

<https://doi.org/10.32402/hygiene2021.71.105>

УДК 614:612

ЕКОЛОГО-ГІГІЄНІЧНІ АСПЕКТИ ОЦІНКИ НЕГАТИВНОГО ВПЛИВУ ОКРЕМИХ ОБ'ЄКТІВ ГІРНИЧО-ВИДОБУВНОЇ ГАЛУЗІ НА СТАН ДОВКІЛЛЯ ТА УМОВИ ПРОЖИВАННЯ НАСЕЛЕННЯ

Станкевич В.В., Коваль Н.М., Черевко О.М.

ДУ «Інститут громадського здоров'я ім. О.М. Марзєєва НАМНУ», м. Київ

Мета. Санітарно-гігієнічна оцінка основних чинників шкідливого впливу окремих об'єктів гірничо-видобувної галузі (кар'єрів та відвалів розкривних порід) на стан довкілля та умови проживання населення.

Об'єкт і методи дослідження. Об'єктами досліджень були підприємства гірничо-видобувної галузі, в результаті діяльності яких утворюються кар'єри та відвали розкривних порід (гірничо-збагачувальні комплекси (ГЗК)).

Для проведення санітарно-гігієнічної оцінки рівнів впливу, які створюються на межі санітарно-захисної зони (СЗЗ) кар'єрів та відвалів розкривних порід, були проаналізовані результати розрахунку розсіювання викидів забруднювальних речовин в атмосферне повітря від цих джерел викидів, що формують сумарний валовий викид по проммайданчику, а також нормативно-технічна документація, відповідно до якої підприємства здійснюють діяльність.

Результати дослідження та їх обговорення. На підставі аналізу наданих проектних матеріалів було встановлено, що проєктований об'єкт ГЗК у складі кар'єру, збагачувальної фабрики та хвостосховища з видобутку та переробки рудних пісків передбачається розмістити в межах гірничого відводу площею близько 2 тис. га, з якої майже третина знаходиться під населеними пунктами, що не дозволяє організувати нормативну СЗЗ розміром 300 м [2]. Існуючі відвали розкривних порід (пухких та скельних) ГЗК, який знаходиться в межах залізорудного Криворізького басейну, розміщуються на відстані 400-430 м від найближчих до них населених пунктів, що задовольняє вимоги п. 8.33 [2] щодо можливості організувати СЗЗ для відвалів мінімальним розміром 300 м [2].

На підставі аналізу результатів розрахунку розсіювання викидів усього спектру забруднювальних речовин не було виявлено перевищення за жодною з цих речовин як для запроєктованого, так і для існуючих об'єктів ГЗК.

Для попередження пилоутворення на відвалах розкривних порід необхідно впроваджувати заходи технологічного характеру, зокрема дотримуватись оптимальних параметрів відвалів: висоти ярусів, кутів укосів, ширини берм.

З метою захисту гідросфери території потенційного впливу відвалів розкривних порід у частині попередження забруднення ґрунтових вод інфільтраційними відвальними водами, попередження і прогнозування підтоплення прилеглих територій є моніторингові спостереження за станом ґрунтових, підземних вод на прилеглій до відвалів розкривних порід території.

Висновки. Умовами функціонування підприємств гірничо-видобувної галузі, є не перевищення гігієнічних регламентів допустимого вмісту хімічних речовин в атмосферному повітрі населених місць [3] та забезпечення нормативного рівня акустичного впливу на межі СЗЗ відповідно до вимог [2,4], проведення постійного моніторингу за станом підземних та поверхневих вод, попередження можливості підтоплення прилеглої сельбищної території, підтримання оптимальних параметрів відвалів розкривних порід ГЗК, застосування заходів з не допущення пилоутворення на об'єктах ГЗК (пилопридушення, заходи з рекультивациі тощо).

Ключові слова: об'єкти гірничо-видобувної галузі, кар'єр, відвали, розкривні породи, попередження пилоутворення, моніторингові дослідження.

