

НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ МЕДИЧНИХ НАУК УКРАЇНИ
ДУ «ІНСТИТУТ ГРОМАДСЬКОГО ЗДОРОВ'Я ім. О.М. МАРЗЕСВА
НАЦІОНАЛЬНОЇ АКАДЕМІЇ МЕДИЧНИХ НАУК УКРАЇНИ»

«ЗАТВЕРДЖУЮ»



Начальник лікувально-організаційного
управління НАМН України,
д.мед.н., професор

Ігор ШКРОБАНЕЦЬ

12.12 2024 р.

**ПРО УПРАВЛІННЯ ВІДХОДАМИ ГІРНИЧО-ВИДОБУВНОЇ
ПРОМИСЛОВОСТІ ТА ЕНЕРГЕТИКИ**

(методичні вказівки)

РЕКОМЕНДОВАНО ДО ЗАТВЕРДЖЕННЯ:

Вченою радою ДУ «Інститут громадського здоров'я ім. О.М. Марзеєва НАМН України» від 20-21.12.2023 р. (протокол № 10).

ДП «Комітет з питань гігієнічного регламентування МОЗ України» («Про ухвалення рішення комісії з встановлення державних медико-санітарних нормативів, державних медико-санітарних правил, допустимих параметрів впливу на організм людини хімічних речовин та біологічних агентів в атмосферному повітрі, воді водоєм та ґрунтів» від 30.10.2024 р. № 19).

УСТАНОВА-РОЗРОБНИК:

Державна установа «Інститут громадського здоров'я ім. О.М.Марзеєва Національна академія медичних наук України».

УКЛАДАЧІ:

Станкевич В.В., д.мед.н., ст.н.с., завідувач лабораторії гігієни ґрунту та відходів ДУ «Інститут громадського здоров'я ім. О.М. Марзеєва НАМН України»;

Коваль Н.М., к.мед.н., ст.н.с., пров.н.с. лабораторії гігієни ґрунту та відходів ДУ «Інститут громадського здоров'я ім. О.М. Марзеєва НАМН України»;

Костенко А.І., к.мед.н., ст.н.с. лабораторії гігієни ґрунту та відходів ДУ «Інститут громадського здоров'я ім. О.М. Марзеєва НАМН України»;

Федоришина О.М., н.с. лабораторії гігієни ґрунту та відходів ДУ «Інститут громадського здоров'я ім. О.М. Марзеєва НАМН України»;

Скрипник А.П., аспірант Державної екологічної академії післядипломної освіти та управління, директор ТОВ «Науково-виробниче підприємство «ЕКОЗАХИСТ», екологічний аудитор

РЕЦЕНЗЕНТИ:

Гушук І.В., д.мед.н., проф., завідувач кафедри громадського здоров'я та фізичного виховання, керівник НДЦ «Екологія людини та охорони громадського здоров'я» Національного університету «Острозька Академія».

Бабій В.Ф., д.мед.н., завідувач лабораторії гігієни канцерогенних факторів та наноматеріалів ДУ «Інститут громадського здоров'я ім. О.М. Марзеєва НАМН України».

Шевченко О. – д.мед.н., професор, завідувач кафедри гігієни, екології та охорони праці ДДМУ

Гаркавий С.І. - д.м.н., професор зав кафедри гігієни та екології №3 Національного медичного університету ім. О.О. Богомольця.

Методичні вказівки спрямовані на забезпечення нормативних показників шкідливих чинників впливу місць тимчасового (тривалого) розміщення відходів гірничо-видобувної промисловості, відходів від спалювання палива (вугілля кам'яного, відходів деревини) на об'єктах теплоенергетичної галузі України та впливу окремих підприємств добувної промисловості на межі їх санітарно-захисних зон, а також на управління відходами гірничодобувної промисловості та енергетики на підставі визначеного класу небезпеки (категорії небезпеки) з урахуванням критеріїв небезпеки для здоров'я людини та довкілля за фізико-хімічними властивостями (НВ1-НВ15).

ЗМІСТ

		с.
1	НОРМАТИВНІ ПОСИЛАННЯ.....	4
2	ТЕРМІНИ ТА ВИЗНАЧЕННЯ.....	4
3	ЗАГАЛЬНІ ПОЛОЖЕННЯ.....	7
4	КОРОТКА ХАРАКТЕРИСТИКА ПІДПРИЄМСТВ ГІРНИЧОДОБУВНОЇ ГАЛУЗІ ЯК ДЖЕРЕЛ ЗАБРУДНЕННЯ АТМОСФЕРНОГО ПОВІТРЯ ТА АКУСТИЧНОГО ВПЛИВУ.....	9
	4.1.....	9
	4.2.....	9
	4.2.1. Кар'єри.....	10
	4.2.2. Шахти.....	11
	4.2.3. Свердловини.....	11
	4.2.4. Дробильно-сортувальні комплекси (заводи, фабрики) та дробильно- збагачувальні (рудозбагачувальні, збагачувальні) фабрики.....	12
5	ПРІОРИТЕТНІ ПОКАЗНИКИ ШКІДЛИВОГО ВПЛИВУ ОБ'ЄКТІВ ОБРОБЛЕННЯ ВІДХОДІВ ГІРНИЧОДОБУВНОЇ ПРОМИСЛОВОСТІ ТА ТЕПЛОЕНЕРГЕТИКИ.....	12
6	ОСНОВНІ АСПЕКТИ СУЧАСНОЇ МЕТОДОЛОГІЇ ВИЗНАЧЕННЯ КЛАСУ (КАТЕГОРІЇ) НЕБЕЗПЕКИ ВІДХОДІВ ГІРНИЧОДОБУВНОЇ ПРОМИСЛОВОСТІ ТА ТЕПЛОЕНЕРГЕТИКИ.....	15
	Додаток 1: Таблиця 1 Розміри* санітарно-захисної зони для окремих** підприємств гірничодобувної промисловості.....	24
	Додаток 1: Таблиця 2 Розміри* санітарно-захисної зони для місць накопичення відходів основних об'єктів гірничодобувної промисловості	24
	Додаток 1: Таблиця 3 Розміри* санітарно-захисної зони для місць накопичення відходів від спалювання палива (вугілля кам'яного та відходів деревини (щепа дерева тощо)) на теплоенергетичних об'єктах.....	25
	Додаток 1: Таблиця 4 Класи (категорії) небезпеки відходів гірничодобувної промисловості та від спалювання палива (вугілля кам'яного та відходів деревини (щепа дерева тощо)) на теплоенергетичних об'єктах (за результатами власних досліджень*).....	25
	Перелік рекомендованої літератури.....	26
	Акт впровадження.....	28

