

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

Кафедра *екології*

Допускається до захисту

«____» _____ 2024р.

Завідувач кафедри _____

(підпис)

доцент, к.б.н. Петро ХІРВСЬКИЙ

наук. ступ., вч. зв. (ім'я та прізвище)

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

магістр

(рівень вищої освіти)

на тему «Екологічна оцінка впливу будівельно-монтажного цеху
Нафтогазовидобувного управління «Бориславнафтогаз» на стан
атмосфери та заходи щодо його покращання»

Виконав студент групи Еко -52

спеціальності 101 «Екологія»

Пікулик Іван Ігорович

Керівник Наталія ПАНАС

Консультант Юрій КОВАЛЬЧУК

Дубляни 2024

Міністерство освіти і науки України
 Львівський національний університет природокористування
 Факультет агротехнологій та екології
 Кафедра екології
 Рівень вищої освіти «Магістр»
 Спеціальність 101 «Екологія»

«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Завідувач кафедри _____
 доцент, к.б.н. Петро ХІРВСЬКИЙ

«_____» _____ 2023р

ЗАВДАННЯ

на кваліфікаційна роботу студента

Пікулику І.І.

1. Тема роботи: **«Екологічна оцінка впливу будівельно-монтажного цеху Нафтогазовидобувного управління «Бориславнафтогаз» на стан атмосфери та заходи щодо його покращання»**

Керівник кваліфікаційної роботи - Панас Наталія Євгенівна, кандидат біологічних наук, доцент

Затверджені наказом по університету від «_____» _____ 202_р.№ _____

2. Строк подання студентом кваліфікаційної роботи 10 січня 2024 року

3. Вихідні дані для кваліфікаційної роботи

Літературні джерела, методики виконання досліджень, матеріали інвентаризації викидів забруднюючих речовин будівельно-монтажного цеху Нафтогазовидобувного управління «Бориславнафтогаз»

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

ВСТУП

1 ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ

1.1 Екологічні проблеми будівельної галузі та перспективи екологічного будівництва

2 ОБ'ЄКТ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ

2.1 Загальна характеристика будівельно-монтажного цеху НГВУ "Бориславнафтогаз"

2.2 Методи досліджень

3 РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ

3.1 Характеристика джерел утворення будівельно-монтажного цеху НГВУ "Бориславнафтогаз"

3.2 Характеристика джерел викидів забруднюючих речовин будівельно-монтажного цеху НГВУ "Бориславнафтогаз"

3.3 Характеристика викидів забруднюючих речовин будівельно-монтажного цеху НГВУ "Бориславнафтогаз"

3.4 Розрахунок викидів забруднюючих речовин від окремих джерел будівельно-монтажного цеху НГВУ "Бориславнафтогаз"

- 3.5 Характеристика газоочисного устаткування будівельно-монтажного цеху НГВУ "Бориславнафтогаз"
- 3.6 Оцінка впливу викидів забруднюючих речовин будівельно-монтажного цеху НГВУ "Бориславнафтогаз" на стан атмосфери
- 3.7 Пропозиції щодо дозволених викидів забруднюючих речовин та заходів щодо здійснення контролю за дотриманням затверджених нормативів будівельно-монтажного цеху НГВУ "Бориславнафтогаз"
- 4 ОХОРОНА ПРАЦІ ТА ЗАХИСТ НАСЕЛЕННЯ В НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ
- 4.1 Аналіз охорони праці на підприємстві
- 4.2 Заходи щодо покращення гігієни праці, техніки безпеки та пожежної безпеки
- 4.3 Захист населення в надзвичайних ситуаціях
- ВИСНОВКИ
- БІБЛІОГРАФІЧНИЙ СПИСОК

5. Перелік графічного матеріалу (подається конкретний перерахунок аркушів з вказуванням їх кількості: Рисунки(5))

6. Консультанти з розділів:

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата		Примітка
		завдання видав	завдання прийняв	
1,2,3	Наталія ПАНАС, доцент кафедри екології			
4	Юрій КОВАЛЬЧУК, доцент кафедри управління проектами та безпеки виробництва			

7. Дата видачі завдання _____ 20 лютого 2023 р.
Календарний план

№п/п	Назва етапів кваліфікаційної роботи	Строк виконання етапів проекту	Примітка
1	Написання вступу та розділу «Огляд літератури»	20.02.23- 20.05.23	
2	Написання розділу «Об'єкт та методи досліджень»	20.05.23- 20.08.23	
3	Написання розділу «Результати досліджень»	20.08.23- 20.12.223	
4	Написання «Охорона праці та захист населення в надзвичайних ситуаціях»	20.12.23- 10.01.24	

Студент _____ Іван ПІКУЛИК
(підпис)

Керівник кваліфікаційної роботи _____ Наталія ПАНАС
(підпис)

УДК 502.332.2(477.85)(045):**22

Екологічна оцінка впливу будівельно-монтажного цеху Нафтогазовидобувного управління «Бориславнафтогаз» на стан атмосфери та заходи щодо його покращання. – Пікулик І.І. - Кваліфікаційна робота. Кафедра екології - Дубляни, Львівський НУП, 2023.

65 ст. текст. част., 17 таблиць, 5 рисунків, 33 джерела.

Проведено оцінку впливу діяльності будівельно-монтажного цеху Нафтогазовидобувного управління «Бориславнафтогаз» на стан атмосфери. Дано характеристику об'єкта як джерела забруднення атмосфери: ідентифіковано основні забруднюючі речовини атмосферного повітря, джерела їх утворення і викидів, охарактеризовано пилогазоочисне обладнання. Проведено розрахунок викидів забруднюючих речовин від окремих джерел та оцінку впливу викидів забруднюючих речовин будівельно-монтажного цеху на стан атмосфери за результатами розрахунку розсіювання забруднюючих речовин в приземному шарі. Подано пропозиції щодо дозволених викидів забруднюючих речовин та заходів щодо здійснення контролю за дотриманням затверджених нормативів будівельно-монтажного цеху НГВУ "Бориславнафтогаз".

ЗМІСТ

	Стор.
ВСТУП	6
1 ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ	9
1.1 Екологічні проблеми будівельної галузі та перспективи екологічного будівництва	9
2 ОБ'ЄКТ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ	14
2.1 Загальна характеристика будівельно-монтажного цеху НГВУ "Бориславнафтогаз".....	14
2.2 Методи досліджень.....	16
3 РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ	17
3.1 Характеристика джерел утворення будівельно-монтажного цеху НГВУ "Бориславнафтогаз".....	17
3.2 Характеристика джерел викидів забруднюючих речовин будівельно-монтажного цеху НГВУ "Бориславнафтогаз".....	20
3.3 Характеристика викидів забруднюючих речовин будівельно-монтажного цеху НГВУ "Бориславнафтогаз".....	28
3.4 Розрахунок викидів забруднюючих речовин від окремих джерел будівельно-монтажного цеху НГВУ "Бориславнафтогаз".....	31
3.5 Характеристика газоочисного устаткування будівельно-монтажного цеху НГВУ "Бориславнафтогаз".....	35
3.6 Оцінка впливу викидів забруднюючих речовин будівельно-монтажного цеху НГВУ "Бориславнафтогаз" на стан атмосфери.....	38
3.7 Пропозиції щодо дозволених викидів забруднюючих речовин та заходів щодо здійснення контролю за дотриманням затверджених нормативів будівельно-монтажного цеху НГВУ "Бориславнафтогаз".....	44

	11
4 ОХОРОНА ПРАЦІ ТА ЗАХИСТ НАСЕЛЕННЯ В НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ.....	50
4.1 Аналіз охорони праці на підприємстві.....	50
4.2 Заходи щодо покращення гігієни праці, техніки безпеки та пожежної безпеки.....	52
4.3 Захист населення в надзвичайних ситуаціях.....	56
ВИСНОВКИ.....	60
БІБЛІОГРАФІЧНИЙ СПИСОК.....	62

ВСТУП

Актуальність теми. Будівельна галузь є важливою складовою промислового комплексу, від функціонування якої залежать ефективність та конкурентоспроможність низки галузей. Проте і підприємства галузі з основних джерел забруднення навколишнього середовища. З огляду на суттєве погіршення екологічної ситуації в світі, зростання масштабів негативного впливу на довкілля різноманітних об'єктів, екологічні аспекти набувають особливого статусу в функціонуванні багатьох галузей, і будівельна галузь не є виключенням [1-3,12].

Будівельні технології постійно удосконалюються, і одним із напрямків цього удосконалення є зменшення негативного впливу будівництва на довкілля. Будівельні компанії та навіть окремі невеликі підприємства, які прагнуть відповідати сучасним вимогам, використовують новітні технології, які б мінімізували негативний вплив на довкілля в процесі будівництва та експлуатації об'єктів.

Такими сучасними технологіями є технології, пов'язані з використанням екологічно чистих будівельних матеріалів, таких як деревина, цегла, кераміка, перероблені матеріали, ті впровадження яких дозволить зменшити викиди шкідливих речовин в атмосферу, воду та ґрунт (енергозберігаючі та маловідходні), що забезпечують захист природних ландшафтів під час будівництва.

Реалізація сучасних технологій навіть на невеликих об'єктах зменшити негативний вплив будівництва на довкілля в різних аспектах. Так використання енергозберігаючих технологій дозволяє зменшити споживання енергії, що, відповідно, зменшує викиди шкідливих речовин в атмосферу, застосування перероблених матеріалів дозволяє зменшити кількість відходів, які можуть потрапити в вод, а рекультивация земель дозволяє відновити порушений ґрунт. Використання технологій безвідходного виробництва

дозволяє зменшити кількість відходів, які утворюються під час будівництва [1-3].

Впровадження таких технологій є важливим кроком у напрямку сталого розвитку будівельної галузі.

В нас час все більшої популярності серед промисловців набирають екологічні, так звані «зелені» технології будівництва, і така тенденція в сфері будівництва в майбутньому посилюватиметься. Причиною таких змін зростання обізнаності про екологічні проблеми, зміни вимог самих замовників щодо питань екобезпеки, посилення відповідальності за забруднення довкілля. Уряди багатьох країн посилюють відповідальність компаній за забруднення довкілля. Це спонукає компанії переходити на більш екологічно чисті технології [4,8,19,28-33].

Важливим завданням є оцінка шкоди довкіллю від окремих будівельних виробництв з метою розробки та вдосконалення інженерно-технічних засобів довкілля.

Мета та завдання роботи. Метою роботи є оцінка впливу будівельно-монтажного цеху НГВУ "Бориславнафтогаз" на стан атмосфери.

Завдання роботи:

- визначення джерел утворення будівельно-монтажного цеху ,
- характеристика джерел викидів будівельно-монтажного цех ,
- характеристика викидів забруднюючих речовин та їх розрахунок від окремих джерел будівельно-монтажного цеху,
 - характеристика устаткування щодо очистки газів будівельно-монтажного цеху,
 - проведення оцінки впливу викидів забруднюючих речовин будівельно-монтажного цеху на стан атмосфери,
- подання пропозиції щодо дозволених викидів забруднюючих речовин та заходів щодо здійснення контролю за дотриманням затверджених нормативів будівельно-монтажного цеху.

Об'єктом дослідження є база будівельно-монтажного цеху НГВУ "Бориславнафтогаз"

Предметом дослідження є технологічні процеси бази будівельно-монтажного цеху з точки зору впливу на атмосферне повітря.

Наукова новизна. Проведено екологічну оцінку впливу діяльності будівельно-монтажного цеху НГВУ "Бориславнафтогаз" на стан атмосфери.

1 ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ

1.1 Екологічні проблеми будівельної галузі та перспективи екологічного будівництва

Будівництво - це галузь матеріального виробництва, яка забезпечує зведення та реконструкцію житлових, громадських і виробничих будівель та споруд. Будівництво є основою для розвитку всіх галузей народного господарства, оскільки забезпечує їх матеріально-технічною базою.

Будівництво включає в себе такі види робіт як зведення нових будівель і споруд (включає в себе всі етапи будівництва, від проектування до введення в експлуатацію), реконструкцію будівель та споруд (включає перепланування, модернізацію та відновлення будівель і споруд) та ремонт будівель та споруд (включає усунення дефектів і пошкоджень будівель і споруд)[1,3].

Загалом будівельна індустрія фактично забезпечує функціонування всього народногосподарського комплексу, це підприємства та організації які перебувають у тісній взаємодії з довкіллям і одночасно негативно на нього впливає.

Початок третього тисячоліття ознаменувалося глобальним загостренням техніко - економічних та екологічних проблем, що змушує людство перейти до ресурсозберігаючого виробництва у всіх сферах в тому числі будівництві, на перший план виходять екологічні. Проблеми викликані такими чинниками як швидкий розвиток індустріалізації та урбанізації, зростання чисельності населення, зміна клімату[1-3].

Сучасний будівельний техногенез має суттєвий вплив на перебіг процеси, що відбуваються у природних комплексах та екосистемах. Негативний вплив будівельної галузі на навколишнє середовище є на повітря, ґрунт, воду, є причиною руйнації ландшафтів та шумового забруднення.

Важливим етапом будь якої діяльності у сфері будівництва технології в першу чергу пов'язане з прийняттям найважливіших рішень ще на стадії проєктування. Правильний вибір технології може мати значний вплив на екологічний вплив виробництва.

На стадії проєктування компанії мають багато можливостей зробити екологічний вибір щодо таких аспектів виробництва будівельні матеріали, сучасні технології, мінімалізація відходів та енергії.

Вибір екологічно чистих будівельних матеріалів може допомогти зменшити забруднення атмосфери, води та ґрунту. Так використання деревини, цегли, кераміки, перероблених матеріалів є більш екологічно безпечним, ніж використання бетону, металу, пластику. Впровадження сучасних технологій - енергозберігаючих технологій, технологій безвідходного виробництва, технологій відновлюваної енергетики - можуть допомогти зменшити споживання енергії, води та матеріалів будівельними підприємствами, а також зменшити викиди шкідливих речовин. Планування заходів щодо мінімізації відходів може допомогти зменшити кількість відходів, які утворюються під час виробництва в першу чергу шляхом повторного використання, переробки, компостування. Планування та впровадження заходів щодо зменшення споживання енергії шляхом застосування енергозберігаючих технологій може допомогти зменшити викиди шкідливих речовин, пов'язаних з виробництвом енергії[29,30].