ECOLOGICAL AND HYGIENIC ASPECTS OF ASSESSMENT OF THE NEGATIVE INFLUENCE OF CERTAIN MINING FACILITIES ON THE STATE OF THE ENVIRONMENT AND LIVING CONDITIONS OF THE POPULATION

V.V. Stankevych, N.M. Koval, O.M. Cherevko

State Institute «O.M. Marzheiev Institute for Public Health NAMSU», Kyiv

Objective. Sanitary and hygienic assessment of the main factors of harmful effects of certain objects of the mining industry (quarries and dumps of overburden) on the environment and living conditions of the population.

Materials and methods. The objects of research were the enterprises of the mining industry, as a result of which quarries and dumps of overburden (mining and processing complexes (mining complexes)) are formed.

To conduct a sanitary and hygienic assessment of the levels of impact created at the boundary of the sanitary protection zone (SPZ) of quarries and dumps of overburden, the results of calculating the scattering of pollutant emissions into the atmosphere from these emission sources, which form the total gross emissions. industrial site, as well as regulatory and technical documentation, according to which enterprises operate.

Results. Based on the analysis of the provided design materials, it was established that the designed GOK facility as part of the quarry, concentrator and tailings for mining and processing of ore sands is expected to be located within a mining allotment of about 2 thousand hectares, of which almost a third is under settlements, which does not allow to organize a regulatory SPZ of 300 m [2]. Existing dumps of overburden (loose and rocky) GOK, which is located within the iron ore Kryvyi Rih basin, are located at a distance of 400-430 m from the nearest settlements, which meets the requirements of paragraph 8.33 [2] on the possibility of organizing SPZ for dumps minimum size 300 m [2].

Based on the analysis of the results of the calculation of the emission scattering of the entire spectrum of pollutants, no excess was found for any of these substances for both the designed and existing GOK facilities.

To prevent dust formation on the heaps of overburden, it is necessary to implement technological measures, in particular to adhere to the optimal parameters of the heaps: the height of the tiers, the angles of the slopes, the width of the berms.

In order to protect the hydrosphere of the potential impact of overburden dumps in terms of prevention of groundwater contamination by infiltration wastewater, prevention and forecasting of flooding of adjacent areas are monitoring observations of groundwater, groundwater in the area adjacent to the overburden dumps.

Conclusions. Conditions for the operation of mining enterprises are not exceeding the hygienic regulations of the permissible content of chemicals in the air of settlements [3] and ensuring the regulatory level of acoustic impact at the SPZ in accordance with the requirements [2,4], constant monitoring of underground and surface waters, prevention of the possibility of flooding of the adjacent settlement area, maintenance of optimal parameters of dumps of overburden rocks of GOK, application of measures to prevent dust formation at GOK facilities (dust suppression, reclamation measures, etc.).

Keywords: mining facilities, quarries, dumps, overburden, dust prevention, monitoring studies.

Особливістю розміщення підприємств гірничо-видобувної галузі з видобування (та переробки) корисних копалин, є їх прив'язка до родовищ цих копалин. Як правило, такі підприємства займають значні території як у межах гірничого відводу родовища, так і поза його межами для розміщення допоміжних виробничих підрозділів та супутніх об'єктів для забезпечення діяльності. ГЗК є одними з найбільш потужних об'єктів, які створюють підвищений антропогенний тиск у зоні свого розміщення, який формується впливом на ґрунт, водне та

повітряне середовища. Нерідко в межі ділянок, які заплановані до розроблення кар'єром, та розміщення інших необхідних виробничих структур, включно з відвалами розкривних порід, потрапляють існуючі населені пункти (як правило села та селища), що створює проблему відселення (повного чи часткового) їх мешканців. Функціонування таких підприємств супроводжується вилученням із загального господарського користування сотень тисяч гектарів родючих земель. Отже, такі структурні елементи ГЗК як кар'єри та відвали розкривних порід (пухких та скельних), не тільки змінюють природний ландшафт території шляхом ведення видобувних робіт, але й за рахунок формування потужних антропогенних утворень (відвалів) акумулюють величезні обсяги промислових відходів гірничо-видобувної галузі.

Відповідно до [3], п. 4 преамбули зазначено, що політика ЄС щодо захисту довкілля передбачає встановлення певних вимог з метою попередження або зменшення наскільки 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 та пусті породи).

У цьому зв'язку, з метою мінімізації шкідливого впливу на здоров'я та умови проживання населення для кар'єрів та відвалів розкривних порід організуються санітарно-захисні зони (СЗЗ) відповідно до вимог [2], на межі яких повинно забезпечуватись не перевищення нормативних показників їх шкідливих чинників впливу.

