

ТЕХНОГЕННЕ ЗАБРУДНЕННЯ ЛІТОСФЕРИ ВНАСЛІДОК ФУНКЦІОНУВАННЯ І ЗАКРИТТЯ ВУГІЛЬНИХ ШАХТ

Єрмаков В.М., Клименко О.О., Горобей М.С.

Державна екологічна академія післядипломної освіти та управління
вул. Митрополита Василя Липківського 35, корп. 2, 03035, м. Київ
marina.dea@ukr.net

Проаналізовано еколого-технічні показники діяльності вугільних підприємств України. Техногенне навантаження на навколишнє природне середовище (НПС), пов'язане з інтенсивним видобутком вугілля, істотно впливає на всі компоненти довкілля. Значна концентрація підприємств вугільної галузі на порівняно невеликих територіях Донбасу чинить суттєвий вплив на довкілля, порушуючи його екологічну рівновагу. Сучасні проблеми екологічного стану навколо вугільних шахт України згубно впливають на екосистеми та природні території, зокрема триває руйнація промислових та екологічно небезпечних об'єктів; забруднення джерел питної води, земель, атмосферного повітря; порушення геологічного середовища. Серед негативних наслідків, що супроводжують процеси закриття шахт, найбільш розповсюдженим, характерним практично для усіх вуглевидобувних регіонів, є чинник погіршення (часто значного) гідрогеологічного стану територій їх розташування. Щорічно шахти та вуглезбагачувальні фабрики накопичують близько 700 тис. тон вугільних відходів, із яких 400–500 тис. т складують у відвали. На підприємствах вугільної галузі утворюється шлам, що акумулюється у шламонакопичувачах. Окрім виробничих (пустої породи, шламу), на підприємствах вуглевидобувної галузі утворюються та накопичуються різноманітні відходи: тверді побутові відходи, будівельне сміття, шини, акумулятори, відпрацьовані мастильні матеріали тощо, утворення яких пов'язане із функціонуванням підприємств. Процеси видобутку та переробки вугілля інтенсивно впливають не лише на всі компоненти навколишнього природного середовища, а й на здоров'я населення. Отже, однією з найважливіших проблем в Україні є забезпечення екологічної безпеки середовища проживання населення навколо вугільних шахт. *Ключові слова:* техногенне забруднення, вугільні підприємства, екологічні наслідки, екологічна безпека, ліквідація шахт.

Technogenic pollution of the lithosphere as a result of functioning and closure of coal mines Yermakov V., Klimentko O., Gorobei M.

The analysis of ecological and technical indicators of activity of the coal enterprises is carried out. Intensive coal production and man-made environmental impact are currently so high that the associated environmental changes have a significant impact on nature and human health. The high concentration of enterprises in relatively small areas in Donbass causes a significant impact of coal enterprises on the environment (especially in Donbass) and causes a violation of its ecological balance. Current problems of the ecological state of the environment around the coal mines of Ukraine relate to the violation of ecosystems and natural areas, destruction of industrial and environmentally hazardous facilities, pollution of drinking water sources, land, air, violation of the geological environment. Among the negative consequences accompanying the processes of mine closure, the most common, characteristic of almost all coal mining regions, is the factor of deterioration (often, significant) of the hydrogeological condition of their areas. Annually, mines and coal processing plants produce about 700 thousand tons of coal waste, of which 400–500 thousand tons are dumped. At the enterprises of the coal industry sludge is formed, which accumulates in sludge accumulators. In addition to industrial (waste rock, sludge), solid waste, construction waste, tires, batteries, used lubricants and other wastes are generated and accumulated at coal mining enterprises, the generation of which is associated with the normal functioning of enterprises. Coal mining and processing are accompanied by an intensive impact on all components of the environment, and significantly affect not only nature but also the health of the population. One of the most important problems in Ukraine is ensuring the environmental safety of the population around coal mines. *Key words:* technogenic pollution, coal enterprises, ecological consequences, ecological safety, liquidation of mines.

Актуальність дослідження. Сьогодні вугільна промисловість України знаходиться у критичному становищі. Починаючи з 1996 р. тривають процеси реструктуризації вугільної промисловості, у т. ч. й закриття вуглевидобувних підприємств. Такі процеси пов'язані насамперед з удосконаленням системи управління галуззю, приватизацією вугільних шахт, соціальним захистом працівників, вибором пріоритетів фінансування заходів реструктуризації. Найбільш проблемними напрямками структурної перебудови вугільної промисловості стали соціально-економічні й екологічні наслідки.