Впровадження екологічних технологій ще на стадії проєктування може принести переваги щодо покращення стану екобезпеки будь якого об'єкта. Бо не лише зменшать негативний вплив на довкілля, але й дозволяють зменшити витрати на енергію та комунальні послуги та покращити якість повітря та води в приміщеннях. Загалом все це сприятиме підвищенню продуктивності праці та покращенню здоров'я людей.

Посилення енергетичної кризи, разом з загостренням екологічних проблем у світі, вимагає запровадження нових інженерних рішень у галузі енергетично економного та екологічно безпечного будівництва. Зростання

популярності екологічних технологій будівництва має низку переваг. Таким чином, перехід на екологічно чисті технології будівництва є вигідний як для навколишнього середовища, так і для самих компаній, а екологічне будівництво є важливим кроком у напрямку сталого розвитку суспільства [19,25].

Екологічне будівництво є важливою складовою поняття «сталий розвиток». Сталый розвиток - це розвиток, який задовольняє потреби нинішнього покоління, не завдаючи шкоди здатності майбутніх поколінь задовольняти свої потреби. Екологічне будівництво сприяє сталому розвитку, оскільки дозволяє зменшити негативний вплив будівництва на довкілля.

Перехід до екологічного будівництва є проявом глибинних процесів усвідомлення світовою спільнотою тієї ролі, яку людська цивілізація взагалі і урбанізовані території - зокрема, грають в руйнуванні стійкості екосистеми нашої планети [4,8,19].

Екологічне будівництво є одним з найважливіших напрямків розвитку архітектурно-будівельної галузі. Воно сприяє захисту довкілля та поліпшенню якості життя людей. Прикладами екологічного будівництва є будівництво з використанням екологічно безпечних матеріалів, таких як деревина, цегла, камінь, бамбук, альтернативних джерел енергії, таких як сонячна енергія, вітрова енергія, геотермальна енергія та впровадження заходів з охорони ґрунту, води та повітря.

Екологічне будівництво є складним процесом, який вимагає комплексного підходу. Однак, це процес, який є необхідним для захисту довкілля та забезпечення сталого розвитку [1-3].

Для розуміння того, на якому етапі і з допомогою чого можлива оптимізація, і де криється справжня шкода навколишньому середовищу, необхідно брати до уваги не тільки якісні характеристики, закладені в самому проекті, а й весь процес виробництва будівельних матеріалів, систему їх доставки до будівельного майданчика, підхід підрядників до роботи,

комплектацію об'єкта, особливості його експлуатації і утилізації та багато іншого.

Впровадження інноваційних технологій в екологічне будівництво дозволяє досягти значних результатів у зменшенні негативного впливу будівництва на довкілля. Ці технології дозволяють зробити будівництво більш екологічно безпечним, економічно ефективним і комфортним для людей.

Щоб будівництво можна було назвати "зеленим", повинні дотримуватися певні стандарти і норми на кожному з його етапів. Ці стандарти і норми розробляються з урахуванням принципів екологічного будівництва.

Для адекватної оцінки дотримання цих принципів при реалізації проектів в сфері нерухомості на Заході розробили спеціальні ринкові інструменти - добровільні системи сертифікації будівель. Ці системи оцінюють будівлі за різними критеріями, такими як енергоефективність, використання ресурсів, охорона навколишнього середовища, здоров'я і комфорт людини.

Зараз в світі налічується кілька десятків систем сертифікації будівель. Ряд з них є міжнародними системами, які застосовуються по всьому світу, в тому числі і в нашій країні. Найбільш поширеними міжнародними системами сертифікації будівель є [33]:

- BREEAM (Building Research Establishment Environmental Assessment Method) - система сертифікації будівель, розроблена в Великобританії. BREEAM є однією з найстаріших і найавторитетніших систем сертифікації будівель у світі.

- LEED (Leadership in Energy and Environmental Design) - система сертифікації будівель, розроблена в Сполучених Штатах Америки. LEED є найбільш популярною системою сертифікації будівель у світі.

- DGNB (Deutsche Gesellschaft für Nachhaltiges Bauen) - система сертифікації будівель, розроблена в Німеччині. DGNB є однією з найавторитетніших систем сертифікації будівель в Європі.

В Україні також діє ряд систем сертифікації будівель, таких як:

- УкрСЕПРО - система сертифікації будівель, розроблена в Україні.
- Green Building Ukraine - система сертифікації будівель, розроблена в Україні.

Сертифікація будівель за системами "зеленого" будівництва має ряд переваг, бо дозволяє оцінити рівень екологічної безпеки будівлі, допомагає заощадити енергію і ресурси, покращує комфорт і здоров'я людей, які проживають або працюють в будівлі, підвищує вартість будівлі.

Сертифікація будівель за системами "зеленого" будівництва є важливим кроком на шляху до сталого розвитку. Вона дозволяє зробити будівництво більш екологічно безпечним, економічно ефективним і комфортним для людей [33].

2 ОБ'ЄКТ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1 Загальна характеристика будівельно-монтажного цеху

НГВУ "Бориславнафтогаз"

НГВУ "Бориславнафтогаз" підприємство, що займається видобутком нафти та газу. Об'єкти НГВУ розташовуються на території Львівської області. Окрім основних виробничих потужностей, що пов'язані з безпосереднім видобутком та підготовкою газу є низка об'єктів, що є допоміжними. Одним з таких об'єктів є будівельно-монтажний цех.

Будівельно-монтажний цех розташований в м. Борислав по вул. Дрогобицькій, 9 в центральній частині міста. Найближча житлова забудова знаходиться на віддалі 100 метрів від промислового майданчика. По рельєфу ділянка рівнинна (рисунок 2.1).

На території промайданчиків будівельно-монтажного цеху та прилеглих ділянках немає інших суб'єктів господарювання. Відсутні дитячі, спортивні установи, лікувально-оздоровчі установи.

Будівельно-монтажний цех включає в себе наступні дільниці: два зварювальні пости, пост газової різки (неорганізоване джерело), заточний верстат, акумуляторну дільницю, столярну майстерню, вапнозгашувальне відділення, пост контактної зварки, склад цементу.

На акумуляторній дільниці проводиться підзарядка акумуляторів. ,столярному відділенні встановлено є 10 деревообробних верстатів, що здійснюють циркулярні і шліфувальні роботи. До складу БМЦ входить вапнозгашувальне відділення. Склад цементу служить для зберігання цементу. Крім того на території БМЦ є пост контактної зварювання.

Для функціонування будівельно-монтажного цеху потрібні сировина та матеріали, інформація про які зведена в таблиці 2.1.

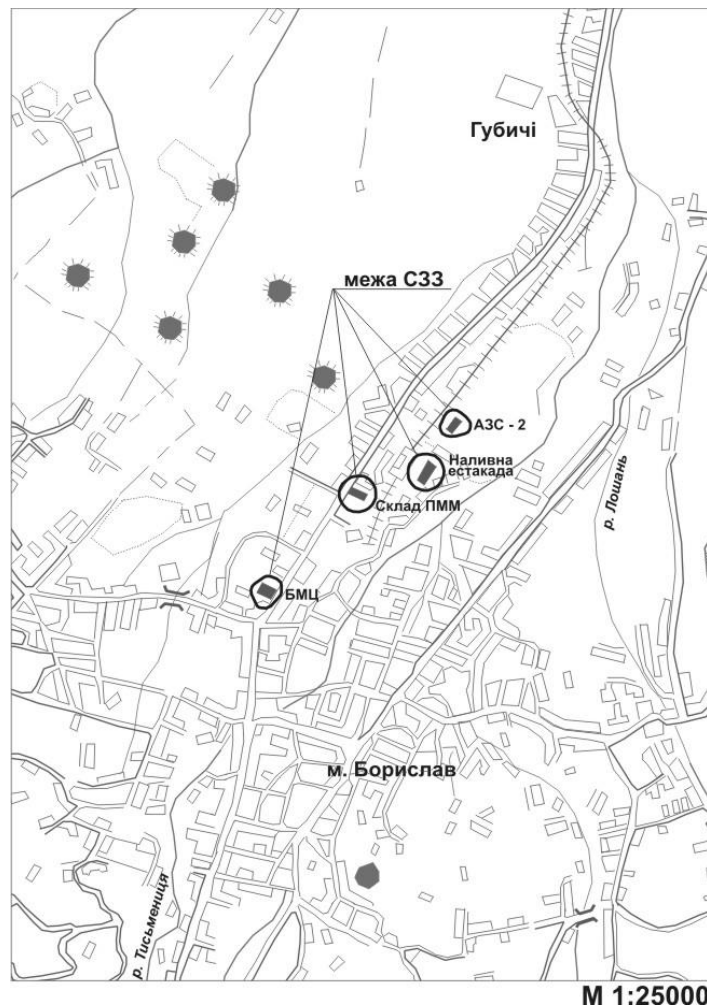


Рисунок 2.1- Схема розташування будівельно-монтажного цеху(БМЦ)

Таблиця 2.1 - Перелік сировини та матеріалів будівельно-монтажного цеху, необхідні для виробничої діяльності

№ з/п	Сировина, допоміжні матеріали	Призначення	Умови зберігання	Річне використання	Наявність документації, що регламентує вимоги санітарного законодавства
1	2	3	4	5	6
1	Вапно	Технологічні потреби	Вапнозгашувальне відділення	6 т	наявна
2	Електроди УОНИ	Зварювання	Склад	660 кг	наявна
3	Цемент	Технологічні потреби	Склад цементу	480 т	наявна

Межі нормативної санітарно-захисної зони підприємства дотримані. Відповідно до ДСП-173-96 (Додаток 4 "Санітарна класифікація підприємств, виробництв та споруд і розміри санітарно-захисних зон для них" розділ "Виробництва по обробці деревини" V клас пункт 1 (підприємства столярно-тесялярні) для промайданчика БМЦ встановлено нормативний розмір санітарно-захисної зони 50 м. Клас небезпечностіобекта - 5 Нормативний розмір СЗЗ - 50 м.

В санітарно-захисній зоні будинки житлової забудови, дитячі шкільні і дошкільні заклади, лікарні та санаторії відсутні.

Рельєф місцевості на промайданчику рівний, дороги та під'їзні шляхи до підприємства з твердим покриттям. В межі санітарно-захисної зони підприємства будинки житлової забудови не попадають.

2.2 Методи досліджень

Інвентаризація була проведена при нормальному експлуатаційному режимі роботи технологічного обладнання згідно рекомендацій та з використанням загально прийнятих методик, довідкового матеріалу як прямим вимірювання концентрації шкідливих речовин, так і розрахунку за допомогою розрахунково-балансового методу за витратами матеріалів та сировини [6,9,10,13,15-18,20,22-24].

Розрахунок розсіювання забруднюючих речовин з врахуванням їх фонових концентрацій проводився програмним комплексом ЕОЛ-Плюс, версія 5.23. [18,22].

3. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ

3.1 Характеристика джерел утворення будівельно-монтажного цеху НГВУ "Бориславнафтогаз"

Джерелами утворення забруднюючих речовин будівельно-монтажного цеху НГВУ "Бориславнафтогаз" є зварювальні пости, пост газової різки, заточний верстат, акумуляторна дільниця, столярна майстерня, вапнозгашувальне відділення, пост контактної зварки, склад цементу.

На акумуляторній дільниці проводиться підзарядка акумуляторів, дільниця є джерелом парів сірчаної кислоти.

В столярному відділенні працює 10 циркулярних і шліфувальних деревообробних верстатів, які є джерелом пилу деревини.

На території вапнозгашувального відділення відбувається перевантаження вапна, в результаті до атмосфери надходить негашене вапно.

Склад цементу є джерелом викиду пилу цементу.

На пості контактної зварювання протягом 3 години зварюється до 100 кг металу.

Характеристика джерел утворення забруднюючих речовин будівельно-монтажного цеху наведена в таблиці 3.1.

Загалом на території будівельно-монтажного цеху є 8 джерел утворення забруднюючих речовин. Характеристика джерел утворення забруднюючих речовин будівельно-монтажного цеху подана в таблиці 3.1.

Таблиця 3.1 – Характеристика джерел утворення будівельно-монтажного цеху

Виробництво	Номер джерела викиду	Номер вент-установки	Джерело утворення		Етапи технологічного процесу	Завантаження технологічного обладнання	Параметри ПГПС		Забруднююча речовина		Фактичне значення концентрації, мг/м ³	
			найменування	кількість			витрата, м ³ /с	температура, °С	код	найменування	макс.	мін.
БМЦ	5044	–	Заточний верстат	1	мехобробка металевих виробів	100	0,141	23,2	10431	Пил абразивно-металічний	30,00	–
БМЦ	1-5045	–	Зварювальний пост № 1	1	зварювання	100	0,159	23,2	123	Залізо та його сполуки	12,00	–
									143	Манган та його сполуки	1,00	–
									301	Оксиди азоту	2,12	–
									337	Оксид вуглецю	10,50	–
									342	Фтористий водень	0,99	–
									343	Фториди добре розчинні неорганічні	3,77	–
									344	Фториди погано розчинні неорганічні	2,12	–
2908	Пил неорганічний, який містить двоокис кремнію у %:70-20	1,00	–									
БМЦ	2-5046	–	Зварювальний пост № 2	1	зварювання	100	0,168	23,2	123	Залізо та його сполуки (у	12,00	–
									143	Манган та його сполуки	1,00	–
									301	Оксиди азоту	2,12	–
									337	Оксид вуглецю	10,50	–

Кінець таблиці 3.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
									342	Фтористий водень	0,99	–
									343	Фториди добре розчинні неорганічні	3,77	–
									344	Фториди погано розчинні неорганічні	2,12	–
									2908	Пил неорганічний, який містить двоокис кремнію у %:70-20	1,00	–
БМЦ	3-5047	–	Пост газової різки	1	газове різання	100	–	23,2	123	Залізо та його сполуки (–	–
									143	Манган та його сполуки	–	–
									301	Оксиди	–	–
									337	Оксид вуглецю	–	–
БМЦ	4-5048	–	Склад цементу	1	пересипання цементу	100	0,290	23,2	2918	Пил цементного виробництва (з вмістом оксиду кальцію більш 60% та діоксиду кремнію більш 20%)	129,51	–
БМЦ	5-5049	–	Контактна зварка	1	зварювання	100	0,679	23,2	123	Залізо та його сполуки	15,00	–
									143	Манган та його сполуки	0,50	–
БМЦ	6-5050	–	Вапнозгашувальне відділення	1	пересипання вапна	100	0,261	23,2	128	Кальцію оксид	139,90	–
БМЦ	7-5051	–	Акумуляторна дільниця	1	зарядка акумуляторів	100	0,080	23,2	322	Сульфатна кислота (H ₂ SO ₄)	0,10	–
БМЦ	8-5052	–	Столярна майстерня	1	деревообробка	100	0,346	23,2	10293	Пил деревини	41,30	–

3.2 Характеристика джерел викидів забруднюючих речовин будівельно-монтажного цеху НГВУ "Бориславнафтогаз"

За результатами інвентаризації викидів забруднюючих речовин будівельно-монтажного цеху на проммайданчику підприємства виявлено 9 джерел викидів забруднюючих речовин, з них 8 організованих.