1 НОРМАТИВНІ ПОСИЛАННЯ

Ці Методичні вказівки укладені в лабораторії гігієни ґрунту та відходів ДУ «Інститут громадського здоров'я ім. О.М. Марзєєва НАМН України» відповідно до вимог законодавчо-нормативних документів, без використання яких застосування цих Методичних вказівок неможливе:

- Про управління відходами : Закон України;
- Гірничий закон України : Закон України;
- Про затвердження Порядку класифікації відходів та Національного переліку відходів (Постанова КМУ від 20.10.2023 р. № 1102);
- Про затвердження Порядку проведення моніторингу об'єкта оброблення відходів (Постанова КМУ від 07.11.2023 р. № 1166);
- Державні санітарні правила планування та забудови населених пунктів, затверджені Наказом МОЗ від 19.06.1996 р. № 173;
- Про управління відходами видобувних підприємств та про внесення змін до Директиви 2004/35/ЄС : Директива 2006/21/ЄС від 15.03.2006 р.

2 ТЕРМІНИ ТА ВИЗНАЧЕННЯ

видобувні галузі промисловості – всі установи та підприємства, що здійснюють роботи по наземному або підземному видобутку мінеральних ресурсів з комерційною метою, включаючи видобуток на бурових шахтах, або переробку видобутих матеріалів;

гірниче законодавство - сукупність правових норм, які регулюють гірничі відносини та встановлюють правила ведення гірничих робіт;

гірничий об'єкт - окрема гірничавиробка (система гірничавиробок) або виробка, що входить до складу гірничого чи іншого підприємства та використовується для видобутку корисних копалин та інших цілей, а також будівлі (споруди), які технологічно пов'язані з ними;

гірничє підприємство - цілісний технічно та організаційно відокремлений майновий комплекс засобів і ресурсів для видобутку корисних копалин, будівництва та експлуатації об'єктів із застосуванням гірничих технологій (шахти, рудники, копальні, кар'єри, розрізи, збагачувальні фабрики тощо);

гірничі роботи - комплекс робіт з проведення, кріплення та підтримки гірничих виробок і виймання гірничих порід в умовах порушення природної рівноваги, можливості прояву небезпечних і шкідливих виробничих факторів;

відходи - будь-які речовини, матеріали і предмети, яких їх власник позбувається, має намір або повинен позбутися;

інертні відходи – відходи, що не зазнають фізичних, хімічних чи біологічних змін і трансформацій, не розкладаються, не горять, не здійснюють негативного впливу на інші предмети, з якими контактують, та не завдають шкоди здоров'ю людей і не призводять до забруднення навколишнього природного середовища;

незабруднені ґрунти - ґрунт, що знятий з верхнього прошарку землі (у т.ч. родючий шар ґрунту) під час видобувних робіт та не вважається забрудненим відповідно до законодавства в місті проведення видобувних робіт;

корисні копалини - природні мінеральні речовини, які можуть використовуватися безпосередньо або після їх обробки;

шлами – тверді відходи або шлами, що залишаються після обробки мінералів або процесів сепарації (дроблення, подрібнення, по-фракційне сортування, флотація та інші фізико-хімічні методи їх обробки) для отримання мінералів з менш цінних гірських порід;

вибухові матеріали (речовини) - хімічні сполуки або суміші речовин, здатні до вибуху;

підривні роботи - роботи, що проводяться із застосуванням вибухових речовин для руйнування гірничих порід за допомогою вибуху з метою видобутку корисних копалин, проведення гірничих виробок тощо;

відкрита розробка родовищ - видобування корисних копалин безпосередньо із земної поверхні;

зворотне заповнення - операція з відновлення, у результаті якої придатні для цього відходи, що не є небезпечними та/або інертними, використовуються для заповнення гірничих виробок (пустот), рекультивації відпрацьованих гірничих об'єктів, інших ландшафтних робіт, замінюючи при цьому матеріали, які не є відходами;

кар'єр - гірниче підприємство, що добуває рудні та нерудні корисні копалини відкритим способом;

рудник - гірниче підприємство, що видобуває рудні та нерудні корисні копалини підземним способом;

свердловина - циліндрична гірнична виробка, створена бурами або іншими буровими інструментами;

шахта - гірниче підприємство з видобування корисних копалин (вугілля, солей тощо) підземним способом;

відвал – штучно сформована технічна споруда надземного типу для розміщення твердих відходів видобувної галузі та теплоенергетичної галузі (золошлаковідвал та ін.);

медико-санітарні нормативи - обов'язкові до виконання параметри безпеки середовища життєдіяльності людини та епідемічного благополуччя, затверджені центральним органом виконавчої влади, що забезпечує формування державної політики у сфері охорони здоров'я, які є науково обґрунтованими на основі відповідних досліджень та аналізу ризику згідно з вимогами безпеки для життя і здоров'я людини за медичними критеріями та виражені у припустимому максимальному або мінімальному, кількісному та (або) якісному значенні

показника, що характеризує фактор середовища життєдіяльності, а також стан здоров'я населення за критеріями захворюваності, поширеності хвороб, фізичного розвитку, імунітету тощо, включаючи гранично допустимі концентрації, допустимі дози, максимальні рівні впливу, максимальні межі залишків, максимальні рівні вмісту, допустимі добові дози, рівні включень, часові обмеження щодо використання продукції або доступу працівників та/або населення на об'єкти після застосування небезпечних факторів, епідеміологічні показники, протиепідемічні нормативи, недотримання яких може призвести до шкідливого впливу на здоров'я людини;

ліміти концентрацій небезпечних речовин у відходах – граничний вміст небезпечних речовин (у %) у відходах відповідно до класу (категорії) небезпеки відходів (1-4 клас);

санітарно-захисна зона – відстань від джерел шкідливості (підніжжя відвалів) об'єктів видобувної та теплоенергетичної галузей до межі житлової забудови, ділянок громадських установ, будинків та споруд, у т.ч. дитячих, навчальних, лікувально-профілактичних установ, закладів соціального забезпечення, спортивних споруд та інше, а також територій парків, садів, скверів та інших об'єктів зеленого будівництва загального користування, ділянок оздоровчих та фізкультурно-спортивних установ, місць відпочинку, садівницьких товариств та інших, прирівняних до них об'єктів.

Інші терміни та визначення вживаються відповідно до вищезазначених законодавчих та нормативних документів, а також інших галузевих документів.