Експлуатація шахт призводить до просторово-часових змін геомеханічної рівноваги та навколишнього територіального ландшафту внаслідок видобутку

вугілля та нагромадження гірничих мас. Враховуючи ці негативні явища, можна стверджувати, що однією з найважливіших проблем в Україні є забезпечення екологічної безпеки середовища проживання населення навколо вугільних шахт. Багато вчених займаються дослідженнями щодо ліквідації вуглевидобувних підприємств. Варто згадати праці О.І. Амоші, В.Д. Рябічева, Ю.М. Гавриленка, В.М. Єрмакова, Ю.Л. Звягільського, С.С. Гребьонкіна, Ю.Ф. Креніди, І.Ф. Ярембаша та ін., але багато питань є досі не вирішеними [1].

Сьогодні вугільна галузь України нараховує сотні підприємств – діючих шахт, збагачувальних фабрик, відомчих ТЕЦ, котельень, заводів різного профілю, шахтобудівних підприємств, сконцентро-

ваних на порівняно невеликих територіях на Донбасі (Донецькій і Луганській), у Дніпропетровській, Львівській, Волинській і Кіровоградській областях. Їхня діяльність спричиняє істотне навантаження на навколишнє природне середовище (особливо на Донбасі) та порушення його екологічної рівноваги, які виявляються в поєднанні таких явищ, як виснаження та забруднення підземних і поверхневих вод, а на окремих підроблених гірничими роботами ділянках – затоплення і заболочування прилеглих до підприємств територій, засолення ґрунтів, вилучення земельних площ зі сфери сільськогосподарського використання, деформації земної поверхні, забруднення атмосфери пилогазовими викидами поверхневих комплексів шахт і збагачувальних фабрик тощо [2; 3].

Сучасні проблеми екологічного стану довкілля навколо вугільних шахт України стосуються порушення екосистем і природних територій, руйнування промислових та екологічно небезпечних об'єктів, забруднення джерел питної води, земель, атмосферного повітря, порушення геологічного середовища. Серед вищенаведених негативних наслідків, що супроводжують процеси закриття шахт, найбільш розповсюдженим, характерним практично для усіх вуглевидобувних регіонів є чинник погіршення гідрогеологічного стану територій їх розташування. Про це свідчить накопичений досвід ліквідації шахт у різних регіонах України та в інших країнах. Варто зазначити, що розробка родовищ кам'яного вугілля зумовлює зміни у водообміні та гідрохімічному режимі підземних вод на території, яка значно перевищує площу гірничих робіт [4–6].

Нині всі вуглевидобувні басейни знаходяться на такому етапі розвитку, коли обсяги видобутку

вугілля зменшуються, значна кількість шахт припиняє розробку запасів вугілля, а згодом ці шахти ліквідовуються. Зазначені обставини призвели до істотної зміни в межах басейнів більш-менш усталених природно-техногенних умов, що сформувалися внаслідок впливу на природні компоненти розробки вугільних родовищ [3; 4].

Вугільні підприємства сконцентровані на порівняно невеликих територіях Донецької та Луганської (підконтрольній Україні території), Дніпропетровської, Львівської та Волинської областей.

Діяльність підприємств вугільної промисловості пов'язана насамперед із вилученням із народногосподарського обігу земель, що використовуються як промислові площі шахт і збагачувальних фабрик, вироблені простори розрізів, породні відвали, ставки-освітлювачі та ставки-накопичувачі шахтної води, горизонтальні відстійники шахтної води, мулові шламовідстійники вуглезбагачувальних фабрик тощо. Щорічно шахти та вуглезбагачувальні фабрики накопичують близько 700 тис. тон вугільних відходів, із яких 400–500 тис. т складають у відвали. Так, за перше півріччя 2020 р. підприємствами галузі було видобуто 393,94 тис. тон породи, що була переважно заскладована у відвалах. Лише незначна частина породи була використана для закладки гірничих виробок – 8,99 тис. тон, використано на власні потреби (ремонт автодоріг тощо) – 1,40 тис. тон і передано іншим споживачам – 17,69 тис. тон. У вуглевидобувній галузі України нараховується 104 породні відвали (27 діючих і 77 недіючих), із яких 9 горять. За перше півріччя 2020 р. пожежі виникали на трьох відвалах ДП «Селидіввугілля» й одному відвалі ДП «Мирноградвугілля». На ліквідацію пожеж було

