм на склад	4	1	40	45				1,5	1,5	20	2902	Речовини у вигляді твердих суспендованих частинок за складом				0,42	0,15	0,42	0,15	Розрахунковий

Продовження таблиці 1.2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
5	Пересипка відсіву на склад	4	1	22	30				1,5	1,5	20	2902	Речовини у вигляді твердих суспендованих частин недиференційованих за складом				0,75	0,27	0,75	0,27	Розрахунковий
6	Завантаження щебня 20-40мм на автотранспорт	3	1	6	31				1,5	1,5	20	2902	Речовини у вигляді твердих суспендованих частин недиференційованих за складом				0,049	0,01	0,049	0,01	Розрахунковий
7	Завантаження щебня 80-120мм на автотранспорт	3	1	41	45				1,5	1,5	20	2902	Речовини у вигляді твердих суспендованих частин недиференційованих за складом				0,029	0,0063	0,029	0,0063	Розрахунковий
8	Завантаження відсіву на автотранспорт	3	1	23	30				1,5	1,5	20	2902	Речовини у вигляді твердих суспендованих частин недиференційованих за складом				0,49	0,01	0,49	0,01	Розрахунковий
9	Статичне зберігання щебня 20-40мм	3	1	7	31				1,5	1,5	20	2902	Речовини у вигляді твердих суспендованих частин недиференційованих за складом				0,0001	0,0034	0,0001	0,0034	Розрахунковий
10	Статичне зберігання щебня 80-120мм	3	1	42	45				1,5	1,5	20	2902	Речовини у вигляді твердих суспендованих частин недиференційованих за складом				0,000065	0,002	0,000065	0,002	Розрахунковий
11	Статичне зберігання відсіву	3	1	23	30				1,5	1,5	20	2902	Речовини у вигляді твердих суспендованих частин недиференційованих за складом				0,00022	0,0068	0,00022	0,0068	Розрахунковий

Кінець таблиці 1.2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
12	Зварювальний пост просто неба	1,5	1	3	3				1,5	1,5	20	123	Оксид заліза				0,00075	0,00011	0,00075	0,00011	Розрахунковий
143												Сполуки марганця				0,000082	0,000012	0,00008 2	0,000012	Розрахунковий	

Додаток Б
(обов'язковий)

Результати розрахунку концентрацій забруднюючих речовин у приземному шарі атмосфери за програмою «ЕОЛ-плюс» версія 5.23