3 ЗАГАЛЬНІ ПОЛОЖЕННЯ

Об'єкти оброблення відходів гірничодобувної промисловості (видобутку та перероблення) та теплоенергетики, а саме відвали розкривних та пустих порід, у т.ч. вуглепородні, хвосто-, шлако- та шламосховища, золо- та золошлаковідвали, є потужними джерелами викугування в навколишнє природне середовище насамперед таких токсичних сполук як метали, включно з важкими, а також сполук з канцерогенною активністю [1, 2]. Крім того, всі ці техногенні утворення за умови порушення правил їх безпечного утримання та експлуатації (недотримання умов

формування, закріплення та зволоження укосів відвалів та підтримування пляжів хвосто- та шламосховищ покритими водою або достатньо зволоженими) стають вагомими джерелами забруднення повітряного середовища (а відтак опосередковано ґрунту та води поверхневих водойм з міграцією в підземні горизонти) шкідливими речовинами, такими як важкі метали, вуглеводні, суспендовані тверді частки різного розміру, які також містять важкі метали, канцерогени та інші хімічні сполуки [3-7].

Оскільки сфера управління відходами видобувної промисловості потребує особливої уваги, Європейським Союзом була розроблена окрема Директива 2006/21/ЄС від 15.03.2006 р. Про управління відходами видобувних підприємств та про внесення змін до Директиви 2004/35/ЄС (далі - Директива 2006/21/ЄС).

Відповідно до Директиви 2006/21/ЄС, п (4) преамбули зазначено, що політика ЄС щодо захисту довкілля передбачає встановлення певних вимог з метою попередження або зменшення на скільки це можливо будь-якого шкідливого впливу на навколишнє середовище або здоров'я населення, що може виникнути в результаті управління відходами від видобувної промисловості (тверді відходи або шлами після переробки мінералів; гірничі відходи (хвости) та пусті породи).

Статтею 5 «План управління відходами» Директиви 2006/21/ЄС, п. 2 (iii) планом управління відходами передбачається повторне розміщення відходів у видобувних пустотах після видобутку мінеральних речовин; (с) забезпечення короткострокового та довгострокового безпечного розміщення протягом фази розробки та після фази закриття споруд для відходів; (ii) попередження або мінімізація будь-якого негативного впливу в довгостроковому періоді та (iii) забезпечення довготривалої географічної стабільності будь-яких відвалів, тощо, що виникають на існуючій поверхні.

Згідно з вимогами вітчизняного та Європейського законодавства, ієрархія управління відходами передбачає:

- запобігання утворенню відходів;
- підготовку відходів до повторного використання;
- рециклінг;
- відновлення відходів (у тому числі виробництва енергії);

- видалення відходів.

4 КОРОТКА ХАРАКТЕРИСТИКА ПІДПРИЄМСТВ ГІРНИЧОДОБУВНОЇ ГАЛУЗІ ЯК ДЖЕРЕЛ ЗАБРУДНЕННЯ АТМОСФЕРНОГО ПОВІТРЯ ТА АКУСТИЧНОГО ВПЛИВУ

4.1. Основними шкідливими чинниками впливу від функціонування видобувних та переробних підприємств гірничодобувної галузі на здоров'я й умови проживання людей та якість довкілля будуть викиди забруднювальних речовин в повітряне середовище та акустичний вплив.

Рівні дії шкідливих чинників за впливом на людей оцінюються на межі санітарно-захисної зони, встановлення якої регламентується для кожного підприємства та місця розміщення (видалення, оброблення) відходів вимогами п. 5.4 Державних санітарних правил планування та забудови населених пунктів, затверджених Наказом МОЗ від 19.06.1996 р. № 173 [8] та ст. 34 Гірничого закону України [9], відповідно до таких нормативних документів: Гігієнічні регламенти допустимого вмісту хімічних і біологічних речовин в атмосферному повітрі населених місць, затверджених Наказом МОЗ України від 14.01.2020 р. № 52 [10], Державні санітарні норми допустимих рівнів шуму в приміщеннях житлових та громадських будинків і на території житлової забудови, затверджених Наказом МОЗ України від 22.02.2019 р. № 463 [11].

4.2. Об'єкти гірничодобувної промисловості, діяльність та експлуатація яких є джерелами шкідливих чинників впливу на здоров'я та умови проживання населення, а також якість довкілля, поділяються на:

- видобувні: кар'єри, шахти, свердловини;
- переробні та збагачувальні: дробильно-сортувальні комплекси, дробильно-збагачувальна (рудозбагачувальна, збагачувальна) фабрика;
- місця розміщення (видалення, оброблення) відходів: відвали, хвостосховища, шламосховища, золошламосховища. Сюди ж слід включити відвали (бурти) незабрудненого ґрунту, включно з шаром родючого ґрунту.

4.2.1. Кар'єри.

Відкрите розроблення родовищ корисних копалин проводиться шляхом формування кар'єру з денної поверхні (за умови розроблення нової ділянки) або з певної глибини (за умови, що ділянка родовища вже розроблялась). У залежності від міцності корисних копалин (їх фізико-механічних властивостей), що видобуваються, умов їх залягання, ступеню дроблення за вимогами для кінцевої продукції, яку очікується отримати (моноліт, щебінь тощо), та продуктивності кар'єру, застосовують буровибуховий або безвибуховий спосіб. При підготовці вибуху після закладки вибухової речовини необхідно передбачити заходи для зменшення пилоутворення (обводнення шпурів прилеглої поверхні, водна забійка тощо).

Як правило для проведення вибухових робіт застосовуються вибухові речовини та засоби ініціювання, що допущені до постійного застосування та виробництва Держпраці України згідно з «Переліком вибухових матеріалів промислового призначення, допущених до постійного виробництва і застосування», який затверджений наказами Мінекономрозвитку України від 26.02.2016 р. № 188 та від 08.06.2016 р. № 632 «Про внесення змін до Переліку вибухових матеріалів промислового призначення, допущених до постійного виробництва та застосування», або вибухові речовини, що допущені до застосування та виробництва Держпраці України у межах програми випробувань згідно з НПАОП 0.00-6.05-06 «Порядок включення (виключення) вибухових матеріалів промислового призначення до (з) Переліку вибухових матеріалів промислового призначення, допущених до постійного виробництва і застосування».

Одним із негативних чинників впливу від діяльності кар'єру, що особливо актуально і характерно для гранітних кар'єрів, є вплив на умови водопостачання населення за рахунок утворення депресійної воронки при його поглибленні. Рівень цього впливу потребує оцінки при децентралізованій системі водопостачання населеного пункту, прилеглому до території видобутку корисної копалини.