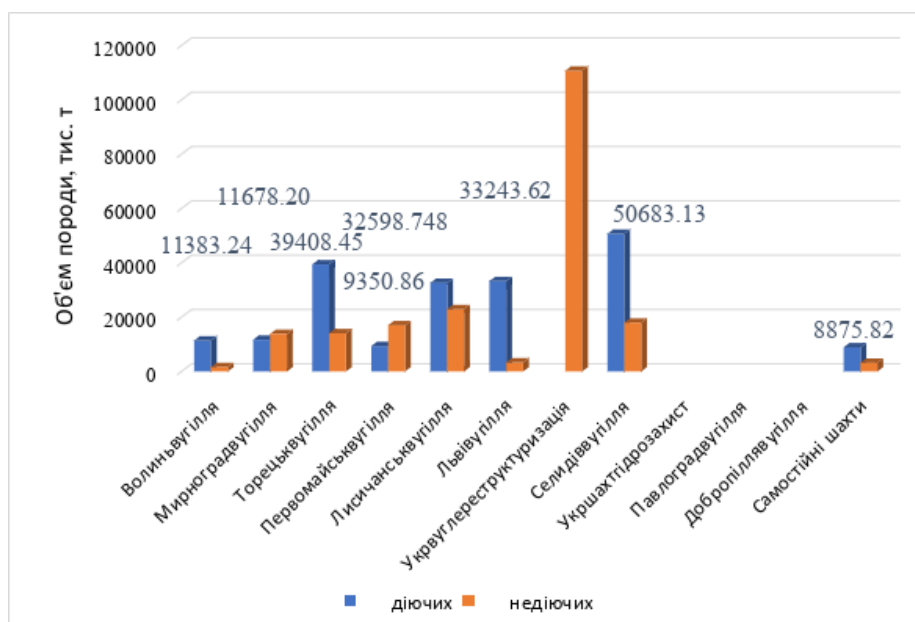


Рис. 1. Розподіл обсягу породи у відвалах за підприємствами вуглевидобувної галузі, тис. тон

затрачено 8,14 тис. грн. Під відвали виділено 922,51 га земельних ресурсів і накопичено 418482,42 тис. тон породи, в т. ч. 197222,08 тис. т – у діючих відвалах і 204564,76 тис. тон – у недіючих. Розподіл обсягу породи у відвалах за підприємствами вуглевидобувної галузі наведено на рис. 1.

Вуглезбагачувальні фабрики скидають в мулонакопичувачі близько 41,61 тис. тон тонкодисперсних відходів флотажного збагачування. Всього у мулонакопичувачах фабрик зберігається 41,62 тис. т відходів, і вони займають площу близько 13,02 га.

Шахти Львівсько-Волинського басейну і Західного Донбасу інтенсивно спотворюють русла рік Західний Буг і Самара та їхні притоки. Внаслідок експлуатації червоноградської групи шахт ВАТ «Львіввугілля» відбулося осідання земної поверхні на 0,5–4 м, близько 600 га землі виявилися заболоченими. За прогнозом шахтами ДХК «Павлоградвугілля», при вийманні всіх балансових запасів вугілля буде виведено з обігу 12,6 тис. га земельних угідь, у т. ч. 2,5 тис. га орних земель, 1,3 га лісових угідь, 1,75 тис. га територій під населеними пунктами.

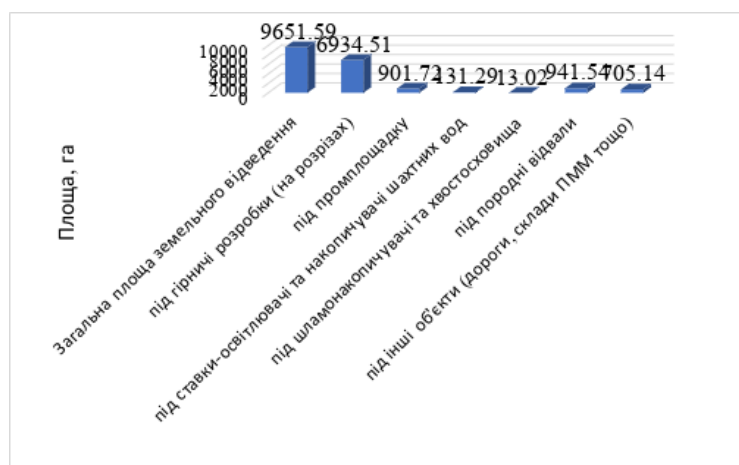


Рис. 2. Структура розподілу земельних ресурсів за функціональним призначенням по вугільній галузі, га



