

ЕКОЛОГІЧНІ ПРОБЛЕМИ ВИДОБУТКУ ВУГІЛЛЯ НА ШАХТАХ ЗАХІДНОГО ДОНБАСУ

Національний технічний університет «Дніпровська політехніка»

Черненко М.М.

Науковий керівник: к.т.н., доц. Петльований М.В.

Вугільна галузь України на сьогодні має важливе значення в забезпеченні її енергонезалежності, займаючи частку 37% у генерації загальної електроенергії держави. Основною складністю відпрацювання балансових запасів вугілля є те, що майже 80% їх сконцентровано у вугільних пластах потужністю менше 1,0 м. Особливо гостро проблема видобутку вугілля з тонких пластів стоїть на шахтах Західного Донбасу. ПрАТ «ДТЕК Павлоградвугілля» є флагманом вугільної галузі України, шахти якого щорічно видобувають понад 60 – 70% всього українського вугілля, в межах 18 – 20 млн т [1, с. 15; 2, с. 917].

Сьогоднішня традиційна технологія механізованої розробки малопотужних вугільних пластів Західного Донбасу не передбачає закладання виробленого підземного простору шахт пустими породами та не пристосована для виймання вугілля на всю геологічну потужність пласта (у 2018 році середня геологічна потужність склала 0,83 м), що призводить до вимушеного присікання порід підосви пласта та суттєвого підвищення зольності видобутого вугілля [3, с. 1].

Внаслідок технологічного процесу підземного видобутку малопотужних вугільних пластів навколишнє середовище вуглевидобувного регіону Західний Донбас зазнає екологічних збитків: відбувається накопичення відвалів пустих порід на денній поверхні та просідання поверхні, що призводить до підтоплення й заболочування територій.

Накопичення відвалів пустих порід. В результаті підземної розробки вугільних пластів на денній поверхні формуються накопичення відходів у вигляді відвалів пустих порід [4, с. 1332], які утворені здебільшого пустими породами від проведення гірничих виробок. Так, за час промислового освоєння вугільних пластів Західного Донбасу утворено 11 породних відвалів, в яких накопичено понад 100 млн т порожніх порід загальною площею понад 200 га [5, с. 149; 6, с. 68].

Розробка вугільних пластів малої геологічної потужності лінійно сприяє високому рівню зольності вугілля, внаслідок чого виникає потреба виконання циклу збагачення і породні відвали шахт поповнюються додатковими обсягами пустих порід окремо від складованих порід від проведення гірничих виробок.

На шахтах Західного Донбасу при середньому значенні зольності по шахтах 43% це доповнення складає 4,0 – 4,5 млн т порід на рік.

Накопичення пустих порід займають цінні земельні площі сільськогосподарського призначення, призводять до забруднення навколишнього природного середовища, за кожен 1 тону складованих порід гірничі підприємства здійснюють екологічну плату. Породні відвали шахт порушують ландшафти земної поверхні, забруднюють атмосферу пилом і газами. Щорічно з кожного терикону вимивається і видувається близько 400 т породи та вилуговується приблизно 8 т солей [7, с. 3; 8, с. 84; 9, с. 47].

Напрямом утилізації породних відвалів може бути використання порід як закладного матеріалу для підземних пустот [10, с. 383; 11, с. 20; 12, с. 767] або при засипці ярів, деформованих поверхонь землі тощо. Також пусті породи є сировинним ресурсом для отримання багатьох видів будівельних матеріалів [13, с. 184] – легких заповнювачів для бетону (керамзитового щебню, гравію, аглопориту), заповнювачів для звичайного бетону, крупних та дрібних в'язучих матеріалів, цегли, черепиці, склокерамічних матеріалів, матеріалів для будівництва доріг і різноманітних інших покриттів, для виробництва мінеральної вати тощо.

Підтоплення територій внаслідок їх підробки гірничими роботами. Суттєвою проблемою відпрацювання всіх запасів вугільних пластів є просідання земної поверхні, які відбуваються внаслідок утворення мульд зрушення, особливо при веденні гірничих робіт без закладання виробленого простору.

Екологічні проблеми підземної розробки запасів вугілля добре ілюструються на прикладі міста Тернівка та села Богданівка, що розташовані у вугледобувному регіоні Західний Донбас Дніпропетровської області та які оточені гірничими роботами шахт «Тернівська», «Самарська», «Західно-Донбаська». На рис. 1 наведено підроблену очисними роботами площу денної поверхні, де відбуваються значні просідання денної поверхні.

В зазначеній області просідання поверхні максимальні, адже вугілля видобувалось зі всіх 4 пластів. Так, в межах області відмітки поверхні складають +60 м, а поза межами зазначеної області +67 м та вище.