Підвищена мінералізація кар'єрних вод - ще один чинник шкідливого впливу кар'єру на якість води водоносних горизонтів, на які організований забір води для

децентралізованого водопостачання населення, який повинен братись до уваги при оцінюванні впливу діяльності з видобування корисних копалин за допомогою кар'єрів на безпеку життєдіяльності людей та якість довкілля.

Розміри санітарно-захисної зони для гранітних кар'єрів, де застосовується буровибуховий спосіб видобування корисної копалини, а також для кар'єрів з видобування інших корисних копалин з показником меншої твердості по шкалі Протод'яконова без застосування цієї технології наведені в табл. 1 додатку 1 Методичних вказівок.

4.2.2. Шахти.

Шахтним способом проводиться видобуток переважно вугілля (кам'яного, бурого), а також металоїдів. Основним шкідливим чинником впливу на здоров'я й умови проживання людей, а також якість довкілля будуть викиди специфічних забруднювальних речовин (пил антрациту (кам'яне вугілля), пил вугільного концентрату (кам'яне вугілля), пил вуглепородний (кам'яне вугілля), пил бурого вугілля), джерелом яких буде вентиляційний стовбур провітрювання.

Розміри санітарно-захисної зони для цих об'єктів визначені в додатку № 4 до [8].

4.2.3. Свердловини.

За допомогою свердловин видобувається природний газ та нафта. При оцінюванні шкідливих чинників впливу цих об'єктів на здоров'я й умови проживання людей, а також якість довкілля слід брати до уваги статус свердловини та тип двигунів (дизельний чи електричний), які використовуються для організації свердловини, що й визначатиме їх як джерела шуму та викидів спалювання дизельного пального. Важливим джерелом виділення забруднювальних речовин будуть місця тимчасового накопичення та зберігання бурових шламів (особливо при використанні бурових шламів на вуглеводневій основі) – амбарний спосіб зберігання, який характерний для пошукових свердловин.

Розміри санітарно-захисної зони для цих об'єктів визначені в додатку № 4 до [8].

4.2.4. Дробильно-сортувальні комплекси (заводи, фабрики) та дробильно-збагачувальні (рудозбагачувальні, збагачувальні) фабрики.

У разі необхідності отримання різнофракційного щебеню, видобутий граніт транспортується на дробильно-сортувальний комплекс (завод, фабрику), який є джерелом викиду недиференційованого за складом пилу з високим вмістом SiO_2 та акустичного впливу. Крім граніту, процеси дроблення мають місце на підприємствах для подрібнення інших корисних копалин (залізна руда, вугілля, боксити тощо) як один з етапів підготовки сировини для збагачення. Відтак, у викидах пилу, як основного поллютанта, необхідно визначати вміст важких металів, характерних для породи, яка подрібнюється.

Розмір санітарно-захисної зони для дробильно-сортувального комплексу (заводу, фабрики) наведений у табл. 1 додатку 1 Методичних вказівок.

Розмір санітарно-захисної зони для збагачувальних фабрик з мокрим процесом збагачення визначений у додатку № 4 до [8].

5 ПРІОРИТЕТНІ ПОКАЗНИКИ ШКІДЛИВОГО ВПЛИВУ ОБ'ЄКТІВ ОБРОБЛЕННЯ ВІДХОДІВ ГІРНИЧОДОБУВНОЇ ПРОМИСЛОВОСТІ ТА ТЕПЛОЕНЕРГЕТИКИ

Кожне виробниче підприємство, яке так чи інакше пов'язане з гірничодобувною промисловістю, а також об'єкти теплоенергетики, є потужними джерелами утворення великотоннажних обсягів відходів різного класу небезпеки, включно з інертними, під розміщення яких виділені величезні площі.

Техногенні утворення (відвали, хвосто- та шламосховища, золошламосховища, терикони та ін.) характеризуються не тільки значними площами, а й великими, до 160-180 м, висотами. Саме цей параметр (висота), а також технічні характеристики улаштування та умови безпечного утримання цих техногенних утворень (включно з ухилами їх поверхонь), разом з метеоумовами (насамперед сила та напрямок вітру) і

визначають умови розсіювання та відстань, на яку буде поширюватись забруднення. Саме тому санітарно-захисна зона для таких об'єктів розміром 300 м, запропонована в табл. 1-3 додатку 1 Методичних вказівок, є мінімальною, достатність якої підтверджується за розрахунком.

Для оцінки впливу техногенних утворень (відвалів, хвостосховищ та шламосховищ, золошламосховищ, териконів та ін.), як об'єктів оброблення відходів, відповідно до Порядку проведення моніторингу об'єкта оброблення відходів, затвердженого Постановою КМУ від 07.11.2023 р. № 1166 [12], повинна бути розроблена програма моніторингу, до якої пропонується включити, як обов'язковий показник, визначення вмісту важких металів у пиловій складовій проб атмосферного повітря, відібраних на межі санітарно-захисної зони.

Негативний вплив відходів збагачення обумовлюється їх агрегатним станом та фізико-хімічними властивостями, здатністю до повторного забруднення довкілля внаслідок явищ вивітрювання (вітропідйому) та надхоження забруднень до ґрунтових, підземних і поверхневих водойм у складі високомінералізованих вод. Відходи збагачення, які складаються у хвостосховищах, є об'єктами підвищеної небезпеки і потребують суворого дотримання експлуатаційних умов, порушення яких підвищує їх клас небезпеки з III-IV класу до II класу за рахунок вітропідйому дрібних часточок, надходження яких до організму людини відбувається інгаляційним шляхом [13].

Тривала експлуатація хвостосховищ призводить до нарощування по висоті бортів їх дамб, що може впливати на ступінь міцності підстилаючих порід за рахунок підвищення гідравлічного тиску, що призводить до прискорення карстоутворення та зсувів огорожувальних дамб у зонах розвантаження надлишків технологічних вод у підземні ґрунтові та поверхневі води, підвищуючи їх мінералізацію. У цьому зв'язку необхідно проводити моніторингові дослідження вмісту в оборотній воді рівнів мінералізації.

При оцінюванні бурових шламів з використанням вуглеводнів в якості рідинної компоненти бурових розчинів, які тимчасово зберігаються амбарним способом, необхідно враховувати емісію в природне середовище таких

забруднювальних речовин як нафтопродукти, фенол, бензол та ін. Одним із можливих шляхів утилізації таких шламів є використання їх для асфальтобетонних сумішей в дорожньому будівництві.

За умови застосування в технології збагачення металовмісних руд флотаторів, які містять у своєму складі як правило поверхнево-активні синтетичні речовини, необхідно оцінити ступінь небезпеки (чи безпечності) цих речовин, в першу чергу для водної біоти, оскільки для переміщення шламу після збагачення у шламосховища використовується гідротранспорт.