Джерело викиду №1 (5044) – труба вентиляційна заточного верстата. Це організоване джерело, що здійснює викиди до атмосфери при мехобробці металів пилу абразивно-металічного.

Джерело викиду №2 (5045) – труба вентиляційна зварювального поста № 1. Джерело організоване, від якого при зварюванні електродами УОНІ металевих виробів відбуваються викиди заліза оксиду, сполук марганцю, азоту діоксиду, вуглецю оксиду, фторидів, фтористог воденю, пилу неорганічного.

Джерело викиду № 3 (5046) – труба вентиляційна зварювального поста № 2. Джерело організоване, від якого при зварюванні електродами УОНІ металевих виробів відбуваються викиди заліза оксиду, сполук марганцю, азоту діоксиду, вуглецю оксиду, фторидів, фтористог воденю, пилу неорганічного.

Джерело викиду № 4 (5047) – пост газового різання. Джерело неорганізоване площинне, при газовому різанні металевих виробів до атмосфери надходять заліза оксид, сполуки марганцю, азоту діоксид, вуглецю оксид.

Джерело викиду № 5 (5048) – труба вентиляційна складу цементу. Джерело організоване, від якого при пересипанні цементу ватмосферу попадає пил цементного виробництва (з вмістом оксиду кальцію більш 60% та діоксиду кремнію більш 20%).

Джерело викиду № 6 (5049) – труба вентиляційна поста контактного зварювання. Джерело організоване, від при контактному зварюванні

металевих виробів здійснюється викид наступних речовин – заліза оксид, сполуки марганцю.

Джерело викиду № 7 (5050) – труба вентиляційна вапнозгашувального відділення. Джерело організоване, від якого при пересипанні негашеного вапна викидається кальцію оксид.

Джерело викиду № 8 (5051) – труба вентиляційна від акумуляторної дільниці. Джерело організоване, яке при підзарядці акумуляторів є причиною викидів сульфатної кислоти.

Джерело викиду № 9 (5052) – циклон столярної майстерні. Джерело організоване від якого при роботі деревообробних верстатів викидається пил деревини.

Загальна характеристика джерел викидів забруднюючих речовин будівельно-монтажного цеху наведена в таблиці 3.2. В таблиці 3.3 дана детальна характеристика окремих джерел викиду БМЦ.

На підприємстві є лише одне джерело неорганізованих викидів - пост газового різання, інформація про яке зведена в таблиці 3.4.

Схема розміщення джерел викидів забруднюючих речовин на проммайданчику БМЦ подана на рисунку 3.1.

Кінець таблиці 3.2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16/17	18/19	20/21								
												342	Фтористий водень	0,00017	–	0,00017	0,00017								
																								0,00076	0,00076
												343	Фториди добре розчин неорганічні	0,00063	–	0,00063	0,00063								
																								0,00288	0,00288
												344	Фториди погано розчинні неорганічні	0,00036	–	0,00036	0,00036								
																								0,00162	0,00162
4-5047	Неорганізоване	2	–	76755	65350	2	2	–	–	–	23,2	2908	Пил неорганічний, який містить двоокис кремнію у %:70-20	0,00017	–	0,00017	0,00017								
																								0,00060	0,00060
												123	Залізо та його сполуки (у перерахунку на залізо)	0,00728	–	0,00728	0,00728								
																								0,02619	0,02619
5-5048	Труба витяжна	5	–	76750	65390	0,2	0,2	–	0,290	10,0	23,2	143	Манган та його сполуки	0,00023	–	0,00023	0,00023								
																								0,00081	0,00081
												301	Оксиди азоту (у перерахунку на діоксид азоту)	0,00200	–	0,00200	0,00200								
																								0,00720	0,00720
6-5049	Труба витяжна	3	–	76780	65380	0,25	0,25	–	0,679	15,0	23,2	337	Оксид вуглецю	0,00244	–	0,00244	0,00244								
																								0,00879	0,00879
																								0,03750	0,03750
												2918	Пил цементного виробництва (з вмістом оксиду кальцію більш 60% та діоксиду кремнію більш 20%)	0,03750	–	0,03750	0,03750								
7-5050	Труба витяжна	8	0,3	76780	65360	–	–	–	0,261	4,0	23,2	123	Залізо та його сполуки	0,01018	–	0,01018	0,01018								
																								0,02441	0,02441
												143	Манган та його сполуки	0,00034	–	0,00034	0,00034								
																								0,00076	0,00076
8-5051	Труба витяжна	5	–	76710	65360	0,15	0,15	–	0,080	4,9	23,2	128	Кальцію оксид	0,03646	–	0,03646	0,03646								
																								0,00315	0,00315
9-5052	Циклон	6	0,3	76730	65310	–	–	–	0,346	5,1	23,2	322	Сульфатна кислота (H ₂ SO ₄)	0,00049	–	0,00049	0,00049								
																								0,00035	0,00035
												10293	Пил деревини	0,01427	–	0,01427	0,01427								

Таблиця 3.3 – Детальна характеристика окремих джерел викиду БМЦ

Виробництво, процес, установка, устаткування	Номер джерела викиду	Найменування джерела викиду	Параметри джерел викиду		Координати джерела на карті-схемі				Місце відбору проб	Параметри газопилового потоку у місці вимірювання			Код забруднюючої речовини	Найменування забруднюючої речовини	Максимальна масова концентрація забруднюючої речовини, мг/м ³	Потужність викиду		
					Точкового або початок лінійного; центра симетрії площинного		Другого кінця лінійного; ширина і довжина площинного			витрата, м ³ /с	швидкість, м/с	температура, °С				г/сек	кг/год.	т/рік
					висота, м	діаметр вихідного отвору, м	X ₁ , м	Y ₁ , м										
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
машинобудування (механічна обробка металу) (Заточний верстат)	1-5044	Труба	2	0,114	76730	65330			Труба	0,141	15	23,2	3000	Речовини у вигляді суспендованих твердих частинок, в т.ч.:	30	0,00423	0,015228	0,00198
													3000 / 10431	Пил абразивно-металевий	30	0,00423	0,015228	0,00198
зварювання металів (Зварювальний пост 1)	2-5045	Труба витяжна	4		76750	65355	0,2	0,2	Труба	0,159	5,5	232	6000 / 337	Вуглецю оксид	10,5	0,00167	0,006012	0,00798
													1000	Метали та їх сполуки, в т.ч.:	13	0,00207	0,007452	0,00959
													1003 / 123	Заліза оксид	12	0,00191	0,006876	0,00894
													1104 / 143	Марганець та його з'єднання	1	0,00016	0,000576	0,00065
													3000	Речовини у вигляді суспендованих твердих частинок, в т.ч.:	1	0,00016	0,000576	0,0006
													3000 / 2908	Пил неорганічний, який містить двоокис кремнію у %:70-20 (ш.ц.)	1	0,00016	0,000576	0,0006
													4001 / 301	Азоту діоксид	2,1	0,00034	0,001224	0,00162

Продовження таблиці 3.2																		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
													16000	Фтор та його сполуки в т.ч.:	6,9	0,0011	0,00396	0,00526
													16000 / 343	Фториди добре розчинні неорганічні (фторид і гекс.натрію)	3,8	0,0006	0,00216	0,00288
													16000 / 344	Фториди погано розчинні неорганічні (фторид алюмінію і кальцію)	2,1	0,00034	0,001224	0,00162
													16001 / 342	Фториди,газоподібні з'єднання(фтористий водень,4-фтор.кремній)	1	0,00016	0,000576	0,00076
зварювання металів (Зварювальний пост 2)	3-5046	Труба витяжна	10		76750	65350	0,2	0,2	Труба	0,168	5,8	23,2	6000 / 337	Вуглецю оксид	10,5	0,00176	0,006336	0,00798
													1000	Метали та їх сполуки, в т.ч.:	13	0,00219	0,007884	0,00959
													1003 / 123	Заліза оксид	12	0,00202	0,007272	0,00894
													1104 / 143	Марганець та його з'єднання	1	0,00017	0,000612	0,00065
													3000	Речовини у вигляді суспендованих твердих частинок, в т.ч.:	1	0,00017	0,000612	0,0006
													3000 / 2908	Пил неорганічний,який містить двоокис кремнію у %:70-20 (ш.ц.)	1	0,00017	0,000612	0,0006
													4000	Сполуки азоту, в т.ч.:	2,1	0,00036	0,001296	0,00162
													4001 / 301	Азоту діоксид	2,1	0,00036	0,001296	0,00162
													16000	Фтор та його сполуки (у перерахунку на фтор), в т.ч.:	6,9	0,00116	0,004176	0,00526
													16000 / 343	Фториди добре розчинні неорганічні	3,8	0,00063	0,002268	0,00288

Продовження таблиці 3.2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
													16000 / 344	Фториди погано розчинні неорганічні (фторид алюмінію і кальцію)	2,1	0,00036	0,001296	0,00162
													16001 / 342	Фториди,газоподібні з'єднання(фтористий водень,4-фтор.кремній)	1	0,00017	0,000612	0,00076
цемент (Склад цементу)	5-5048	Труба витяжна	5		76750	65390	0,2	0,2	Труба	0,29	10	23,2	3000	Речовини у вигляді суспендованих твердих частинок, в т.ч.:	129,5	0,0375	0,135	0,0864
													3000 / 2918	Пил цементного вироб(оксид кальцію>60% та діоксид кремнію>20%)	129,5	0,0375	0,135	0,0864
зварювання металів (Контактна зварка)	6-5049	Труба витяжна	3		76780	65380	0,2	0,2	Труба	0,679	15	23,2	1000	Метали та їх сполуки, в т.ч.:	15,5	0,01052	0,037872	0,02517
													1003 / 123	Заліза оксид	15	0,01018	0,036648	0,02441
													1104 / 143	Марганець та його з'єднання	0,5	0,00034	0,001224	0,00076
вапно (Вапнозгашувальне відділення)	7-5050	Труба витяжна	8	0,3	78780	65360			Труба	0,261	4	23,2	3000	Речовини у вигляді суспендованих твердих частинок	139,9	0,03646	0,131256	0,00315
													3000 / 128	Кальцію оксид(негашене вапно)	139,9	0,03646	0,131256	0,00315
інше (Акумуляторна дільниця)	8-5051	Труба витяжна	5		76710	65360	0,15	0,15	Труба	0,08	4,9	23,2	5000	Діоксид та інші сполуки сірки, в т.ч.:	0,1	0,00049	0,001764	0,00035
													5004 / 322	Кислота сірчана за молекулою H2SO4	0,1	0,00049	0,001764	0,00035
інше (Столярна майстерня)	9-5052	Циклон	6	0,3	76730	65310			Циклон	0,346	5,1	23,2	3000	Речовини у вигляді суспендованих твердих частинок,	41,3	0,01427	0,051372	0,05344
													3000 / 10293	Пил деревини	41,3	0,01427	0,051372	0,05344

Таблиця 3.4 - Характеристика джерел неорганізованих викидів

Номер джерела викиду	Найменування джерела викиду	Код забруднюючої речовини	Найменування забруднюючої речовини	Потужність викиду	
				г/сек	кг/год.
1	2	3	4	5	6
4-5047	Неорганізоване	6000 337	Вуглецю оксид	0,00244	0,008784
		1000	Метали та їх сполуки, в т.ч.:	0,00751	0,027036
		1003 123	Заліза оксид**(в перерахунку на залізо)	0,00728	0,026208
		1104 143	Марганець та його з'єднання (в перерахунку на діоксид марганцю)	0,00023	0,000828
		4000	Сполуки азоту, в т.ч.:	0,002	0,0072
		4001 301	Азоту діоксид	0,002	0,0072