Вкрай важливою складовою системи поводження з промисловими відходами ГЗК є визначення класу їх небезпеки, що дозволяє передбачити та запобігти негативній дії цих відходів як на стан довкілля, так і на середовище життєдіяльності людей прилеглих сельбищних територій як під час операцій з ними, так і процесі тривалої експлуатації таких об'єктів – відвали, хвостосховища.

В ст. 5 «План управління відходами», п. 2 [1] планом управління відходами передбачається забезпечення короткострокового та довгострокового безпечного розміщення протягом фази розробки та після фази закриття споруд для відходів; попередження або мінімізація будь-якого негативного впливу в довгостроковому періоді та забезпечення довготривалої географічної стабільності будь-яких відвалів, тощо, що виникають на існуючій поверхні.

З огляду на вищевикладене, **метою** роботи було проведення санітарно-гігієнічної оцінки основних чинників шкідливого впливу окремих об'єктів гірничо-видобувної галузі (кар'єрів та відвалів розкривних порід) на стан довкілля та умови проживання населення

Об'єкт і методи дослідження. Об'єктами досліджень були існуючі та запроектовані підприємства гірничо-видобувної галузі, в результаті діяльності яких утворюються кар'єри та відвали розкривних порід (гірничо-збагачувальні комплекси (ГЗК)).

Для проведення санітарно-гігієнічної оцінки рівнів впливу, які створюються на межі санітарно-захисної зони (СЗЗ) кар'єрів та відвалів розкривних порід, були проаналізовані результати розрахунку розсіювання викидів забруднювальних речовин в атмосферне повітря від цих джерел викидів, що формують сумарний валовий викид по промайданчику, а також нормативно-технічна документація, відповідно до якої підприємства здійснюють діяльність.

Результати дослідження та їх обговорення. На підставі аналізу наданих проектних матеріалів було встановлено, що проєктований об'єкт ГЗК у складі кар'єру, збагачувальної фабрики та хвостосховища потужністю з видобутку та переробки рудних пісків близько 5,0 млн. т/рік передбачається розмістити в межах гірничого відводу площею близько 2 тис. га, з якої майже третина знаходиться під населеними пунктами, що не дозволяє організувати нормативну СЗЗ розміром 300 м для підприємств по видобуванню руд та нерудних копалин 3-го класу п. 3 «Підприємства по видобуванню металодів відкритим способом» [2]. У цьому зв'язку, II черга розробки родовища передбачає відселення частини домогосподарств.

Технологія розробки корисної копалини кар'єром передбачає гідровидобуток рудних пісків земснарядом із гідротранспортом їх на тимчасовий гідросклад рудних пісків або до вузла приготування пульпи, яка в подальшому гідротранспортом подаватиметься на збагачувальну фабрику.

Розкривні породи представлені м'якими породами (глиною, суглинками, супісками і пісками), тому піддаються прямій екскавації без застосування буро-вибухових робіт або іншого способу попереднього розпушування. Розкривні породи передбачається складувати у тимчасовий породний відвал, який буде розміщуватись у межах гірничого відводу з дотриманням нормативної СЗЗ розміром 300 м до житлової забудови як від майданчиків-накопичувачів відходів гірничо-видобувної промисловості (п. 8.33 [2]). По мірі відпрацювання корисної копалини кар'єром, передбачається використання заскладованих розкривних порід для його рекультивациі шляхом засипки вільного простору, що задовольняє вимоги ст. 5 «План управління відходами», п. 2 [1] щодо повторного розміщення відходів у видобувних пустотах після видобутку мінеральних речовин.

Існуючі відвали розкривних порід (пухких та скельних) ГЗК, який знаходиться в межах залізрудного Криворізького басейну, розміщуються на відстані 400-430 м від найближчих до них населених пунктів, що задовольняє вимоги п. 8.33 [2]. Тобто, в даному випадку формально існує можливість організувати СЗЗ для відвалів мінімальним розміром 300 м, що потребує підтвердження як за результатами розрахунку розсіювання викидів забруднювальних речовин, враховуючи висоту площинного джерела викидів та переважаючий напрямок вітру, так і за фактичними рівнями шкідливих чинників від їх експлуатації.