Незабруднений ґрунт, включно з шаром родючого ґрунту, який знімається перед початком розкриття кар'єру, не відноситься до відходів. Проте, слід зазначити, що цей ґрунт складається у відвали (бурти), висота яких сягає до 5 м, а то і вище. За таких умов збільшується щільність ґрунту, що призводить до порушення його фізико-механічних властивостей, ґрунтового біоценозу, зменшення активності ґрунтової біоти та якості гумусової складової за рахунок вилужування, що в кінцевому результаті суттєво знижує та призводить до втрати основної функції ґрунту – родючості. У цьому зв'язку пропонується формувати відвали (бурти) незабрудненого ґрунту, включно з шаром родючого ґрунту, висотою до 2 м.

Крім того, відвали (бурти) незабрудненого ґрунту, включно з шаром родючого ґрунту, за умови відкритих поверхонь (за відсутності їх самозаростання рослинністю) також є джерелами виділення пилу при вітропідйомі, а тому потребують контролю за станом поверхонь з проведенням у разі потреби заходів з пилопридушення.

Слід зазначити, що санітарно-епідеміологічна оцінка кожного об'єкту управління відходами проводиться окремо з урахуванням його індивідуальних параметрів, ситуаційних особливостей розміщення, пріоритетних складових метеорологічних умов та всіх важливих чинників негативного впливу як на безпеку життєдіяльності населення, так і на якість природних середовищ.

Розміри санітарно-захисної зони для місць довготривалого зберігання відходів гірничодобувної та енергетичної галузей вказані в табл. 2, 3 1 додатку 1 Методичних вказівок.

Для породних відвалів вугільних шахт, що експлуатуються; недіючих породних відвалів висотою більше 30 м, що здатні до горіння, та недіючих породних відвалів висотою більше 50 м, що не схильні до горіння, санітарно-захисна зона визначена розміром 500 м згідно з додатком № 4 до [8].

6 ОСНОВНІ АСПЕКТИ СУЧАСНОЇ МЕТОДОЛОГІЇ ВИЗНАЧЕННЯ КЛАСУ (КАТЕГОРІЇ) НЕБЕЗПЕКИ ВІДХОДІВ ГІРНИЧОДОБУВНОЇ ПРОМИСЛОВОСТІ ТА ТЕПЛОЕНЕРГЕТИКИ

Обов'язковою складовою санітарно-епідеміологічної та екологічної оцінки об'єкту управління відходами є визначення класу (категорії) небезпеки цих відходів. Це визначає правильність, достатність, а відтак і ефективність заходів різного характеру (планувального, технологічного, технічного тощо) на об'єктах довготривалого розміщення відходів та при їх повторному використанні, адже одним з основних завдань ієрархії управління відходами є їх повторне розміщення у видобувних пустотах після видобутку мінеральних речовин, настільки це є можливим з технічної та економічної точки зору, та є доцільними для навколишнього середовища згідно з існуючими стандартами щодо навколишнього середовища.

Актуальним залишається питання оцінювання існуючих накопичувачів відходів гірничодобувної галузі, як техногенних родовищ, із застосуванням до їх розроблення найкращих сучасних доступних технологій.

Зменшення кількості накопичених відходів цієї галузі та підприємств теплоенергетики забезпечується шляхом використання їх в якості сировинних компонентів у дорожньому будівництві, виготовленні будівельних матеріалів тощо.

Оскільки особливістю відходів гірничодобувної та теплоенергетичної галузей є наявність різнофракційних частинок, включно з дрібнодисперсними, які за певних метеорологічних умов під час вітропідйому можуть переноситись на чималі відстані, при визначенні їх класу (категорії) небезпеки необхідно враховувати інгаляційний шлях надходження до організму людини основних забруднювальних

компонентів. За результатами власних досліджень відходів гірничодобувної та теплоенергетичної галузей (табл. 4 Додатку 1 Методичних вказівок), проведених відповідно до Закону України «Про управління відходами» та «Порядку класифікації відходів», затвердженого Постановою КМУ від 20.10.2023 р. № 1102, що реалізують основні положення відповідних Директив та нормативів ЄС, а саме: Директива Європейського Парламенту та Ради 2008/98/ЄС «Про відходи», Регламент ЄС № 1272/2008, Регламент Комісії ЄС № 1357/2014, при інгаляційному шляху надходження до організму людини клас (категорія) відходів підвищувався з III-IV до II.

Приклад аналізу отриманих результатів був проведений для відходів, які були досліджені (табл. 4 Додатку 1 Методичних вказівок). Крім того, відходи були оцінені відповідно до вимог Додатку III Закону України «Про управління відходами» та Додатку 1 до Порядку класифікації відходів, який враховує їх небезпечні властивості.

Відходи вуглезбагачення: при оральному шляху надходження - IV клас (категорія) небезпеки; при інгаляційному шляху надходження - II клас (категорія) небезпеки.

За властивостями «НВ» відходи вуглезбагачення можна охарактеризувати наступним чином:

- «НВ1» - не містять вибухонебезпечних речовин;
- «НВ2» - не містять речовин, здатних до окислення;
- «НВ3» - не містять легкозаймистих твердих чи рідких речовин;
- «НВ4» - не містять речовин, що перевищують порогові концентрації, які виявляють подразнювальну дію за умови дотримання безпечних умов експлуатації місць тривалого зберігання відходів вуглезбагачення (відсутність пиління за рахунок підтримання необхідного рівня зволоження відходів); при порушенні умов експлуатації (сухі поверхні місць тривалого зберігання відходів вуглезбагачення) виникає загроза пиління і вітропідйому пилових частинок, які спричинятимуть

подразнювальну дію на слизові оболонки очей, дихальних шляхів та шкіру механічним шляхом;

- «НВ5» - ВТОМ-ОВ токсичність при аспірації;

- «НВ6» - викликають гостру токсичність при інгаляційному шляху надходження до організму людини;

- «НВ7» - виявляють канцерогенні властивості;

- «НВ8» - не корозивні;

- «НВ9» - не виявляють інфікуючих властивостей;

- «НВ10» - виявляють токсичність для репродуктивної системи;

- «НВ11» - виявляють мутагенні властивості;

- «НВ12» - не здатні виділяти гостротоксичний газ;

- «НВ13» - не спричиняють сенсibiliзацію.

Відходи гірських розкривних порід: при оральному шляху надходження - IV клас (категорія) небезпеки; при інгаляційному шляху надходження - II клас (категорія) небезпеки.