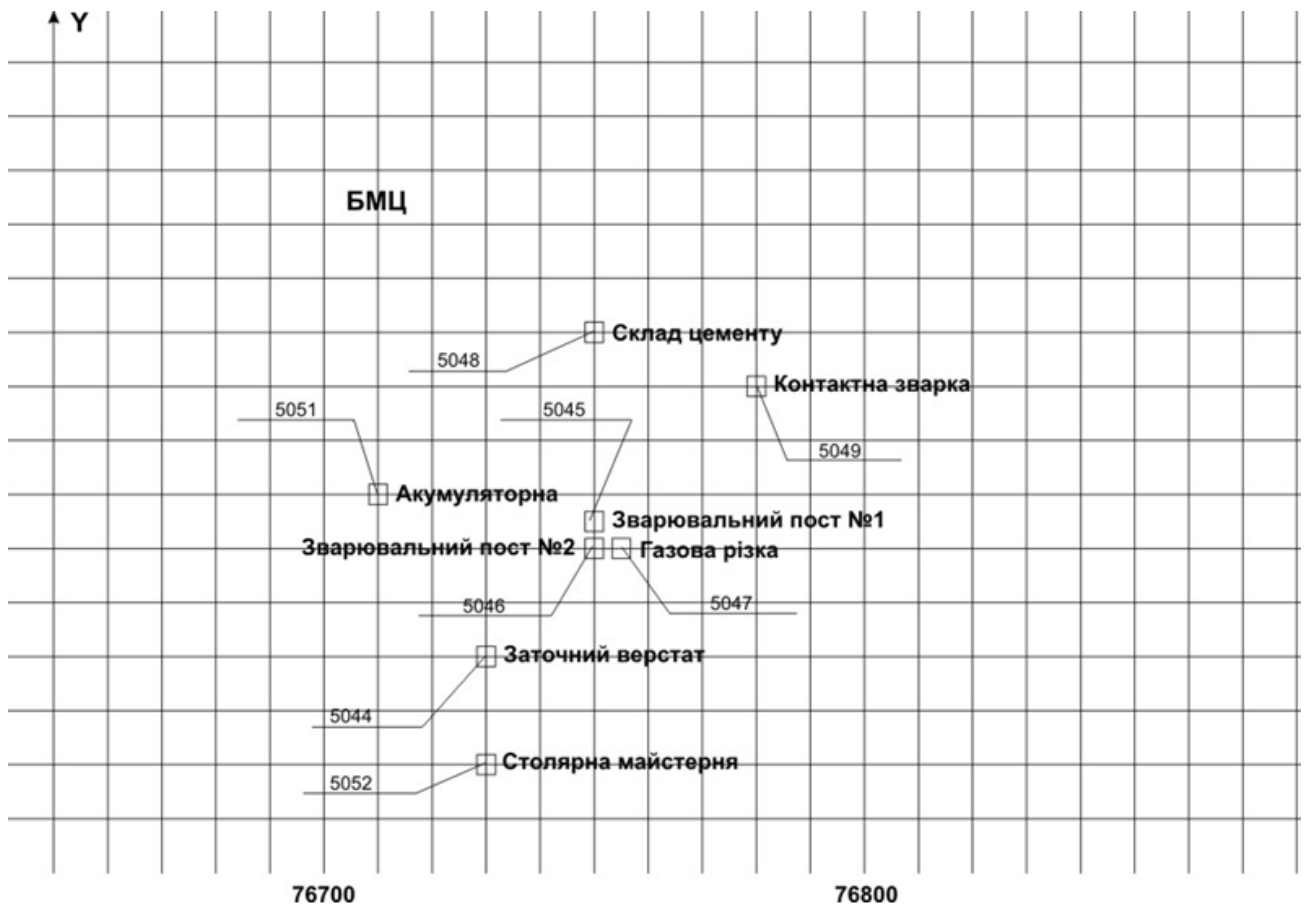


Рисунок 3.1 – Схема розміщення джерел викидів забруднюючих речовин на проммайданчику БМЦ

3.3 Характеристика викидів забруднюючих речовин будівельно-монтажного цеху НГВУ "Бориславнафтогаз"

Встановили, що будівельно-монтажний цех НГВУ "Бориславнафтогаз" є причиною викидів до атмосфери наступних забруднюючих речовин пилу абразивно-металічного, заліза оксиду, сполук марганцю, азоту діоксиду, вуглецю оксиду, фторидів, фтористого водню, пилу неорганічного, пилу цементного виробництва (з вмістом оксиду кальцію більш 60% та діоксиду кремнію більш 20%), кальцію оксиду, сульфатної кислоти, пилу деревини.

Характеристика викидів подано в таблиці 3.5, із зазначенням їх викидів в порівнянні з встановленими нормативами. За жодною речовиною не встановлено перевищення нормативів.

Таблиця 3.6 - Порівняльна характеристика фактичних викидів забруднюючих речовин будівельно-монтажного цеху з встановленими нормативами

Номер джерела викиду	Код забруднюючої речовини	Найменування забруднюючої речовини	Фактичний викид		Норматив граничнодопустимого викиду	
			масова концентрація в газопиловому потоці, мг/м ³	величина масового потоку в газах, що відходять, кг/год	масова концентрація в газопиловому потоці, мг/м ³	величина масового потоку в газах, що відходять, кг/год
1	2	3	4	5	6	7
130326 зварювання металів						
5045	1003	Заліза оксид	12,000	0,006876		-
	1104	Марганець та його з'єднання	1,000	0,000576	5	> 0,025
	6000	Вуглецю оксид	10,500	0,006012	250	> 5
	3000	Суспендовані тверді частинки, в т.ч.:	1,000	0,000576	150	< 0,5
	3000	Пил неорганічний, який містить двоокис кремнію у %:70-20 (ш.ц.)	1,000	0,000576	150	< 0,5
	4000	Сполуки азоту, в т.ч.:	2,100	0,001224		

Продовження таблиці 3.6

1	2	3	4	5	6	7
	4001	Азоту діоксид	2,100	0,001224	500	> 5
	16000	Фтор та його сполуки (у перерахунку на фтор), в т.ч.:	6,900	0,00396		
	16000	Фториди добре розчинні неорганічні (фторид і гекс.натрію)	3,800	0,00216	5	> 0,025
	16000	Фториди погано розчинні неорганічні (фторид алюмінію і кальцію)	2,100	0,001224		-
	16001	Фториди, газоподібні з'єднання(фтористий водень,4-фтор.кремній)	1,000	0,000576	5	> 0,05
5046	1003	Заліза оксид**(в перерахунку на залізо)	12,000	0,007272		-
	1104	Марганець та його з'єднання (в перерахунку на діоксид марганцю)	1,000	0,000612	5	> 0,025
	6000	Вуглецю оксид	10,500	0,006336	250	> 5
	3000	Суспендовані тверді частинки, в т.ч.:	1,000	0,000612	150	< 0,5
	3000	Пил неорганічний, який містить двоокис кремнію у %:70-20 (ш.ц.)	1,000	0,000612	150	< 0,5
	4000	Сполуки азоту, в т.ч.:	2,100	0,001296		
	4001	Азоту діоксид	2,100	0,001296	500	> 5
	16000	Фтор та його сполуки (у перерахунку на фтор), в т.ч.:	6,900	0,004176		
	16000	Фториди добре розчинні неорганічні (фторид і гекс.натрію)	3,800	0,002268	5	> 0,025
	16000	Фториди погано розчинні неорганічні (фторид алюмінію і кальцію)	2,100	0,001296		-
	16001	Фториди, газоподібні з'єднання(фтористий водень,4-фтор.кремній)	1,000	0,000612	5	> 0,05
5049	1003	Заліза оксид**(в перерахунку на залізо)	15,000	0,036648		-
	1104	Марганець та його з'єднання (в перерахунку на діоксид марганцю)	0,500	0,001224	5	> 0,025

Продовження таблиці 3.6

1	2	3	4	5	6	7
210105		інше				
5051	5000	Сіркоорганічні сполуки, в т.ч.:	0,100	0,001764		
	5004	Кислота сірчана за молекулою H ₂ SO ₄	0,100	0,001764		-
5052	3000	Суспендовані тверді частинки, в т.ч.:	41,300	0,051372	150	< 0,5
	3000	Пил деревини	41,300	0,051372	150	< 0,5
210612		цемент				
5048	3000	Суспендовані тверді частинки, в т.ч.:	129,500	0,135	150	< 0,5
	3000	Пил цементного вир-ва (оксид кальцію>60% та діоксид кремнію>20%)	129,500	0,135	150	< 0,5
210614		вапно				
5050	3000	Суспендовані тверді частинки, в т.ч.:	139,900	0,131256	150	< 0,5
	3000	Кальцію оксид(негашене вапно)	139,900	0,131256	150	< 0,5
210620		машинобудування (механічна обробка металу)				
5044	3000	Суспендовані тверді частинки, в т.ч.:	30,000	0,015228	150	< 0,5
	3000	Пил абразивно- металевий	30,000	0,015228	150	< 0,5

3. 4 Розрахунок викидів забруднюючих речовин від окремих джерел будівельно-монтажного цеху НГВУ "Бориславнафтогаз"

Одним з основних параметрів джерела викиду є розхід газоповітряної суміші. За допомогою пневмометричної трубки і мікроманометру проводиться вимірювання динамічного тиску газоповітряної суміші P_d , що представляє собою різницю між повним P_n і статичним P_c тисками. Швидкості газоповітряної суміші в газоході w в метрах за секунду розраховується за формулою:

$$w = \sqrt{\frac{2 \cdot P_d}{\rho}}, \quad (3.1)$$

де P_d – динамічний тиск газоповітряної суміші в даній точці, Па;

ρ – густина газоповітряної суміші при робочих умовах, кг/м³.

Динамічний тиск газоповітряної суміші P_d у Паскалях визначається за формулою:

$$P_d = P \cdot K_T, \quad (3.2)$$

де P – відлік по шкалі мікроманометра, Па;

K_T – коефіцієнт, що залежить від кута нахилу вимірювальної трубки мікроманометра;

K_T – коефіцієнт пневмометричної трубки за даними повірки.

Середню швидкість руху газоповітряної суміші w_{cp} в метрах за секунду визначають за формулою:

$$w_{cp} = \frac{\sum_{i=1}^n w_i}{n}, \quad (3.3)$$

де w_i – швидкість газоповітряної суміші в окремій точці мірного січення газоходу, м/с;

n – кількість точок січення газоходу, в яких вимірювалась швидкість.

Об'ємну витрату газоповітряної суміші V в кубометрах за секунду визначають за формулою:

$$V = F * w_{cp}, \quad (3.4)$$

де F – площа січення газоходу, м².

Валові обсяги викидів забруднюючих речовин визначені розрахунково за питомими викидами та об'ємом використаної сировини і палива. Результати розрахунків наведені в таблицях 3.3, 3.4, 3.7. В таблиці зведено Результати розрахунку викидів забруднюючих речовин при прямих інструментальних замірах забруднюючих речовин від заточного верстату, акумуляторної дільниці, столярної майстерні.

Таблиця 3.3 – Результати розрахунку викидів забруднюючих речовин при прямих інструментальних замірах забруднюючих речовин

Позначення	Найменування	Формула, джерело	Од. вимір	Вихідні дані та результати розрахунку		
				5044	5051	5052
–	номер джерела викиду	–	–	5044	5051	5052
–	технологічний процес, тип обладнання	вихідні дані	–	заточний верстат	акумуляторна дільниця	столярна майстерня
M	Максимальна масова концентрація забруднюючої речовини	прямі інструментальні заміри	мг/м ³	30	0,1	41,3
T	час роботи	вихідні дані	год	130	200	1040
V	витрата газоповітряної суміші, приведена до нормальних умов	прямі інструментальні заміри	м ³ /с	0,141	0,080	0,346
–	код забруднюючої речовини	–	–	10431	322	10293
Грык	валовий викид	$G_{max} * T * 360 / 10^{-6}$	т/р	0,00198	0,00035	0,05344

Валові викиди від заточного верстату становлять 0,00198 т/р, акумуляторної дільниці - 0,00035 т/р, столярної майстерні 0,05344т/р. Найбільший викид є від столярної майстерні.

Таблиця 3.4 – Результати розрахунку викидів забруднюючих речовин при зварюванні

Позначення	Найменування	Формула, джерело	Од. вимір.	Вихідні дані та результати розрахунку							
–	номер джерела викиду	–	–	5045, 5046							
–	технологічний процес	вихідні дані	–	ручне дугове зварювання сталі штучними електродами УОНИ-13/55							
Мрік	масовий розхід електродів за рік	вихідні дані	кг	600,00							
	код забруднюючої речовини	–	–	123	143	301	337	342	343	344	2908
Гпит	питомі викиди речовин	т. V-1 [15]	г/кг	14,9	1,09	2,7	13,3	1,26	4,8	2,7	1,0
Г _{рік}	валові викиди забруднюючих речовин	$(G_{\text{пит}} * M_{\text{рік}}) / 10000$	т/рік	0,00894	0,00065	0,00162	0,00798	0,00076	0,00288	0,00162	0,00060
–	номер джерела викиду	–	–	5049							
–	технологічний процес	вихідні дані	–	контактне зварювання							
Т	час роботи протягом року	вихідні дані	год	756,00							
–	код забруднюючої речовини	–	–	123	143	301	337	342	343	344	2908
Гпит	питомі викиди забруднюючих речовин на 100 кВА номінальної потужності	т. V-3 [15]	г/с	0,00897	0,00028						
Г _{мах}	максимальний викид забруднюючих речовин приведений до 20-хв інтервалу	$G_{\text{пит}} * t / (60 * 20)$	г/с	0,00897	0,00028						
Г _{рік}	валові викиди забруднюючих речовин	$G_{\text{пит}} * T * 3600 / 1000$	т/рік	0,02441	0,00076						

Таблиця 3.5 – Результати розрахунку викидів забруднюючих речовин при газовому різанні

Позначення	Найменування	Формула, джерело	Од. вимір.	Вихідні дані та результати розрахунку			
–	номер джерела викиду	–	–	5047			
–	технологічний процес	–	–	газове різання			
–	тип і максимальна товщина матеріалу	вихідні дані	–	сталь вуглецева, $d_{\max} = 20$ мм			
T	кількість робочих годин протягом року	вихідні дані	год	1000,00			
l	довжина різки протягом 20 хв.	вихідні дані	м	1,00			
–	код забруднюючої речовини	–	–	123	143	301	337
q_i	питомий викид	табл. V - 2 [15]	г/м	8,73	0,27	2,40	2,93
G_{3M} ax	максимальний викид забруднюючих речовин приведений до 20-хв інтервалу	$q_i * l / (20 * 60)$	г/с	0,00728	0,00023	0,00200	0,00244
$G_{3рік}$	валові викиди забруднюючих речовин	$G_{2\max} * T * 3600 / 1000000$	т/рік	0,02619	0,00081	0,00720	0,00879

Таблиця 3.7 – Результати розрахунку викидів забруднюючих речовин при пересипанні будівельних матеріалів