Біля села Богданівка розташовано моніторингову дільницю підтоплення, де фіксуються всі зміни стосовно рівня денної поверхні в регіоні. Внаслідок просідання підроблених територій стався підйом рівня ґрунтових вод, що призвело до заболочування і формування зони підтоплення площею близько 17,0 км². Глибина рівня залягання ґрунтових вод на підтоплених ділянках коливається від 1,1 до 3,0 м. Щорічним моніторингом рівня денної поверхні та ґрунтових вод встановлено, що у порівнянні з 2018 роком осідання поверхні

збільшилися на 0,15 м, при цьому заходів з боротьби із підтопленням не спостерігалось [14, с. 189]. Також за деякими даними просідання поверхні землі в заплаві річки Самара досягає 7,5 м. Подібні процеси схильні виникати також при відпрацюванні запасів інших 7 шахт Західного Донбасу.



Рис. 1. Ілюстрація екологічних наслідків підземного видобутку вугілля поблизу міста Тернівка та села Богданівка: просідання й заболочування денної поверхні

Таким чином, розробка прогресивної і маловідходної технології відпрацювання запасів вугілля з акумуляцією пустих порід у виробленому просторі шахт і мінімізацією деформацій поверхні для вугледобувної галузі має пріоритетне значення, оскільки її виробнича діяльність негативно позначається на екологічному стані навколишнього середовища.

Список літератури

1. Barabash, M., & Cherednichenko, Yu. (2015). Transformation SHC “Pavlogradvugillia” in the world class coal-mining company – PJSC “DTEK Pavlogradvugillia.” *Mining of Mineral Deposits*, 9(1), 15-23. <https://doi.org/10.15407/mining09.01.015>
2. Petlovanyi, M.V., Lozynskyi, V.H., Saik, P.B., & Sai, K.S. (2018). Modern experience of low-coal seams underground mining in Ukraine. *International Journal of Mining Science and Technology*, 28(6), 917-923. <https://doi.org/10.1016/j.ijmst.2018.05.014>

3. Malashkevych, D., Poimanov, S., Shypunov, S., & Yerisov, M. (2020). Comprehensive assessment of the mined coal quality and mining conditions in the Western Donbas mines. *E3S Web of Conferences*, (201), 01013. <https://doi.org/10.1051/e3sconf/202020101013>
4. Haibin, L., & Zhenling, L. (2010). Recycling utilization patterns of coal mining waste in China. *Resources, Conservation and Recycling*, 54(12), 1331-1340. <https://doi.org/10.1016/j.resconrec.2010.05.005>
5. Петлєваний, М.В., & Гайдай, А.А. (2017). Аналіз накопичення і систематизація породних відвалів вугільних шахт, перспективи їх розробки. *Геотехнічна механіка*, (136), 147-158.
6. Petlovanyi, M., Malashkevych, D., Sai, K., & Zubko, S. (2020). Research into balance of rocks and underground cavities formation in the coal mine flowsheet when mining thin seams. *Mining of Mineral Deposits*, 14(4), 66-81. <https://doi.org/10.33271/mining14.04.066>
7. Зборщик, М.П., & Ильяшов, М.А. (2007). О неотложности решения проблем геоэкологии Донбасса: глобальные проблемы и экология угледобывающих регионов Украины. *Уголь Украины*, (12), 3-6.
8. Четверик, М.С., & Бубнова, Е.А. (2010). Формирование техногенной геологической среды и ее взаимосвязь с природной. *Вісник Криворізького технічного університету*, (25), 83-87.
9. Гріньов, В.Г., Хорольський, А.О., & Каліущенко, О.П. (2019). Розроблення екологічних сценаріїв ефективного освоєння цінних родовищ корисних копалин. *Мінеральні ресурси України*, (2), 46-50.
10. Кузьменко, А.М., Петлєваний, М.В., & Усатий, В.Ю. (2010). Влияние тонкоизмельченных фракций шлака на прочностные свойства твердеющей закладки. В *Матеріалах Міжнародної науково-практичної конференції «Школа підземної розробки»* (с. 383-386). Дніпропетровськ, Україна: Національний гірничий університет.
11. Bondarenko, V., Ruskykh, V., Yarkovych, A. & Malashkevych, D. (2014). On the question of rock leaving in worked-out area of coal mines. *Mining of Mineral Deposits*, 8(1), 19-24. <https://doi.org/10.15407/mining08.01.019>
12. Petlovanyi, M., Malashkevych, D., & Sai, K. (2020). The new approach to creating progressive and low-waste mining technology for thin coal seams. *Journal of Geology, Geography and Geoecology*, 29(4), 765-775. <https://doi.org/10.15421/112069>
13. Shreekant, R.L., Aruna, M., & Vardhan, H. (2016). Utilisation of mine waste in the construction industry – A critical review. *International Journal of Earth Sciences and Engineering*, 09(01), 182-195. <https://doi.org/10.15407/mining08.01.019>

14. *Регіональна доповідь про стан навколишнього природного середовища в Дніпропетровській області за 2019 рік. (2020). Дніпро, Україна: Департамент екології та природних ресурсів Дніпропетровської облдержадміністрації, 320 с.*