За властивостями «НВ» відходи гірських розкривних порід можна охарактеризувати наступним чином:

- «НВ1» - не містять вибухонебезпечних речовин;

- «НВ2» - не містять речовин, здатних до окислення;

- «НВ3» - не містять легкозаймистих твердих чи рідких речовин;

- «НВ4» - не містять речовин, що перевищують порогові концентрації, які виявляють подразнювальну дію за умови дотримання безпечних умов експлуатації місць тривалого зберігання відходів гірських розкривних порід (відсутність пиління за рахунок підтримання необхідного рівня зволоження відходів); при порушенні умов експлуатації (сухі поверхні місць тривалого зберігання відходів гірських розкривних порід) виникає загроза пиління і вітропідйому пилових частинок, які спричинятимуть подразнювальну дію на слизові оболонки очей та дихальних шляхів механічним шляхом;

- «НВ5» - ВТОМ-ОВ токсичність при аспірації;

- «НВ6» - викликають гостру токсичність при інгаляційному шляху надходження до організму людини;

- «НВ7» - не виявляють канцерогенних властивостей;

- «НВ8» - не корозивні;

- «НВ9» - не виявляють інфікуючих властивостей;

- «НВ10» - не виявляють токсичність для репродуктивної системи;

- «НВ11» - не виявляють мутагенних властивостей;

- «НВ12» - не здатні виділяти гостротоксичний газ;

- «НВ13» - не спричиняють сенсibiliзацію.

Шлами бурові на вуглеводневій основі при оральному шляху надходження - III клас (категорія) небезпеки; при інгаляційному шляху надходження - II клас (категорія) небезпеки.

За властивостями «НВ» шлами бурові на вуглеводневій основі можна охарактеризувати наступним чином:

- «НВ1» - не містять вибухонебезпечних речовин;

- «НВ2» - не містять речовин здатних до окислення;

- «НВ3» - містить легкозаймисті рідкі речовини – дизельне паливо, що має точку загорання $> 55^{\circ}\text{C}$ та 75°C (код небезпеки H-226);

- «НВ4» - може викликати легку подразнювальну дію на слизові оболонки очей, верхні дихальні шляхи та на шкіру за рахунок високого вмісту нафтопродуктів при певних несприятливих умовах (код небезпеки H 315; H 319);

- «НВ5» - ВТОМ-ОВ токсичність при аспірації;

- «НВ6» - викликають гостру токсичність при інгаляційному шляху надходження до організму людини;

- «НВ7» - виявляють канцерогенні властивості;

- «НВ8» - не корозивні;

- «НВ9» - не виявляють інфікуючих властивостей;

- «НВ10» - виявляють токсичність для репродуктивної системи;

- «НВ11» - виявляють мутагенні властивості;

- «НВ12» - не здатні виділяти гостротоксичний газ;

- «НВ13» - не спричиняють сенсибілізацію.

Шлами бурові на водній основі при оральному шляху надходження - IV клас (категорія) небезпеки; при інгаляційному шляху надходження - II клас (категорія) небезпеки.

За властивостями «НВ» шлами бурові на водній основі можна охарактеризувати наступним чином:

- «НВ1» - не містять вибухонебезпечних речовин;

- «НВ2» - не містять речовин здатних до окислення;

- «НВ3» - не містять легкозаймистих рідких чи твердих речовин;

- «НВ4» - не містять речовин, що перевищують порогові концентрації, які виявляють подразнювальну дію за умови дотримання безпечних умов експлуатації місць тривалого зберігання відходів - шламів бурових на водній основі (відсутність пиління за рахунок підтримання необхідного рівня зволоження відходів); за умови порушення цього параметру – сухі поверхні місць тривалого зберігання відходів - шламів бурових на водній основі, виникає загроза пиління і вітропідйому пилових частинок, які спричинятимуть подразнювальну дію на слизові оболонки очей та дихальних шляхів механічним шляхом;

- «НВ5» - ВТОМ-ОВ токсичність при аспірації;

- «НВ6» - не викликають гострої токсичності при інгаляційному шляху надходження до організму людини;

- «НВ7» - не виявляють канцерогенних властивостей;

- «НВ8» - не корозивні;

- «НВ9» - не виявляють інфікуючих властивостей;

- «НВ10» - не виявляють токсичність для репродуктивної системи;

- «НВ11» - не виявляють мутагенних властивостей;

- «НВ12» - не здатні виділяти гостротоксичний газ;

- «НВ13» - не спричиняють сенсибілізацію.

Золошлакова суміш від спалювання вугілля кам'яного при оральному шляху надходження - IV клас (категорія) небезпеки; при інгаляційному шляху надходження - II клас (категорія) небезпеки.

За властивостями «НВ» золошлакову суміш від спалювання вугілля кам'яного можна охарактеризувати наступним чином:

- «НВ1» - не містять вибухонебезпечних речовин;
- «НВ2» - не містять речовин здатних до окислення;
- «НВ3» - не містять легкозаймистих рідких чи твердих речовин;
- «НВ4» - не містять речовин, що перевищують порогові концентрації, які виявляють подразнювальну дію за умови дотримання безпечних умов експлуатації місць тривалого зберігання відходів - золошлакової суміші від спалювання вугілля кам'яного (відсутність пиління за рахунок підтримання необхідного рівня зволоження відходів); при порушенні умов експлуатації (сухі поверхні місць тривалого зберігання золошлакової суміші від спалювання вугілля кам'яного) виникає загроза пиління і вітропідйому пилових частинок, які спричинятимуть подразнювальну дію на слизові оболонки очей та дихальних шляхів механічним шляхом;
- «НВ5» - ВТОМ-ОВ токсичність при аспірації;
- «НВ6» - викликають гостру токсичність при інгаляційному шляху надходження до організму людини;
- «НВ7» - містять речовини з канцерогенними властивостями (за рахунок високого вмісту недопалу твердого палива – частки сажі);
- «НВ8» - не корозивні;
- «НВ9» - не виявляють інфікуючих властивостей;
- «НВ10» - виявляють токсичність для репродуктивної системи;
- «НВ11» - здатні виявляти мутагенні властивості за рахунок вмісту речовин з канцерогенною активністю;
- «НВ12» - не здатні виділяти гостротоксичний газ;
- «НВ13» - не спричиняють сенсibiliзацію.

Зола виносу від спалювання вугілля кам'яного при оральному шляху надходження - III клас (категорія) безпеки; при інгаляційному шляху надходження - II клас (категорія) безпеки.