Позначення	Найменування	Формула, джерело	Од. вимір.	Вихідні дані та результати розрахунку	
–	номер джерела викиду	вихідні дані	–	5048	5050
1	2	3	4	5	6
–	назва матеріалу, що пересипається	вихідні дані	–	цемент	вапно
G	сумарна кількість матеріалу, що пересипається	вихідні дані	т/год	0,75	0,25
T	час роботи протягом року	вихідні дані	год	640	24
K1	вагова частка пилової фракції в матеріалі	табл. 1 [17]	–	0,04	0,07
K2	частка пилу, що переходить в аерозоль	табл. 1 [17]	–	0,03	0,05
K3	коефіцієнт що залежить від швидкості вітру	табл. 2 [17]	–	3	3
K4	коефіцієнт що залежить від місцевих умов	табл. 3 [17]	–	0,1	0,1

Продовження таблиці 3.7					
1	2	3	4	5	6
K5	коефіцієнт що залежить від вологості матеріалів	табл. 4 [17]	–	1	1
K7	коефіцієнт що залежить від величини матеріалу	табл. 5 [17]	–	1	1
B'	коефіцієнт що залежить від висоти пересипки	табл. 7 [17]	–	0,5	0,5
q'	викид пилу з 1 м ² фактичної поверхні	табл. 6 [17]	г/м ² *с	0,003	0,005
Q	викиди при пересипці матеріалу	$K1 * K2 * K3 * K4 * K5 * K7 * B * G * 10^6 / 3600$	г/с	0,03750	0,03646
Qрік	валовий викид забруднюючої речовини за рік	$Q * T * 3600 / 1000000$	т/рік	0,08640	0,00315
–	код забруднюючої речовини	–	–	2918	128
K	коефіцієнт переводу неорганізованого джерела вузла пересипання в організоване	[17]	–	0,3	0,3
Q2	викиди при пересипці матеріалу	$Q * K$	г/с	0,01125	0,01094
Qрік 2	валовий викид забруднюючої речовини за рік	$Q_{рік} * K$	т/рік	0,02592	0,00095

3.5 Характеристика газоочисного устаткування будівельно-монтажного цеху НГВУ "Бориславнафтогаз"

З метою зниження викидів забруднюючих речовин на об'єктах будівельно-монтажного цеху задіяні пиловловлюючі установки Циклон, які здійснюють очистку пилоповітряної суміші від деревообробного столярної майстерні. Ефективність роботи циклону становить 66,3 %. Нажаль, ефективність не дозволяє повністю очищати пилоповітряні потоки від пилу

деревини. Характеристика устаткування очистки пилю будівельно-монтажного цеху є в таблиці 3.8.

Таблиця 3.8 - Характеристика устаткування очистки будівельно-монтажного цеху

Номер джерела викиду на карті-схемі	Клас	Найменування ГОУ	Забруднюючі речовини, за якими проводиться газоочистка		Витрата газопилового потоку на вході в ГОУ, м ³ /с	Максимальна масова концентрація на вході в ГОУ, мг/м ³	Ефективність роботи ГОУ, %	Витрата газопилового потоку на виході з ГОУ, м ³ /с	Максимальна масова концентрація на виході з ГОУ, мг/м ³
			код	найменування					
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
5052	13000	Циклон БМЦ	3000	Речовини у вигляді суспендованих твердих частинок, в т.ч.:	0,373	122,5		0,346	41,3
			3000 10293	Пил деревини	0,373	122,5	66,3	0,346	41,3

Основні умови стабільної роботи пиловловлюючого устаткування є в першу чергу забезпечення герметичності з'єднань. Герметичність з'єднань між різними елементами пиловловлюючого устаткування є важливою умовою для запобігання витоку пилю в навколишнє середовище. Її можна забезпечити шляхом використання якісних матеріалів та ущільнень, а також регулярного обслуговування з'єднань.

Безперебійний випуск відділеного від повітря пилю дозволяє своєчасно видаляти з пиловловлюючого устаткування. Для цього необхідно використовувати ефективні системи видалення пилю, які забезпечують безперебійний і безперешкодний випуск пилю.

Важливо слідкувати за справністю пиловловлювачів, регулярно проводити огляд і ремонт пиловловлювачів, бо саме справне обладнання

дозволить ефективно очищати повітря від пилу.

Забезпечення всіх цих умов дозволяє забезпечити стабільну роботу пиловловлюючого устаткування і запобігти викиду пилу в навколишнє середовище.

Додатковими заходами, які можна вжити для забезпечення стабільної роботи пиловловлюючого устаткування, є вибір оптимального типу пиловловлювача для конкретних умов експлуатації. Для різних умов експлуатації існують різні типи пиловловлювачів, які мають різні характеристики. Вибір оптимального типу пиловловлювача дозволяє забезпечити ефективне очищення повітря від пилу.

Регулярна чистка і заміна фільтрів є також додатковим ефективним способом покращання роботи, адже фільтри є основним елементом пиловловлювачів та їх регулярна чистка і заміна дозволяє підтримувати ефективність на високому рівні.

Контроль за роботою пиловловлюючого устаткування має бути регулярний, бо саме такий дозволяє своєчасно виявити та усунути можливі проблеми, які можуть призвести до порушення його роботи.

Забезпечення цих додаткових заходів дозволяє підвищити ефективність і надійність роботи пиловловлюючого устаткування.

Для уникнення підсмоктування повітря і зниження ККД циклону необхідно дотримуватися низки рекомендацій. Важливо проводити герметизацію фланцевих з'єднань, які вважаються є найбільш поширеним типом з'єднань в пиловловлюючих установках. Герметичність фланцевих з'єднань можна забезпечити шляхом використання якісних матеріалів і ущільнень, а також регулярного обслуговування з'єднань. Проведення перевірки герметичності випускних пристроїв, таких як шлюзові затвори та клапани, запобіжне для витоку пилу в довкілля. Герметичність випускних пристроїв можна перевірити за допомогою мікроманометра.

У випадку , якщо обладнання не справляється з об'ємами забруднюючих речовин, то є необхідність вибору більш оптимального типу

циклону для конкретних умов експлуатації, що дозволить забезпечити ефективне очищення повітря від пилу. Регулярна чистка циклону також є запорука якісної роботи та дозволяє підтримувати його ефективність на високому рівні, адже накопичення пилу на внутрішніх поверхнях циклону може призвести до зниження його ефективності.

Дотримання цих додаткових заходів дозволяє підвищити ефективність роботи циклонів і зменшити викиди пилу в навколишнє середовище.

3.6 Оцінка впливу викидів забруднюючих речовин будівельно-монтажного цеху НГВУ "Бориславнафтогаз" на стан атмосфери

Оцінку впливу викидів від будівельно-монтажного цеху на стан атмосфери проводили за результатами розрахунку розсіювання в приземному шарі за допомогою програми ЕОЛ-Плюс, версія 5.23. Розмір розрахункового майданчика - 2000 м x 2000 м з кроком сітки 50 м.

До уваги брали фонові концентрації забруднюючих речовин, що виділяються під час технологічних процесів на будівельно-монтажного цеху (таблиця 3.9), геодезичні координати об'єкта (таблиця 3.10), та метеорологічні характеристики і коефіцієнти (таблиця 3.11)

Таблиця 3.9 - Відомості щодо стану забруднення атмосферного повітря в зоні впливу будівельно-монтажного цеху

Забруднююча речовина		Гігієнічні нормативи		Фонова концентрація (мг/м ³)
код	найменування	ГДК (мг/м ³)	ОБРД (мг/м ³)	
2	3	5	6	7
1003 123	Заліза оксид	0,4		0,16
3000 128	Кальцію оксид(негашене вапно)	0,05		0,02
1104 143	Марганець та його з'єднання	0,01		0,04
4001 301	Азоту діоксид	0,085		0,034

продовження таблиці 3.9				
2	3	5	6	7
5004 322	Кислота сірчана за молекулою H_2SO_4	0,3		0,12
6000 337	Вуглецю оксид	5		2
16001 342	Фториди, газоподібні з'єднання(фтористий водень, 4- фтор.кремній)	0,02		0,008
16000 343	Фториди добре розчинні неорганічні (фторид і гекс.натрію)	0,03		0,012
16000 344	Фториди погано розчинні неорганічні (фторид алюмінію і кальцію)	0,2		0,08
3000 2908	Пил неорганічний, який містить двоокис кремнію у %:70-20 (ш.ц.)	0,3		0,12
3000 2918	Пил цементного вир-ва (оксид кальцію>60% та діоксид кремнію>20%)	0,2		0,08
3000 10293	Пил деревини		0,1	0,04
3000 10431	Пил абразивно-металевий		0,4	0,16

Таблиця 3.10 - Геодезичні координати будівельно-монтажного цеху

Широта			Довгота		
градуси	мінuti	секунди	градуси	мінuti	секунди
(о)	(')	(")	(о)	(')	(")
1	2	3	4	5	6
Об'єкт					
49	17	52	23	25	41

Таблиця 3.11 -Метеорологічні характеристики і коефіцієнти, які визначають умови розсіювання

Найменування характеристик	Величина
Коефіцієнт, який залежить від стратифікації атмосфери, А	200
Коефіцієнт рельєфу місцевості	1
Середня максимальна температура зовнішнього повітря найбільш жаркого місяця року, Т, 0 С	23,2
Середня температура зовнішнього повітря найбільш холодного місяця (для котельних, які працюють за опалювальним графіком), Т, 0 С	-7,7
Середньорічна роза вітрів, %	
П	7,2
ПС	6

Продовження таблиці 3.11	
1	2
С	15,8
ПдС	12,2
Пд	6,5
ПдЗ	15
3	25,1
ПЗ	16,2
Швидкість вітру (за середніми багаторічними даними), повторення перевищення якої складає 5%, U^* , м/с	
	8

Для розрахунків використовували дані щодо джерел викидів будівельно-монтажного цеху, що наведені в таблиці 3.12. Характеристика складу викидів від джерел будівельно-монтажного цеху є наведена в таблиці 3.13.

Таблиця 3.12 - **Опис джерел викиду забруднюючих речовин будівельно-монтажного цеху**

Код міста	Код пром. майд.	Код джерела	Найменування джерела	Код моделі або кут між віссю ОХ і довжиною площадного джерела	Коеф. рельєфу	Координати початку лінійного джерела або центру симетрії площадного джерела		Координати кінця лінійного джерела довжина та ширина площадного чи точкового з		Висота джерела, м	Швидкість виходу ПГВС (W_0) для лінійного, (для	Витрата ПГВС, (для площ. 1-го типу - 0)	Температура ПГВС (град. С)	Клас безпеки
						X1, м	Y1, м	X2, м	Y2, м					
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1	1	5044	Труба	444	1	76430	65330			2	0.114	0.153	23.2	4
1	1	5045	Труба витяжна	666	1	76750	65355	0.2	0.2	4		0.173	23.2	4
1	1	5046	Труба витяжна	666	1	76750	65350	0.2	0.2	10		0.182	23.2	4
1	1	5047	Неорганізоване	0	1	76755	65350	2	2	2			23.2	4
1	1	5048	Труба витяжна	666	1	76750	65390	0.2	0.2	5		0.314	23.2	4
1	1	5049	Труба витяжна	666	1	76780	65380	0.2	0.2	3		0.736	23.2	4
1	1	5050	Труба витяжна	444	1	76780	65360			8	0.3	0.283	23.2	4
1	1	5051	Труба витяжна	666	1	76710	65360	0.15	0.15	5		0.087	23.2	4
1	1	5052	Циклон	444	1	76730	65310			6	0.3	0.363	23.2	4

Таблиця 3.12 - **Опис складу викидів забруднюючих речовин будівельно-монтажного цеху**

Код міста	Код пром. майд.	Код джерела	Код речовини	Сумарний викид т/рік	Коеф. упоряд. осідання речовини	Максимальний викид (г/с) при швидкостях вітру 0.5 м/с
1	1	5044	10431	0.00198	1	0.00423
1	1	5045	123	0.00894	1	0.00191
1	1	5045	143	0.00065	1	0.00016
1	1	5045	301	0.00162	1	0.00034
1	1	5045	337	0.00798	1	0.00167
1	1	5045	342	0.00076	1	0.00016
1	1	5045	343	0.00288	1	0.0006
1	1	5045	344	0.00162	1	0.00034
1	1	5045	2908	0.0006	1	0.00016
1	1	5046	123	0.00894	1	0.00202
1	1	5046	143	0.00065	1	0.00017
1	1	5046	301	0.00162	1	0.00036
1	1	5046	337	0.00798	1	0.00176
1	1	5046	342	0.00076	1	0.00017
1	1	5046	343	0.00288	1	0.00063
1	1	5046	344	0.00162	1	0.00036
1	1	5046	2908	0.0006	1	0.00017
1	1	5047	123	0.02619	1	0.00728
1	1	5047	143	0.00081	1	0.00023
1	1	5047	301	0.0072	1	0.002
1	1	5047	337	0.00879	1	0.00244
1	1	5048	2918	0.0864	1	0.0375
1	1	5049	123	0.02441	1	0.01018
1	1	5049	143	0.00076	1	0.00034
1	1	5050	128	0.00315	1	0.03646
1	1	5051	322	0.00035	1	0.00049
1	1	5052	10293	0.05344	1	0.01427

Розрахунок розсіювання викидів забруднюючих речовин будівельно-монтажного цеху дозволив визначити максимальні приземні концентрації забруднюючих речовин в навколишньому середовищі (таблиця 3.13). Врахування фонового забруднення дало можливість врахувати вплив інших джерел забруднення, які розташовані в районі розташування будівельно-монтажного цеху.

Таблиця 3.13 — Результати розрахунку максимальних приземних концентрацій на межі санітарно-захисної зони будівельно-монтажного цеху

код	Забруднююча речовина			Конц. в точці, долей ГДК з врахуванням фонового забруднення
	назва	клас небезпечності	ГДК (ОБРД), мг/м ³	
143	Марганець і його сполуки	2	0,01	0,53
301	Азоту діоксид	2	0,085	0,51
337	Вуглецю оксид	3	5	0,4
410	Метан	0	50	0,59
2908	Пил неорганічний, який містить двоокис кремнію у %:70-20 (ш.ц.)	3	0,3	0,4
2918	Пил цементного виробу	3	0,2	0,74
10293	Пил деревини	0	0,1	0,58
10431	Пил абразивно-металевий	0	0,4	0,41

Результати розрахунку максимальних приземних концентрацій забруднюючих речовин на межі санітарно-захисної зони будівельно-монтажного цеху не перевищують нормативного значення ГДК для населених місць. Тому можна стверджувати, що вплив викидів будівельно-монтажного цеху на здоров'я населення та довкілля є безпечним. Карти розсіювання основних забруднюючих речовин є на рисунках 3.1, 3.2, 3.3.