Проектна площа відвалу №1 – понад 350,0 га при висоті до 120 м; відвалу №2 – близько 850,0 га при висоті 90-130 м.

Встановлення відповідності рівня впливу діяльності об'єктів, що розглядаються, на стан атмосферного повітря [3] проводилось за результатами розрахунків розсіювання викидів забруднювальних речовин на межі СЗЗ та найближчої житлової забудови.

На підставі аналізу результатів розрахунку розсіювання викидів усього спектру забруднювальних речовин (окрім парникових газів) в атмосферному повітрі відповідно до ОНД-86 «Методика расчета концентраций в атмосферном воздухе вредных веществ, содержащихся в выбросах предприятий» (затверджена Держкомітетом СРСР по гідрометеорології і контролю природного середовища від 04.08.1986 р. №192; узгоджена Держбудом СРСР від 07.01.1986 р. №ДП-76-1; узгоджена МОЗ СРСР 07.02.1986 р. №04-4/259-4)) показали, що максимальні приземні концентрації цих речовин (з та без фону) не перевищуватимуть їх ГДК [3] та становитимуть (без урахування фону, у частках ГДК): на межі найближчої житлової забудови (100-150-180 м): $3,73 \times 10^{-7}$ - 0,297588; на межі нормативної СЗЗ (300 м) кар'єру: $1,7 \times 10^{-7}$ до 0,129546.

Аналіз результатів розрахунку розсіювання пріоритетної для відвалів забруднювальної речовини – речовини у вигляді суспендованих твердих часток, показав, що максимальне забруднення атмосфери на межі СЗЗ (300 м) цим поліютантом (без урахування фонових показників) не перевищує 0,17 часток ГДК, з урахуванням фону - не перевищує 0,20 часток ГДК, що вказує на доволі високу ефективність впроваджених заходів щодо скорочення викидів забруднювальних речовин в атмосферне повітря, передбачених планом моніторингових досліджень.

Для попередження пилоутворення на відвалах розкривних порід необхідно впроваджувати заходи технологічного характеру:

- перед складуванням розкривних порід у відвали проводити їх попереднє зрошення в екскаваторних заоях і на перевантажувальних вузлах у кар'єрі;
- забезпечення стійкості ярусів відвалів та дотримання їх оптимальних параметрів;
- моніторингові спостереження за станом компонентів навколишнього природного середовища.

Здування пилу з поверхні відвалів здійснюється, насамперед, з їх укосів. Тому, з урахуванням атмосферних умов району розміщення відвалів розкривних порід для зменшення обсягів пилоутворення важливо дотримуватись саме оптимальних параметрів відвалів: висоти ярусів, кутів укосів, ширини берм.

Одним з негативних чинників впливу відвалів розкривних порід ГЗК на довкілля є вплив на гідросферу та можливе підтоплення прилеглих територій. З метою захисту гідрос-

фери території потенційного впливу відвалів розкривних порід у частині попередження забруднення ґрунтових вод інфільтраційними відвальними водами, попередження і прогнозування підтоплення прилеглих територій є моніторингові спостереження за станом ґрунтових, підземних вод на прилеглий до відвалів розкривних порід території, що проводяться на об'єктовому рівні по мережі режимних свердловин, що відносно рівномірно розташовані по площі з урахуванням гео- та гідроморфологічних особливостей території, візуальні огляди заскладованих на відвалах порід на предмет виявлення слідів хімічного вивітрювання.

Рівень виробничого акустичного впливу в межах промайданчиків підприємств (проектowanego та існуючого) не перевищує встановлених допустимих рівнів (ДР) згідно з вимогами ДСН 3.3.6.037-99 «Санітарні норми виробничого шуму, ультразвуку та інфразвуку». З урахуванням екранування відстанню, наявністю інших виробничих об'єктів у напрямку до існуючої найближчої житлової забудови, на межі СЗЗ об'єктів, що розглядаються, не слід очікувати перевищення ДР згідно з [4] та додатку №16 до [2].

Висновки

1. За масштабністю впливу на природне середовище, яке змінює не тільки природний ландшафт території ведення виробничої діяльності, але й вилучає величезні площі з господарського використання, ГЗК є одними з найбільш потужних об'єктів, які створюють підвищений антропогенний тиск у зоні свого розміщення, який формується впливом на ґрунт, водне та повітряне середовища..