За властивостями «НВ» золи виносу від спалювання вугілля кам'яного можна охарактеризувати наступним чином:

- «НВ1» - не містять вибухонебезпечних речовин;
- «НВ2» - не містять речовин здатних до окислення;
- «НВ3» - не містять легкозаймистих рідких чи твердих речовин;
- «НВ4» - не містять речовин, що перевищують порогові концентрації, які виявляють подразнювальну дію за умови дотримання безпечних умов експлуатації місць тривалого зберігання відходів - золи виносу від спалювання вугілля кам'яного (відсутність пиління за рахунок підтримання необхідного рівня зволоження відходів); за умови порушення цього параметру – сухі поверхні місць тривалого зберігання золи виносу від спалювання вугілля кам'яного, виникає загроза пиління і вітропідйому пилових частинок, які спричинятимуть подразнювальну дію на слизові оболонки очей та дихальних шляхів механічним шляхом;
- «НВ5» - ВТОМ-ОВ токсичність при аспірації;
- «НВ6» - викликають гостру токсичність при інгаляційному шляху надходження до організму людини;
- «НВ7» - містять речовини з канцерогенними властивостями (за рахунок високого вмісту недопалу твердого палива – частки сажі);
- «НВ8» - не корозивні;
- «НВ9» - не виявляють інфікуючих властивостей;
- «НВ10» - виявляють токсичність для репродуктивної системи;
- «НВ11» - здатні виявляти мутагенні властивості за рахунок вмісту речовин з канцерогенною активністю;
- «НВ12» - не здатні виділяти гостротоксичний газ;
- «НВ13» - не спричиняють сенсибілізацію.

Визначення класу (категорії) небезпеки відходів, який враховує всі важливі аспекти їх характеристики, зокрема фізико-хімічні властивості згідно з Додатком III Закону України «Про управління відходами» та Додатком 1 до Порядку класифікації відходів, дозволяє запропонувати адекватні і оптимальні рішення для подальшого управління з цими відходами з реалізацією запропонованих обов'язкових до

виконання умов, спрямованих на запобігання підвищення їх класу (категорії) небезпеки.

Окремої уваги потребує аналіз отриманих результатів дослідження такого відходу як *червоний шлам*, який утворюється як відхід глиноземного виробництва (збагачення бокситів), що є складною хімічною сумішшю з тонкодисперсним морфологічним складом.

Червоний шлам – особливий вид відходів, який у той же час є цінною сировиною, зважаючи на високий (до 40-60 %) валовий вміст цінних для промисловості елементів, придатних до вилучення. Негативні наслідки впливу цього відходу на організм людини обумовлені його надзвичайно високою дисперсністю, що при інгаляційному шляху надходження дозволяє проникати глибоко в легеневі структури (альвеоли) з формуванням відповідних патологічних змін і захворювань.

Враховуючи агрегатний стан відходу (червоного шламу), який є надзвичайно дрібнодисперсною субстанцією і за певних обставин (висихання пляжів хвостосховища, порушення параметрів їх формування) здатний до пилоутворення, беручи до уваги, що інгаляційним шляхом разом з компонентами відходу до організму можуть надходити й токсичні речовини (I – II класу) такі як: (Pb, Cr, Cd, V - (I), (Cu, Mn, Ni, Zn) – (II) класу токсичності, були проведені розрахунки визначення класу (категорії) небезпеки відходу. Було встановлено, що відхід (червоний шлам) відноситься до II класу (високо небезпечні) при інгаляційному надходженні в організм.

За властивостями «НВ» червоний шлам можна охарактеризувати наступним чином:

- «НВ1» - не містить вибухонебезпечних речовин;
- «НВ2» - не містить речовин здатних до окислення (виділяють кисень або сприяють горінню інших речовин);
- «НВ3» - не містить легкозаймистих рідких чи твердих речовин;
- «НВ4» - містить речовини, що перевищують порогові концентрації, які виявляють подразнювальну дію за умови порушення безпечних умов експлуатації місць тривалого зберігання відходів – червоного шламу (підтримання необхідного

рівня зволоження місць довготривалого зберігання відходів), коли виникає загроза пиління і вітропідйому пилових частинок, які спричинятимуть подразнювальну дію на слизові оболонки очей (Eye irrit.), шкіри (Skin irrit.) та дихальних шляхів як за рахунок вмісту токсичних речовин, так і механічним шляхом. Враховуючи, що рН проби червоного шламу, яка досліджувалась, складає 11,7, відхід буде виявляти шкідливу дію за кодами Skin corr. (роз'їдання/подразнення шкіри);

- «НВ5» - ВТОМ-ОВ токсичність при аспірації;

- «НВ6» - викликає гостру токсичність при інгаляційному шляху надходження до організму людини;

- «НВ7» - містить речовини з канцерогенними властивостями;

- «НВ8» - виявляє корозивні властивості за рахунок рН – 11,7;

- «НВ9» - не виявляє інфікуючих властивостей;

- «НВ10» - виявляє токсичність для репродуктивної системи;

- «НВ11» - виявляє мутагенні властивості;

- «НВ12» - не здатний виділяти гостротоксичний газ;

- «НВ13» - не спричиняє сенсibilізацію.

ДОДАТОК А

Таблиця 1 - Розміри* санітарно-захисної зони для окремих підприємств гірничодобувної промисловості**

№ п/п	Найменування об'єкту	Розмір санітарно-захисної зони	Особливості функціонування
1	Підприємства з видобування гірських порід VIII-XI категорій відкритою розробкою з використанням вибухових засобів (за умови дотримання нормативних рівнів шуму та вібрації)	500 м	Розкриття кар'єрного поля з денної поверхні чи видобуток корисної копалини з глибини (відновлення роботи кар'єру)
2	Підприємства з видобування гірських порід VI-VII категорій: доломітів, магнезитів, азбесту, гудронів, асфальту тощо відкритою розробкою без використання вибухових засобів	300 м	-
3	Дробильно-сортувальний комплекс (завод, фабрика)	300 м	-

Примітка 1. * - вказаний розмір санітарно-захисної зони підтверджується розрахунковим способом у кожному конкретному випадку окремо для кожного об'єкту.

Примітка 2. ** - розміри санітарно-захисної зони для інших, не згаданих у табл.1, підприємств гірничодобувної промисловості, визначені в ДСП 173-96.

Таблиця 2 - Розміри* санітарно-захисної зони для місць накопичення відходів основних об'єктів гірничодобувної промисловості

№ п/п	Найменування об'єкту	Розмір санітарно-захисної зони
1	Відвали та терикони розкритих порід (м'яких та/або скельних)	300 м
2	Хвостосховища / шламсховища від процесів збагачення	300 м
3	Золошламосховища металургійних підприємств	300 м
4	Відвали (бурти) незабрудненого ґрунту, включно з шаром родючого ґрунту	50 м

Примітка 1. * - вказаний розмір санітарно-захисної зони пропонується як мінімальний та підтверджується розрахунковим способом у кожному конкретному випадку окремо для кожного об'єкту.