Таким чином, функціонування підприємства не суперечить вимогам «Державних санітарних правил планування та забудови населених пунктів ДСП-173-96» і не призводить до погіршення умов проживання та здоров'я населення прилеглої житлової забудови.

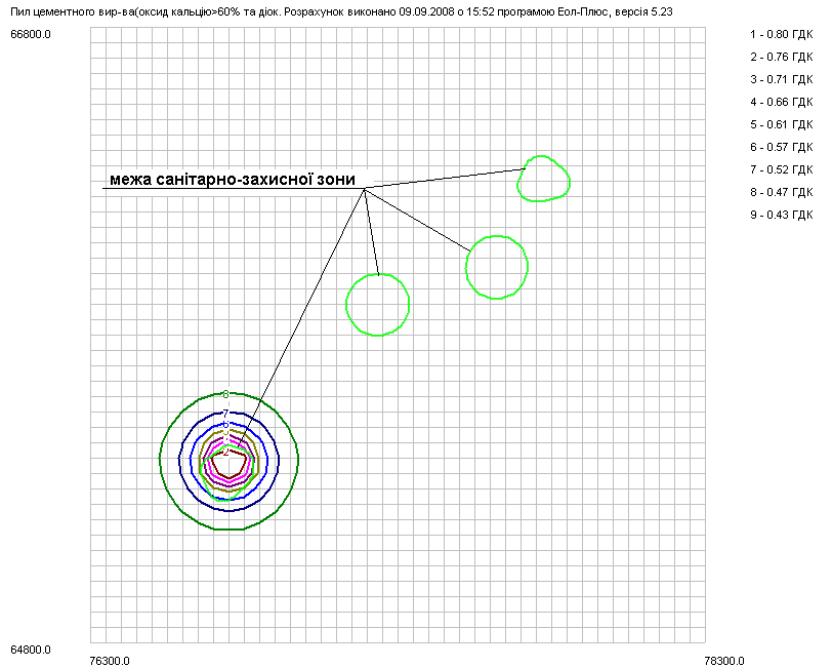


Рис. 3.1 Карта розсіювання пилу цементного від будівельно-монтажного цеху

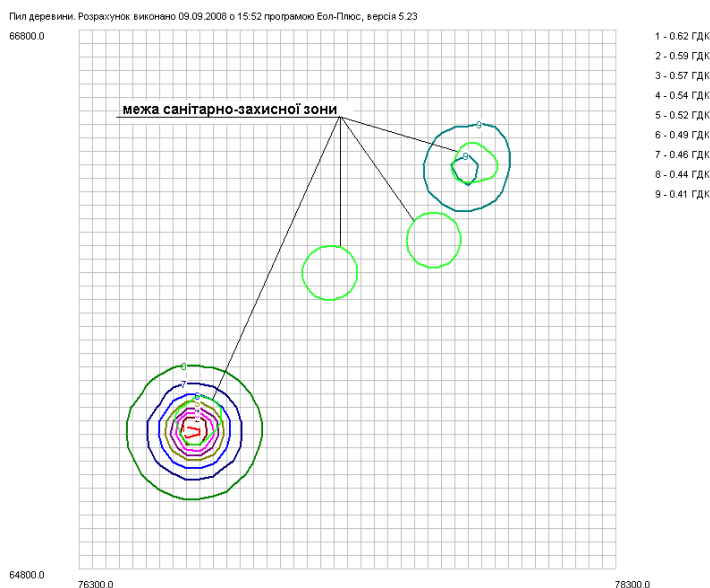


Рис. 3.2 Карта розсіювання пилу деревини від будівельно-монтажного цеху

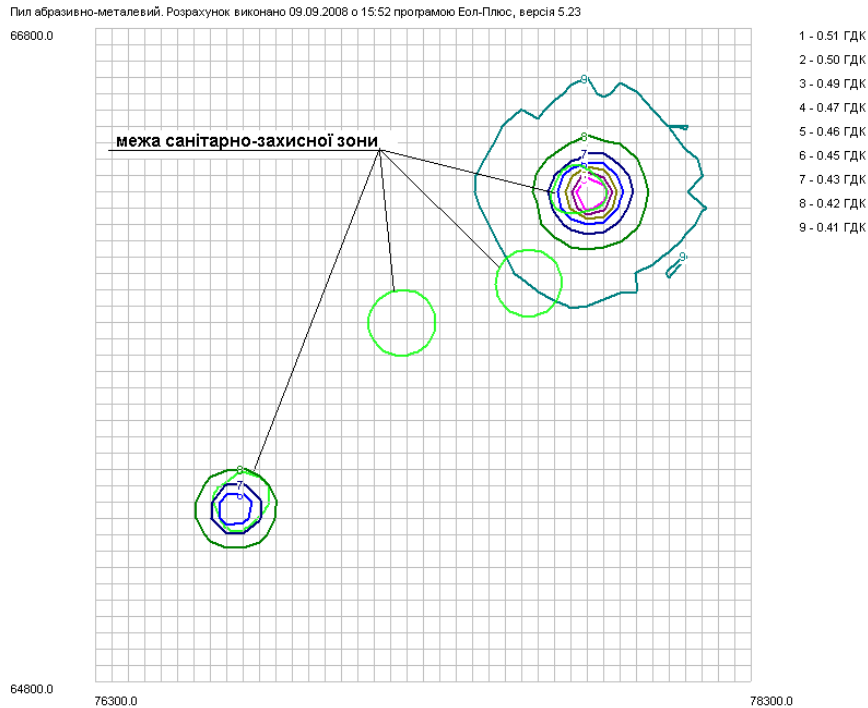


Рис. 3.3 Карта розсіювання пилу абразивно-металевого від будівельно-монтажного цеху

3.7 Пропозиції щодо дозволених викидів забруднюючих речовин та заходів щодо здійснення контролю за дотриманням затверджених нормативів будівельно-монтажного цеху НГВУ "Бориславнафтогаз"

Пропонуємо встановити нормативи забруднюючих речовин для будівельно-монтажного цеху на рівні існуючих, бо величини викидів забруднюючих речовин від об'єкта не перевищують значень гігієнічних нормативів в межах селітебної зони. Пропозиції щодо дозволених обсягів викидів забруднюючих речовин для будівельно-монтажного цеху в атмосферне повітря наведено в таблиці 3.14.

Неорганізовані стаціонарні джерела викидів - це джерела, які не мають чітко визначених границь і викиди від яких неможливо контролювати. До таких джерел відносяться викиди від промислового обладнання, яке не має приладів для контролю викидів.

**Таблиця 3.14 - Пропозиції щодо дозволених обсягів викидів для
будівельно-монтажного цеху**

Найменування забруднюючої речовини	Гранично допустимий викид відповідно до законодавства, мг/м ³	Затверджений граничнодопустимий викид, мг/м ³	Термін досягнення затвердженого значення
Джерело № 1 (5044)- Труба			
Пил абразивно-металевий	150	150	01.01.2024
Джерело № 2(5045)- Труба витяжна			
Пил неорганічний, який містить двоокис кремнію у %:70-20 (ш.ц.)	150	150	01.01.2024
Джерело № 3 (5046)- Труба витяжна			
Пил неорганічний, який містить двоокис кремнію у %:70-20 (ш.ц.)	150	150	01.01.2024
Джерело № 5 (5048)- Труба витяжна			
Пил цементного вир-ва(оксид кальцію>60% та діоксид кремнію>20%)	150	150	01.01.2024
Джерело № 7 (5050)- Труба витяжна			
Кальцію оксид(негашене вапно)	150	150	01.01.2024
Джерело № 9 (5052)- Циклон			
Пил деревини	150	150	01.01.2024

Для регулювання викидів від неорганізованих стаціонарних джерел викидів встановлюються вимоги, які спрямовані на зменшення викидів забруднюючих речовин в атмосферне повітря. Ці вимоги можуть бути встановлені в законодавстві, в нормативно-правових актах, а також в договорах, які укладаються між органами місцевого самоврядування і підприємствами, які експлуатують неорганізовані стаціонарні джерела викидів.

Для неорганізованих стаціонарних джерел викидів може бути встановлена вимога щодо використання малоемісійного обладнання, вимога щодо регулярного проведення очистки обладнання від забруднюючих речовин, а також вимога щодо проведення контрольних вимірів викидів.

Виконання вимог щодо регулювання викидів від неорганізованих стаціонарних джерел викидів дозволяє зменшити негативний вплив промисловості на довкілля і здоров'я населення. Для неорганізованого стаціонарного джерела викидів нормативи граничнодопустимих викидів (ГДВ) не встановлюються, так як для них неможливо визначити кількісні показники викидів. Таким джерелом на території будівельно-монтажного цеху є джерело 4(5047).

Для окремих джерел забруднення будівельно-монтажного цеху для певних забруднюючих речовин не встановлені нормативи граничнодопустимих викидів (ГДВ) відповідно до законодавства. Це може бути пов'язано з тим, що для цих речовин відсутні токсикологічні дослідження, які дозволяють встановити безпечний рівень їх викидів в атмосферне повітря.

В даному випадку для регулювання викидів цих речовин встановлюються величини на рівні масової витрати (г/сек). Ці величини встановлені для будівельно-монтажного цеху на основі розрахунків розсіювання викидів забруднюючих речовин, з урахуванням фонових забруднень атмосферного повітря. Величини масової витрати викидів забруднюючих речовин повинні бути такими, щоб максимальні приземні концентрації цих речовин на межі санітарно-захисної зони будівельно-монтажного цеху не перевищували нормативного значення ГДК для населених місць.

Встановлення величин масової витрати викидів забруднюючих речовин дозволяє зменшити негативний вплив об'єкта на довкілля і здоров'я населення, навіть у разі відсутності нормативів ГДВ для цих речовин.

Пропозиції щодо згаданих речовин від окремих джерел будівельно-монтажного цеху наведено в таблиці 3.15.

Таблиця 3.15 - Величини масової витрати для речовин, на які не встановлені нормативи граничнодопустимих викидів відповідно до законодавства

Найменування забруднюючої речовини	Величина масової витрати	Термін досягнення затвердженого значення
1	2	3
Джерело № 2(5045)- труба витяжна		
Заліза оксид**(в перерахунку на залізо)	0,00191	- з 01.01.2024
Фториди погано розчинні неорганічні (фторид алюмінію і кальцію)	0,00034	- з 01.01.2024
Марганець та його з'єднання (в перерахунку на діоксид марганцю)	0,00016	- з 01.01.2024
Фториди добре розчинні неорганічні (фторид і гекс.натрію)	0,0006	- з 01.01.2024
Фториди, газоподібні з'єднання(фтористий водень,4-фтор.кремній)	0,00016	- з 01.01.2024
Вуглецю оксид	0,00167	- з 01.01.2024
Азоту діоксид	0,00034	- з 01.01.2024
Джерело № 3(5046)- труба витяжна		
Заліза оксид**(в перерахунку на залізо)	0,00202	- з 01.01.2024
Фториди погано розчинні неорганічні	0,00036	- з 01.01.2024
Марганець та його з'єднання	0,00017	- з 01.01.2024
Фториди добре розчинні неорганічні (фторид і гекс.натрію)	0,00063	- з 01.01.2024
Фториди, газоподібні з'єднання(фтористий водень,4-фтор.кремній)	0,00017	- з 01.01.2024
Вуглецю оксид	0,00176	- з 01.01.2024
Азоту діоксид	0,00036	- з 01.01.2024
Джерело № 6(5049)- труба витяжна		
Заліза оксид	0,01018	- з 01.01.2024
Марганець та його з'єднання	0,00034	- з 01.01.2024
Джерело №8 (5051)- труба витяжна		
Кислота сірчана за молекулою H ₂ SO ₄	0,00049	- з 01.01.2024

Для регулювання викидів забруднюючих речовин від окремих джерел будівельно-монтажного цеху в атмосферу здійснюється на підставі наведених у таблиці 3.16 контрольних значень.