2. Основою запобігання можливого наднормативного впливу на довкілля та умови проживання населення прилеглої до таких об'єктів сельбищної території є постійні моніторингові дослідження основних чинників шкідливого впливу об'єктів гірничо-видобувної галузі (кар'єрів та відвалів розкривних порід), а також санітарно-гігієнічна оцінка рівнів їх впливу.

3. Умовами функціонування підприємств гірничо-видобувної галузі, є не перевищення гігієнічних регламентів допустимого вмісту хімічних речовин в атмосферному повітрі населених місць [3] та забезпечення нормативного рівня акустичного впливу на межі СЗЗ відповідно до вимог [2,4], проведення постійного моніторингу за станом підземних та поверхневих вод, попередження можливості підтоплення прилеглої сельбищної території, підтримання оптимальних параметрів відвалів розкривних порід ГЗК, застосування заходів з не допущення пилоутворення на об'єктах ГЗК (пилопридушення, заходи з рекультивациі тощо).

ЛІТЕРАТУРА

1. Директива 2006/21/ЄС від 15.03.2006 р. Про управління відходами видобувних підприємств та про внесення змін до Директиви 2004/35/ЄС. ОВ L 102, 11.04.2006 (2006L0021 – UA – 07.08.2009 – 001.001). 15 с.
2. 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.
3. Гігієнічні регламенти допустимого вмісту хімічних і біологічних речовин в атмосферному повітрі населених місць, затверджених наказом МОЗ від 14.01.2020 р. №52. URL : <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0156-20>.
4. Державні санітарні норми допустимих рівнів шуму в приміщеннях житлових та громадських будинків і на території житлової забудови. ДСН 463-19 (затверджені наказом МОЗ від 22.02.2019 р. №463). URL : <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0281-19>.

REFERENCES

1. Dyrektyva 2006/21/ІeS vid 15.03.2006 r. Pro upravlinnia vidkhodamy vydobuvnykh pidpriemstv ta pro vnesennia zmin do Dyrektyvy 2004/35/ІeS. – ОВ L 102, 11.04.2006 (2006L0021 – UA – 07.08.2009 – 001.001) [Directive 2006/21/EU of 15.03.2006 on the Management of Waste

- from Extractive Industries and Amending Directive 2004/35/EU. - OJ L 102, 11.04.2006 (2006L0021 - UA - 07.08.2009 - 001.001)]. 15 p. (in Ukrainian).
2. Derzhavni sanitarni pravyla planuvannia ta zabudovy naselenykh punktiv, zatverdzeni Nakazom MOZU vid 19.06.1996 r. №173 [State Sanitary Rules of Planning and Construction of Settlements, Approved by the Order of the Ministry of Health of 19.06.1996 №173]. In : Zb. vazhlyvykh ofitsiinykh materialiv z sanitarnykh i protyepidemichnykh pytan [Coll. Important Official Materials on Sanitary and Anti-Epidemic Issues]. Kyiv ; 1996 ; 5 (1) : 6-93. (in Ukrainian).
 3. Hihienichni rehlymenty dopustymoho vmistu khimichnykh i biolohichnykh rehovyn v atmosfernomu povitri naselenykh mist, zatverdzhenykh nakazom MOZ vid 14.01.2020 r. №52 [Hygienic Regulations of the Permissible Content of Chemical and Biological Substances in the Air of Populated Areas, Approved by the Order of the Ministry of Health of 14.01.2020 №52]. URL : <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0156-20> (in Ukrainian).
 4. Derzhavni sanitarni normy dopustymykh rivniv shumu v prymishchenniakh zhytlovykh ta hromadskykh budynkiv i na terytorii zhytlovoi zabudovy. DSN 463-19 (zatverdzeni nakazom MOZ vid 22.02.2019 r. №463) [State Sanitary Norms of Permissible Noise Levels in Residential and Public Buildings and in Residential Areas. LTO 463-19 (Approved by the Order of the Ministry of Health Dated 22.02.2019 №463)]. URL : <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0281-19> (in Ukrainian).

Надійшла до редакції / Received: 25.10.2021