Примітка 2. * - розрахунок розсіювання викидів забруднювальних речовин проводиться з урахуванням висоти об'єкту, як одного з визначальних чинників поряд з метеоумовами, що обумовлює під час вітропідйому відстань розсіювання суспендованих твердих частинок (пилу), які вміщують сполуки металів.

Таблиця 3 - Розміри* санітарно-захисної зони для місць накопичення відходів від спалювання палива (вугілля кам'яного та відходів деревини (щепа дерева тощо)) на теплоенергетичних об'єктах

№ п/п	Найменування об'єкту	Розмір санітарно-захисної зони	Особливості функціонування
1	Золовідвал (зола виносу)	300 м	Гідравлічний спосіб видалення
2	Золошлаковідвал	300 м	Гідравлічний спосіб видалення

Примітка 1. * - вказаний розмір санітарно-захисної зони пропонується як мінімальний та підтверджується розрахунковим способом у кожному конкретному випадку окремо для кожного об'єкту.

Примітка 2. * - розрахунок розсіювання викидів забруднювальних речовин проводиться з урахуванням висоти об'єкту, як одного з визначальних чинників поряд з метеоумовами, що обумовлює під час вітропідйому відстань розсіювання суспендованих твердих частинок (сажі, золи, пилу), які вміщують як сполуки металів та ін., так і є носіями канцерогенних речовин.

Таблиця 4 - Класи (категорії) небезпеки відходів гірничодобувної промисловості та від спалювання палива (вугілля кам'яного та відходів деревини (щепа дерева тощо)) на теплоенергетичних об'єктах (за результатами власних досліджень)**

№ п/п	Найменування відходу	Клас (категорія) небезпеки відходу	
		при оральному шляху надходження	при інгаляційному шляху надходження
1	Відходи вуглезбагачення	IV	II
2	Відходи гірських розкривних порід	IV	II
3	Шлами бурові на вуглеводневій основі	III	II
4	Шлами бурові на водній основі	IV	II
5	Золошлакова суміш від спалювання вугілля кам'яного	IV	II
6	Зола виносу від спалювання вугілля кам'яного	III	II

Примітка. ** власні дослідження були проведені відповідно до Закону України «Про управління відходами» та «Порядку класифікації відходів», затвердженого Постановою КМУ від 20.10.2023 р. № 1102, що реалізують основні положення відповідних Директив та нормативів ЄС, а саме: Директива Європейського Парламенту та Ради 2008/98/ЄС «Про відходи», Регламент ЄС № 1272/2008, Регламент Комісії ЄС № 1357/2014.

ПЕРЕЛІК РЕКОМЕНДОВАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Waste management in the mining industry of metals ores, coal, oil and natural gas - A review. S. Kalisz, K. Kibort, J. Mioduska, M. Lieder, A. Małachowska / J. of Environmental Man. Vol. 304, 2022, p. 114239 [https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S030147972102301X].
2. Mine Waste: A Brief Overview of Origins, Quantities, and Methods of Storage. Daniel A. Vallero, Geoffrey Blight / Waste (Second Edition) A Handbook for Management, 2019, P. 129-151.
3. Моніторинг техногенного забруднення підземних і поверхневих вод у зоні впливу уранових хвостосховищ Придніпровського хімічного заводу (м. Кам'янське) / К. Ю. Ткаченко та ін. Геологічний журнал : наук. журн. - 2020. - N 3. - С. 17-35.
4. Проведення біологічної рекультивації діючих хвостосховищ / М. В. Домнічев, М. І. Малаховський, Т. О. Негрій та ін. Вісті Донецького гірничого інституту : всеукр. наук.-техн. журн. гірн. профілю. - 2020. - N 1. - С. 172-180..
5. Numerical modeling of air pollution from dumps / М. М. Biliaiev, а.о. Наука та прогрес транспорту. Вісник Дніпропетровського національного університету залізничного транспорту ім. ак. В. Лазаряна : наук. журн. - 2019. - N 4. - С. 7–17.
6. Техногенне забруднення літосфери внаслідок функціонування і закриття вугільних шахт / М.С. Горобей, О.О. Клименко [http://eco.j.dea.kiev.ua/archives/2021/7/4.pdf].
7. Valorizing (cleaned) sulfidic mine waste as a resource for construction materials / J. Helser, P. Perumal, V. Cappuyns. J. of Environmental Man.19, 2022, p. 115742 [https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0301479722013159].
8. Державні санітарні правила планування та забудови населених пунктів, затверджені Наказом МОЗУ від 19.06.1996 р. № 173 // Зб. важливих офіційних матеріалів з санітарних і протиепідемічних питань. К., 1996. Т. 5, ч. 1. С. 6-93/
9. Гірничий закон України : Закон України від 06.10.1999 № 1127-XIV. Режим доступу : <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1127-14>.

10. Про затвердження гігієнічних регламентів допустимого вмісту хімічних і біологічних речовин в атмосферному повітрі населених місць : Наказ МОЗ України від 14.01.2020 р. № 52 (zareestrovaniy u Min'yosti 10.02.2020 p. za № 156/34439). Режим доступу : http://search.ligazakon.ua/l_doc2.nsf/link1/RE34439Z.html.

11. Про затвердження державних санітарних норм допустимих рівнів шуму в приміщеннях житлових та громадських будинків і на території житлової забудови : Наказ МОЗ України від 22.02.2019 р. № 463 (zareestrovaniy u Min'yosti 20.03.2019 p. za № 281/33252). Режим доступу : <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0281-19>.

12. Про затвердження Порядку проведення моніторингу об'єкта оброблення відходів : Постанова КМУ від 07.11.2023 р. № 1166. Режим доступу : <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1166-2023-p>.

13. Станкевич В.В., Коваль Н.М. Еколого-гігієнічні аспекти управління відходами гірничо-видобувної промисловості та оцінки місць їх розміщення / Актуальні питання громадського здоров'я та екологічної безпеки України: Зб. тез доп. наук.-практ. конф. з міжнародною участю (19 жовтня 2023 р.). – К. 2023. Вип. 23. С.145.

14. Станкевич В., Костенко А., Трахтенгерц Г., Какура І., Федоришина О., Гуменнікова Н. Критеріальна оцінка шкідливої дії промислових відходів різних галузей за міжнародними стандартами // Довкілля та здоров'я № 3 (108), 2023. С. 39-44.