Таблиця 3.16 — Контрольні значення приземних концентрацій забруднюючих речовин на межі нормативної СЗЗ

Контрольні точки			Забруднююча речовина		Методика проведення контрольних вимірів	Періодичність проведення вимірів	Конц. в точці без фонових забруднень, мг/м ³	Конц. в точці, з фоновим забрудненням, долей ГДК	Напр. вітру, град.	Швид. вітру, м/с
номер	коорд. X, м	коорд. Y, м	код	найменування						
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
БМЦ										
1	76750	65250	143	Марганець та його з'єднання	фотометричний	1 раз в кв.	0.0017	0.50	270	1
1	76750	65250	301	Азоту діоксид	газоаналізатор	1 раз в кв.	0.0098	0.47	270	1
1	76750	65250	337	Вуглецю оксид	газоаналізатор	1 раз в кв.	0.016	0.40	270	1
1	76750	65250	2908	Пил неорганічний, який містить двоокис кремнію у %: 70-20	вагова	1 раз в кв.	0.00047	0.40	270	1
1	76750	65250	2918	Пил цементного вир-ва	вагова	1 раз в кв.	0.048	0.54	270	1
1	76750	65250	10293	Пил деревини	вагова	1 раз в кв.	0.031	0.58	251.54	0.50
1	76750	65250	10431	Пил абразивно-металевий	вагова	1 раз в кв.	0.0025	0.40	190	8
2	76650	65350	143	Марганець та його з'єднання	фотометричн.	1 раз в кв.	0.0017	0.50	8.5304 Е-11	1
2	76650	65350	301	Азоту діоксид	газоаналізатор	1 раз в кв.	0.0093	0.47	8.5304 Е-11	1
2	76650	65350	337	Вуглецю оксид	газоаналізатор	1 раз в кв.	0.015	0.40	8.5304 Е-11	1
2	76650	65350	2908	Пил неорганічний, який містить двоокис кремнію у %: 70-20	вагова	1 раз в кв.	0.00048	0.40	8.5304 Е-11	1
2	76650	65350	2918	Пил цементного вир-ва	вагова	1 раз в кв.	0.065	0.59	338.20	1
2	76650	65350	10293	Пил деревини	вагова	1 раз в кв.	0.023	0.54	22.59	0.50
2	76650	65350	10431	Пил абразивно-металевий	вагова	1 раз в кв.	0.0049	0.41	170	2.13
3	76750	65450	143	Марганець та його з'єднання	фотометричн.	1 раз в кв.	0.0016	0.50	90	1
3	76750	65450	301	Азоту діоксид	газоаналізатор	1 раз в кв.	0.0099	0.47	90	1
3	76750	65450	337	Вуглецю оксид	газоаналізатор	1 раз в кв.	0.016	0.40	90	1
3	76750	65450	2908	Пил неорганічний, який містить двоокис кремнію у %: 70-20	вагова	1 раз в кв.	0.00052	0.40	90	1

Продовження таблиці 3.16										
3	76750	65450	2918	Пил цементного вир-ва	вагова	1 раз в кв.	0.11	0.74	90	0.50
3	76750	65450	1029 3	Пил деревини	вагова	1 раз в кв.	0.014	0.49	100	1
3	76750	65450	1043 1	Пил абразивно- металевий	вагова	1 раз в кв.	0.0030	0.40	160	8
4	76830	65350	143	Марганець та його з'єднання	фотомет- ричн.	1 раз в кв.	0.0022	0.53	180	1
4	76830	65350	301	Азоту діоксид	газоаналіза- тор	1 раз в кв.	0.016	0.51	180	1
4	76830	65350	337	Вуглецю оксид	газоаналіза- тор	1 раз в кв.	0.024	0.40	180	1
4	76830	65350	2908	Пил неорганічний, який містить двоокис кремнію у %:70- 20	вагова	1 раз в кв.	0.00061	0.40	180	0.50
4	76830	65350	2918	Пил цементного вир-ва	вагова	1 раз в кв.	0.078	0.63	206.57	0.50
4	76830	65350	1029 3	Пил деревини	вагова	1 раз в кв.	0.019	0.52	160	0.50
4	76830	65350	1043 1	Пил абразивно- металевий	вагова	1 раз в кв.	0.0021	0.40	180	8

4 ОХОРОНА ПРАЦІ ТА ЗАХИСТ НАСЕЛЕННЯ В НЕГАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ

4.1 Аналіз стану охорони праці на підприємстві

Одним з найважливіших факторів ефективності роботи будь-якого підприємства є раціональна організація процесів праці. Для того щоб праця була ефективнішою, необхідно врахувати характер взаємодії людини з предметами і засобами праці та їх вплив на людину. Праця тільки тоді стає ефективною, забезпечує найефективніше використання матеріальних і трудових ресурсів і безперервне підвищення продуктивності, сприяє збереженню здоров'я - людини, коли вона організована з урахуванням досягнень науки і передового досвіду.

Практика показує, що з часом під впливом техніко-технологічних і соціальних змін підходи до вдосконалення організації праці і шляхи його змінюються. Підвищення продуктивності можливе за поліпшення умов праці [21].

У процесі праці людина взаємодіє з предметами та знаряддями праці, іншими людьми. Крім того, на неї впливають різні параметри виробничої обстановки, в якій відбувається праця (температура, вологість і рухливість повітря, шум, вібрація, шкідливі речовини, різноманітні випромінювання тощо).

Від умов праці значною мірою залежать здоров'я і працездатність людини, її ставлення до праці та результати роботи. Якщо праця людини відбувається в умовах надмірного нервово-емоційного напруження, довготривалих статичних навантажень, обмеженої рухової активності, то це призводить до неврозів, відхилень у психіці, захворювань опорно-рухового апарату, серцево-судинної системи тощо. У міру ускладнення системи „людина — техніка” все відчутнішими стають економічні, соціальні та інші втрати через невідповідність умов праці й техніки виробництва можливостям

людини. В результаті впливу на людину небезпечних і шкідливих-виробничих факторів можуть мати місце нещасні випадки (травми), професійні захворювання.

Охорона праці виявляє та вивчає можливі причини виробничих нещасних випадків, професійних захворювань, аварій, вибухів, пожеж і розробляє систему заходів і вимог з метою усунення цих причин і створення безпечних і для людини умов праці. При цьому поряд з величезним соціальним ефектом досягається й певний економічний ефект [21].

Основне завдання охорони праці полягає у запобіганні дії на працюючих можливих небезпечних і шкідливих виробничих факторів і створенні безпечних технологій і техніки, а не в усуненні засобами техніки безпеки і виробничої санітарії, наявних у машинах, механізмах і приладах, які випускаються, конструктивних вад, що призводять до виникнення небезпечних і шкідливих факторів. Тобто основою всіх питань з охорони праці є профілактика.

Право людини на створення їй належних, безпечних і здорових умов праці є конституційним правом кожного громадянина України. Основні положення з реалізації конституційного права громадян на охорону їх життя і здоров'я конкретизує законодавство з охорони праці.

Аналізуючи стан охорони праці будівельно-монтажного цеху зазначимо, що організація охорони праці здійснюється згідно Законів України «Про охорону праці», «Про пожежну безпеку», «Про забезпечення санітарного та епідеміологічного благополуччя населення».

Відповідальність за охорону праці, за дотримання законодавства про працю, правил і норм з цих питань покладено на керівника підприємства, головного інженера, а також керівників усіх підрозділів і структур [21].

Керівники всіх структурних підрозділів організують навчання працюючих з питань трудового законодавства, техніки безпеки, виробничої санітарії і безпечних прийомів праці, а також перевірку знань з цих питань; проводять широку пропаганду безпечних методів праці; забезпечують безпеку виробничого обладнання, будівель і споруд; створюють нормальні санітарно-гігієнічні умови праці та оптимальні режими праці й відпочинку працюючих [10, 21].

Однак, ми проаналізували тільки основні небезпеки, які впливають на працівників, а саме: запиленість та загазованість робочої зони, пожежо- та вибухонебезпека, механічні коливання, агресивні речовини тощо. Під час експлуатації обладнання є випадки забруднення середовища шкідливими викидами вище норми. Зустрічаються випадки роботи працівників з обладнанням, яке не відповідає встановленим вимогам ДСТУ [10,21].

4.2 Заходи щодо покращення виробничої санітарії, безпеки праці і пожежної безпеки на підприємстві

Для покращення виробничої санітарії, безпеки праці і протипожежної безпеки на підприємстві важливим заходами є: перед початком роботи обов'язково включити місцеву та приточно-витяжну вентиляцію, перевірити справність індивідуальних захисних засобів, перевірити відсутність на шкірі рук і обличчя подряпин, висипань та інших пошкоджень. При серйозних пошкодженнях шкіри до роботи не приступати і негайно звернутися до лікаря, для захисту рук механічних пошкоджень слід використовувати рукавиці.

При роботі зі зварювальним апаратом необхідно використовувати захисну маску, всі хімічні речовини слід зберігати тільки в спеціально обладнаних для відповідних речовин місцях, в надійно закритому посуді (тарі). Горючі і легкозаймісті рідини зберігати в посуді, що не б'ється і добре закривається, які поміщаються в залізний, викладений азбестом і щільно

закритий ящик-шафу, віддалений від джерел відкритого вогню, електроприладів, опалювальних пристроїв і встановлений на протилежний від виходу з приміщення стороні. Після закінчення роботи необхідно прибрати робоче місце. Залишки токсичних речовин здати відповідальній особі. Легкозаймисті і горючі рідини прибрати в залізні ящики. Промити засоби індивідуального захисту. Після закінчення роботи необхідно виключити вентиляційну систему і покинути робоче місце.

Для забезпечення комфортних умов праці та їх відповідності фізіологічним, санітарно-гігієнічним та етичним нормам потрібно забезпечити відповідність усіх цих параметрів робочого середовища діючим нормам. Основним відхиленням від діючих нормативів, при порівнянні фактичних значень з нормативними, є недостатня освітленість виробничих приміщень підприємства.

Пожежна небезпека – можливість виникнення або розвитку пожежі в будь – якій речовині, процесі, стані. Слід зазначити, що пожеж безпечних не буває. Якщо вони і не створюють прямої загрози життю та здоров'ю людини, то завдають збитків довкіллю, призводять до значних матеріальних втрат. Коли людина перебуває в зоні впливу пожежі, то вона може потрапити під дію наступних небезпечних та шкідливих факторів: токсичні продукти згоряння; вогонь; підвищена температура середовища; дим; недостатність кисню; руйнування будівельних конструкцій; вибухи; витікання небезпечних речовин, що відбуваються внаслідок пожежі; паніка.

Для успішного проведення протипожежної профілактики важливо знати основні причини пожеж. На основі статистичних даних можна зробити висновок, що основними причинами пожеж в виробничих приміщеннях є:

- необережне поводження з вогнем;
- незадовільний стан електротехнічних пристроїв та порушення правил їх монтажу та експлуатації;
- порушення режимів технологічних процесів;

- несправність опалювальних приладів та порушення правил їх експлуатації;
- невиконання вимог нормативних документів з питань пожежної безпеки.

Пожежі через виникнення коротких замикань (КЗ), перевантаження електродвигунів, освітлювальних та силових мереж внаслідок великих місцевих опорів, роботу несправних або залишених без нагляду електронагрівальних приладів складає не більше 25% всіх випадків. Для запобігання пожежі від великих перехідних опорів мідні кабелі і проводи з'єднують скручуванням, а потім спаюють оловом без використання кислоти. Алюмінієві кабелі з'єднують гільзами. Вибір конструкцій електроустановок, а також матеріалів, з котрих вони вироблені, вибір прощі перерізу та ізоляції провідників і кабелів залежить від ступеня пожежонебезпеки навколишнього середовища, режиму роботи електроустановок та можливого перевантаження. Площа перерізу вибирається згідно з нормами допустимого струменевого навантаження та падіння напруги в мережі.

Оцінку пожежовибухонебезпечності усіх речовин та матеріалів проводять залежно від агрегатного стану: газ, рідина, тверде тіло (пил виділено в окрему групу).

Вимоги щодо конструктивних та планувальних рішень об'єктів, а також інших питань забезпечення їхньої пожежо – та вибухобезпеки значною мірою визначається категорією приміщень та будівель за вибухопожежною та пожежною небезпекою. Визначення категорії приміщення проводиться з урахуванням показників пожежовибухонебезпечності речовин та матеріалів, що там знаходяться(використовуються) та їх кількості. Відповідно до ОНТП 24 – 86 приміщення за вибухопожежною та пожежною небезпекою поділяються на 5 категорій (А, Б, В, Г, Д).

В основу розрахункового методу визначення категорії вибухопожежної та пожежної безпеки виробничих приміщень покладено

енергетичний підхід, що полягає в оцінці розрахункового надлишкового тиску в порівнянні з допустимим.

запобігання пожеж і вибухів від електрообладнання є правильний вибір і експлуатація обладнання у вибухо- та пожежонебезпечних приміщеннях. Згідно з ПУЕ, приміщення цехів відноситься до класу вибухонебезпечності В – Іа, в котрих вибухонебезпечна концентрація газів і парів можлива лише внаслідок аварій або несправності; пожежонебезпеки – клас П – Па, зони приміщень, в котрих є тверді або волокнисті речовини з температурою спалаху понад 61°C , а також тверді горючі речовини.

Одним із основних принципів у системі попередження пожеж є положення про те, що горіння (пожежа) можливе лише за певних умов. Такою умовою є наявність трьох факторів: горючої речовини, окислювача та джерела запалювання. Крім того, необхідно, щоб горюча речовина була нагріта до необхідної температури і знаходилась в відповідному кількісному співвідношенні з окислювачем, а джерело запалювання мало необхідну енергію для початкового імпульсу.

Система попередження пожеж включає два основних напрямки: запобігання формуванню горючого середовища і виникнення в цьому середовищі (або внесення) джерела запалювання.

Згідно з ГОСТ 12.1.004 – 91, за потенційною небезпекою викликати пожежі, підсилювати небезпечні фактори пожежі, отруювати навколишнє середовище, впливати на людину через шкіру, слизові оболонки дихальних органів шляхом безпосередньої дії або на відстані. В лабораторії зустрічаються речовини і матеріали всіх класів: від безпечних, негорючих речовин в негорючій упаковці, які в умовах пожежі не виділяють небезпечних продуктів, не утворюють вибухових та(або) пожежонебезпечних, отруйних, їдких, екзотермічних сумішей з іншими речовинами, до небезпечних, що мають властивості проявляти вище перелічені наслідки. Небезпечні властивості можуть проявлятися як за нормальних умов, так і в аварійних, у чистому вигляді, так і у разі взаємодії з

матеріалами і речовинами інших категорій, визначених в ГОСТ 19433 – 88. небезпечні речовини слід зберігати у складах I і II ступенів вогнестійкості.

В комплексі заходів, що використовуються в системі протипожежного захисту важливе значення має вибір найбільш раціональних способів та засобів гасіння різних горючих речовин та матеріалів.

Виробничі підприємства оснащені протипожежними щитками, в яких наявні: вогнегасники вуглекислотні типу ОУ – 2, порошкові вогнегасники ОП – 2С, килимки азбестові, рукавиці, засоби захисту верхніх дихальних шляхів (респіратори, пов'язки). Додатково є пожежні гідранти та відра.

Загалом, стан охорони праці на підприємстві задовільний. Для попередження та усунення причин виробничого травматизму і професійної захворюваності на підприємстві повинні використовуватися технічні та організаційні заходи.

4.3 Захист населення у надзвичайних ситуаціях

Актуальність проблеми природно-техногенної безпеки населення України і її території в останні роки обумовлене тривожною тенденцією зростання числа небезпечних явищ, промислових аварій та катастроф, які призводять до значних матеріальних втрат, пошкодження здоров'я та загибелі людей. У зв'язку з цим зростає роль цивільного захисту населення від наслідків надзвичайних ситуацій різного походження.

Із набуттям Україною незалежності почалося законодавче оформлення принципу цивільного захисту населення державою, що проявилось у прийнятті 3 лютого 1993 року Закону «Про цивільну оборону» та ряду інших нормативних актів.