Рис. 3. Розподіл площ відведення земельних ресурсів за підприємствами вуглевидобувної галузі за I півріччя 2020 р., га

Загальна площа відведення земельних ресурсів усіма підприємствами вуглевидобувної галузі за I півріччя 2020 р. становить 9651,59 га. Розподіл площ за функціональним призначенням наведено на рис. 2, а розподіл всіх площ за підприємствами – на рис. 3.

Як видно з рис. 3 найбільші площі земельних ресурсів задіяні самостійними шахтами та становлять 76% від загальної площі землекористування.

Окрім пустої породи, що складається у відвали, на підприємствах вугільної галузі утворюється шлам, який акумулюється у шламонакопичувачах. Всього у вуглевидобувній галузі налічується 6 шламонакопичувачів, із яких діючих 4. Під шламонакопичувачі виділено 13,02 га земельних ресурсів. У шламосховищах вуглевидобувної галузі зберігається 41,62 тис. т відходів, у т. ч. у діючих – 41,61 тис. тон. Окрім виробничих (пуста порода, шлам), на підприємствах вуглевидобувної галузі утворюються та накопичуються тверді побутові відходи. Відходи I–III класу небезпеки підприємством передаються стороннім організаціям для подальшої переробки й утилізації, тому їхня кількість мізерна порівняно з відходами IV класу небезпеки. Всього у вуглевидобувній галузі на початок 2020 р. було накопичено 280031,20 тис. тон всіх відходів, із яких IV класу небезпеки – 280031,20 тис. тон.

Обсяги накопичення відходів за підприємствами вуглевидобувної галузі наведено на рис. 4.

Обсяг накопичення всіх відходів на підприємствах практично збігається з обсягом відходів IV класу небезпеки, це засвідчує, що на підприємствах вуглевидобувної галузі небезпечних відходів (I–III клас небезпеки) практично не зростає, а ті обсяги, що утворюються, передаються стороннім організаціям для подальшого зберігання, переробки й утилізації.

Враховуючи вищевикладене, можна зробити висновок, що для підприємств вуглевидобувної галузі виділяються значні площі земельних ресурсів, які використовуються під проммайданчики, ставки-освітлювачі та накопичувачі шахтних вод, шламонакопичувачі та хвостосховища, породні відвали та інші об'єкти інфраструктури (дороги, склади ПММ тощо). Отже, відбувається вилучення цих земель із народногосподарського обігу.

На підприємствах вуглевидобувної галузі утворюється та накопичується значна кількість відходів, які негативно впливають на навколишнє природне середовище, і лише незначна кількість відходів використовується повторно.

Проведений аналіз наслідків функціонування та закриття вугільних шахт засвід-

чив великий спектр нерозв'язаних екологічних проблем. Процеси функціонування та ліквідації шахт негативно впливають на стан літосфери на територіях гірничодобувних регіонів.

З метою ефективного розв'язання екологічних проблем потребують виділення такі питання:

- вивчення геологічного і гідро-геологічного стану площ підробки та режиму зміни рівня підземних вод основних водоносних горизонтів у зоні впливу депресійних воронк шахт;

- оцінка фільтраційних властивостей водоносних горизонтів;

- вивчення складу підземних і шахтних вод, а також взаємозв'язків водоносних горизонтів суміжних шахтних полів;

- оцінка ресурсів підземних вод у районі шахт, що закриваються, і впливу закриття шахт на місцеве джерело водопостачання;

- розробка та впровадження на гірничодобувних підприємствах ефективних технологій і технічних засобів очищення і демінералізації шахтних вод;

- вивчення зміни річкового і балкового стоку, інженерно-геологічних умов і умов підтоплення територій;