Відповідно до цих документів місцеві держадміністрації, виконавчі органи влади на місцях у межах своїх повноважень забезпечують вирішення питань цивільної оборони, здійснення заходів щодо захисту населення і місцевості під час надзвичайних ситуацій (НС) різного походження.

Керівництво організацій, установ, закладів, незалежно від форм власності та підпорядкування, створює сили для ліквідації наслідків надзвичайних ситуацій та забезпечує їх готовність до практичних дій, організовує забезпечення своїх працівників засобами індивідуального захисту та проведення при потребі евакозаходів та інших заходів, що передбачені законодавством.

Створений штаб ЦО та ряд служб і формувань по забезпеченню різних галузей і об'єктів від НС включають в себе: службу оповіщення, службу зв'язку, медичну, аварійно-технічну службу, службу захисту рослин, тварин. Проте у зв'язку із великими фінансовими труднощами ці формування є недостатньо дієздатними і потребують значно більше коштів і уваги з боку адміністрації сільської ради.

На території м.. Борислав та прилеглих територій знаходиться багато потенційно небезпечних об'єктів техногенного та природного походження, до яких можна віднести: дороги загальнодержавного і обласного значення, при аварії на яких можливі викиди небезпечних і токсичних речовин; високовольтну ЛЕП та трансформаторну підстанцію, підземні лінії зв'язку, пошкодження яких загрожує життю людей; природні кліматичні НС – урагани, град, заметілі, шквальні вітри та інше можуть паралізувати життєдіяльність села.

В адміністрації міської ради розроблені плани ліквідації аварій та рятувальних невідкладних аварійно-відновлювальних робіт при різних НС. Для реалізації цих планів виділяють необхідні матеріально-технічні засоби.

При ліквідації аварій та аварійно-відновлювальних робіт повинні вводитися в дію відразу ж після отримання сигналу про НС, який поступає по радіо, телебаченню, іншими джерелами зв'язку [14].

Дуже важливим є оперативність і швидкість реагування на НС, оскільки при запізненні значно зростають розміри втрат та можливі жертви серед населення [28].

Велику роль в набутті навичок поведінки при НС має навчання населення з питань цивільного захисту. З цією метою регулярно проводяться лекції і завдання з ЦО з працівниками установ, організацій, підприємств міста. Основною метою таких занять є прищеплення навичок і вмінь практичного використання засобів індивідуального захисту, надання само- та взаємної допомоги при травмуваннях та пошкодженнях, поведінки при сигналах ЦО та інших важливих діях [5].

Для виконання покладених завдань і функцій на формування ЦО у її структурі створені такі служби і підрозділи: служба оповіщення і зв'язку, яка своєчасно інформує керівний склад, працівників і все населення про загрозу виникнення НС; медична служба, яка забезпечує комплектування і готовність медичних формувань; служба охорони громадського порядку; служба енергопостачання – забезпечує безперебійне постачання газу, тепла, електроенергії на об'єкти; аварійно-технічна служба – здійснює заходи по підвищенню стійкості інженерного обладнання, роботи по розбиранню завалів, локалізації і ліквідації аварій на комунальних об'єктах міста; служба сховищ і укриттів – забезпечує разом із транспортною службою евакуацію і укриття населення та участь в рятувальних роботах; служба матеріально-технічного постачання – своєчасно забезпечує формування ЦО всіма необхідними матеріально-технічними ресурсами [5].

До комплексу заходів, що проводяться в масштабі держави і складають систему заходів захисту населення, відносять укриття населення в захисних спорудах, евакуація, розосередження та віднесення з районів лиха та можливих бойових дій, медичний захист, протирадіаційний захист, протихімічний захист, а також захист від біологічних засобів ураження .

Укриттю в захисних спорудах у НС підлягає усе населення. Фонд захисних споруд створюється шляхом обстеження і обліку підземних та наземних будівель та споруд, що відповідають вимогам захисту населення.

Евакуація населення з небезпечних районів і зон (крім зон карантину), проводиться при загрозі життю та здоров'ю людей. Евакуаційні заходи

передбачають завчасну розробку планів евакуації, підготовку зон і районів розташування для нормальної життєдіяльності евакуйованого населення; підготовку всіх видів транспорту; створення необхідних структур і органів управління на період евакуації; проведення комплексу заходів для охорони громадського порядку і підтримання організованості серед населення [5].

Із проведенням аналізу стану охорони праці та ЦО можна зробити висновок про їх задовільний стан. З метою покращення стану охорони праці передбачається недопущення виробничого травматизму, професійних захворювань.

Безпека виробничих умов, показники травматизму на підприємстві завжди залежить від організації роботи з охорони праці, дієвість якої в свою чергу залежить від створення та впровадження системи управління охороною праці. Адміністрацією підприємства проводиться певна робота з забезпечення цивільного захисту своїх працівників

ВИСНОВКИ

1. Будівельно-монтажний цех НГВУ "Бориславнафтогаз" є джерелом забруднення атмосфери.
2. Джерелами утворення забруднюючих речовин є зварювальні пости, пост газової різки, заточний верстат, акумуляторна дільниця, столярна майстерня, вапнозгашувальне відділення, пост контактної зварки, склад цементу.
3. На акумуляторній дільниці проводиться підзарядка акумуляторів, дільниця є джерелом парів сірчаної кислоти. В столярному відділенні працює 10 циркулярних і шліфувальних деревообробних верстатів, які є джерелом пилу деревини. На території вапнозгашувального відділення відбувається перевантаження вапна, в результаті до атмосфери надходить негашене вапно. Склад цементу є джерелом викиду пилу цементу.
4. На промайданчику підприємства є 9 джерел викидів забруднюючих речовин, з них 8 організованих. Джерелами викидів є труба вентиляційна заточного верстата, труби вентиляційні зварювальних постів № 1 і №2, пост газового різання, труба вентиляційна складу цементу, труба вентиляційна поста контактної зварювання, труба вентиляційна вапнозгашувального відділення, труба вентиляційна від акумуляторної дільниці, циклон столярної майстерні.
5. Будівельно-монтажний цех є причиною викидів до атмосфери наступних забруднюючих речовин пилу абразивно-металічного, заліза оксиду, сполук марганцю, азоту діоксиду, вуглецю оксиду, фторидів, фтористого водню, пилу неорганічного, пилу цементного виробництва (з вмістом оксиду кальцію більш 60% та діоксиду кремнію більш 20%), кальцію оксиду, сульфатної кислоти, пилу деревини.
6. Перевищень нормативів ГДВ за жодною речовиною не виявили.
7. На території будівельно-монтажного цеху задіяні пиловловлюючі установки Циклон, які здійснюють очистку пилоповітряної суміші від

деревообробного столярної майстерні. Ефективність роботи циклону становить 66,3 %.

8. Результати розрахунку максимальних приземних концентрацій забруднюючих речовин на межі санітарно-захисної зони будівельно-монтажного цеху не перевищують нормативного значення ГДК для населених місць. Тому можна стверджувати, що вплив викидів будівельно-монтажного цеху на здоров'я населення та довкілля є безпечним.

9. Пропонуємо встановити нормативи забруднюючих речовин для будівельно-монтажного цеху на рівні існуючих, бо величини викидів забруднюючих речовин від об'єкта не перевищують значень гігієнічних нормативів в межах селітебної зони.

10. Для регулювання викидів забруднюючих речовин від окремих джерел будівельно-монтажного цеху в атмосферу здійснюється на підставі контрольних значень.

11. Функціонування будівельно-монтажного цеху не суперечить вимогам «Державних санітарних правил планування та забудови населених пунктів ДСП-173-96» і не призводить до погіршення умов проживання та здоров'я населення прилеглої житлової забудови.

БІБЛІОГРАФІЧНИЙ СПИСОК

1. Авраменко С. Х., Гуляєв В. М., Волошин М. Д. Екологія міських систем та основних виробництв промисловості: навчальний посібник. Київ–Дніпродзержинськ : НМЦ ВО — ДДТУ, 2007. 483 с.
2. Апостолюк С. О., Джигирей В. С., Соколовський І. А., Сомар Г. В. Промислова екологія : навч. посіб. / [та ін.]. 2-е вид., вип. і доп. К. : Знання, 2012. 430 с.
3. Білявський Г.О., Фурдуй Р.С., Костіков І.Ю. Основи екологічних знань. К.: Либідь, 2000. С. 14-53, 99-101.
4. Білотіл В. Ю. Основні теоретичні засади, сучасний стан розвитку та тенденції формування «зеленого» будівництва в Україні в контексті сталого розвитку *.Збалансоване природокористування. 2022. №. 1. С. 63-73.*
5. Безпека життєдіяльності та цивільний захист [Електронний ресурс]: підручник для студ. спеціальностей з природничих, соціально-гуманітарних наук та інженерно-комунікаційних технологій / О. Г. Левченко, О. В. Землянська, Н. А. Праховнік, В. В. Зацарний; КПІ ім. Ігоря Сікорського. Електронні текстові данні. Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2019. 267 с.
6. ГКД 34.02.305-2002. Викиди забруднювальних речовин в атмосферу від енергетичних установок. Методика визначення. Міністерство палива та енергетики України, 2002. 45с.
7. Голінько В.І. Основи охорони праці: підручник . Нац. гірн. ун-т. 2-ге вид. Д.: НГУ, 2014. 271 с.
8. Данилюк М. М., Дмитришин М.В. Зелене будівництво у досягненні сталого регіональному розвитку. *Актуальні проблеми регіонального економічного розвитку. 2020. Т. 1. №. 16. С. 153-162.*
9. Державні санітарні правила охорони атмосферного повітря населених місць (від забруднення хімічними та біологічної речовинами). Затверджено наказом Міністерства охорони здоров'я України від 7 липня 1997р. №201.

10. Державні санітарні правила планування та забудови населених пунктів. Затверджені наказом МОЗ України від 19.06.1996 № 173.
11. Екологія в архітектурі і містобудуванні : навч. посібник / С. П. Цигичко; Харк. нац. акад. міськ. госп-ва. Х : ХНАМГ, 2012. 146 с.
12. Запольський А.К., Салюк А.І. Основи екології: Підручник. К.: Вища шк., 2004. 382с.
13. Журавський В.С., Серьогін., В.О., Ярмиш О.Н. Державне будівництво та місцеве самоврядування в Україні: підручник К.: Ін Юре, 2004. 144с.
14. Житецький В.Ц., Джигерей В.С., Мельников О.В. Основи охорони праці. Навч. посібник. Львів. ПТВФ «Афіша», 2000, 341с.
15. Інструкція про зміст та порядок складання звіту проведення інвентаризації викидів забруднюючих речовин на підприємстві. КНД 211.02.3.014-95.
16. Методика розрахунку концентрацій забруднюючих речовин в атмосферному повітрі, що знаходяться в викидах підприємств (ОНД-86). Електронний ресурс <https://zakon.isu.net.ua/norm/27001-metodika-rozrakhunku-koncentraciyu-v-atmosfernomu-povitri-shkidlivikh-rechovin-scho>
17. Методика розрахунку неорганізованих викидів забруднюючих речовин або суміші таких речовин в атмосферне повітря внаслідок виникнення надзвичайних ситуацій та/або під час дії воєнного стану та визначення розмірів завданої шкоди. Електронний ресурс http://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page?id_doc=94374
18. ОНД-86. Методичні розрахунки концентрацій в атмосферному повітрі шкідливих речовин, що містяться в викидах підприємств. Л., 1987. 45с.
19. Орловський Є.С. Теоретичні засади та сучасні тенденції становлення екологічного будівництва як чинника сталого розвитку . *Економічний простір*. 2018. №. 140. С. 182-203.
20. Охорона атмосферного повітря, розрахунок вмісту шкідливих речовин та їх розподіл в повітрі. К.: НФ Тищенко. 1991. 76 с.

21. Практикум з охорони праці. Навчальний посібник/ Жидецький В.С., Джигирей В.С., Сторожук В.М. та інші. Львів, 2000. 352с.
22. Показники емісії (питомі викиди) забруднюючих речовин від процесів електро-, газозварювання, наплавлення, електро- газорізання та напилювання металів. К.: Інститут гігієни та медичної екології ім. Марзеєва АМН України. 2003. 34 с.
23. Про затвердження нормативів граничнодопустимих викидів забруднюючих речовин із стаціонарних джерел. МОНПСУ Наказ № 309 від 27.06.2006 року.
24. РД 52.04.186 - 89. Керівництво по контролю забруднення атмосфери. Граничні нормативи утворення забруднюючих речовин, які відводяться в атмосферне повітря при експлуатації технологічною та іншого обладнання, споруд і об'єктів.
25. Сучасні екологічно чисті технології: Курс лекцій [Електронний ресурс] : навч. посіб. для здобувачів ступеня доктора філософії спеціальності 161 «Хімічні технології та інженерія» / КПІ ім. Ігоря Сікорського ; уклад.: В.М. Павленко, В.Ю. Тобілко, А.І. Бондарєва. Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2021. 78 с.
26. Сухарев С.М., Чундак С.Ю., Сухарева О.Ю. Техноекологія та охорона навколишнього середовища. Навч. посіб. для студ. вузів. Л.: «Новий Світ», 2004. 256с.
27. Шило Н.М. Екологічне будівництво. Запорука успіху і основні напрямки. *Сучасні проблеми архітектури та містобудування*. 2011.
28. Чала В.С., Орловська Ю.В., Глущенко А.В. Європейські практики інвестування зеленого будівництва: Підручник Д.: ПДАБА. 2023. – 148 с
29. Goubran S. et al. Green building standards and the United Nations' Sustainable Development Goals . *Journal of Environmental Management*. 2023. Т. 326. –С. 116552.
30. Sinha A., Gupta R., Kutnar A. Sustainable development and green buildings. *Drvna industrija*. 2013. Т. 64. №. 1. С. 45-53.

31. http://www.estarss.ru/page_pid_11_lang_1.aspx/provedennii-konomikoekologicheskii-analiz-organizacii7
32. Інформаційне бюро. Зелені стандарти. [Електронний ресурс] Режим доступу: <http://www.greenstand.ru/publ/view/3.html>
33. <http://green-city.su/что-такое-ekologicheskoe-stroitelstvo/>