- вивчення стану породних відвалів, фізико-хімічних властивостей порід, складу шкідливих речовин у поверхневих змивах із водами атмосферних опадів;

- районування території згідно зі ступенем впливу на геолого-екологічні умови регіону;

- забезпечення інженерного захисту населених пунктів від підтоплення внаслідок закриття шахт;

- розробка рекомендацій щодо заходів із мінімізацією шкоди завданої довкіллю;

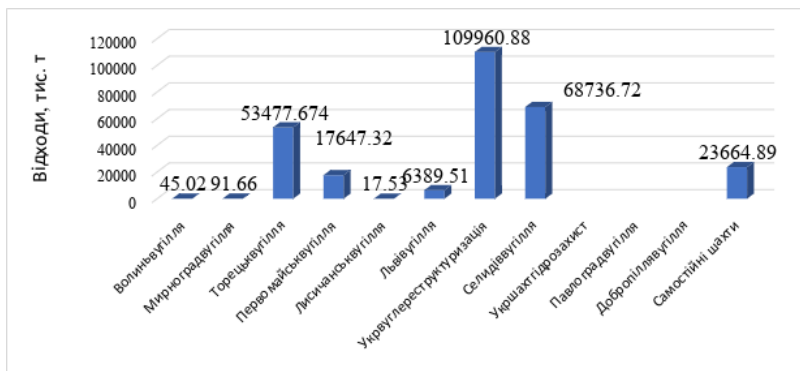


Рис. 4. Обсяги накопичення відходів на початок 2020 р. за підприємствами вуглевидобувної галузі, тис. тон

- створення штучних ландшафтів на порушених гірничими роботами територіях як раціональний шлях їх екологічної реабілітації;

- удосконалення системи моніторингу стану довкілля на територіях масової ліквідації вуглевидобувних підприємств.

Висновки. Проведений аналіз еколого-технічних показників діяльності вугільних підприємств може бути основою для вирішення проблем екологічної безпеки, раціонального використання природних і земельних ресурсів, що призведе до поліпшення умов проживання населення в районах розташування вугільних підприємств, для вирішення проблем екологічного характеру, а саме зменшення сольового і механічного забруднення поверхневих вод і водоєм від скидів у них шахтних вод, зменшення викидів забруднюючих речовин до атмосфери, раціонального використання природних і земельних ресурсів, підвищення ефективності природоохоронних заходів, що проводяться вугільними підприємствами.

Під час виконання роботи було оновлено базу даних еколого-технічних показників вугільних підприємств за такими напрямками, як: водні ресурси, земельні ресурси й охорона довкілля.

Література

1. Рудько Г.І., Бондар О.І., Яковлев С.О., Машков О.А., Плахотній С.А., Єрмаков В.М. Екологічна безпека вугільних родовищ України : монографія. Київ – Чернівці : Букрек, 2016. 608 с.
2. Про Основні засади (стратегію) державної екологічної політики України на період до 2030 р. : Закон України від 28 лютого 2019 р. № 2697-VIII. *Відомості Верховної Ради України*. 2019. № 16. Ст. 70.
3. Моніторинг виконання природоохоронних робіт та екологічного стану природного довкілля діючих та ліквідованих вугільних підприємств, розроблення пропозицій щодо його поліпшення. Звіт про НДР № Э1341601000. Київ, 2017–2019.
4. Бондар О.І., Улицький О.А., Єрмаков В.М., Луцьова О.В. Вплив вуглевидобувного підприємства на урбоєкосистеми України. *Захист навколишнього середовища. Енергоощадність. Збалансоване природокористування* : Збірник матеріалів 5-го Міжнародного конгресу. Львів : Львівська політехніка, 2018. С. 79.
5. Улицький О.А., Єрмаков В.М., Луцьова О.В. Науково-методологічні основи оцінки екологічних ризиків техноекосистем районів вугільних родовищ. *Екологічна безпека: проблеми і шляхи вирішення* : збірник наукових праць. (м. Харків, 9–13 вересня 2019 р.), Харків : ФОП Столярова І.П., 2019. С. 210–217.
6. Улицький О.А., Єрмаков В.М., Луцьова О.В. Екологічні ризики та загрози на шахтах Донецької та Луганської областей України. *Форум гірників* : збірник наукових праць. Дніпро : Середняк Т.К., 2018. С. 282–289.