

## **ПРОБЛЕМНІ АСПЕКТИ ВІДПРАЦЮВАННЯ МАЛОПОТУЖНИХ ВУГІЛЬНИХ ПЛАСТІВ ЗАХІДНОГО ДОНБАСУ**

**Петльований М.В.**

к.т.н., доц., доцент кафедри гірничої інженерії та освіти  
petlyovanyi1986@gmail.com

**Халимендик О.В.**

к.т.н., доц., доцент кафедри будівництва, геотехніки і геомеханіки

**Шерстюк Є.А.**

асистент кафедри гідрогеології та інженерної геології  
Національний технічний університет «Дніпровська політехніка»

В енергетичному секторі України тепла енергетика має важливе значення, адже більше ніж 1/3 генерації енергії забезпечується спалюванням кам'яного вугілля в теплових електростанціях (ТЕС). Більшість ТЕС України для генерації енергії обладнані під марки вугілля Г (газове), що свідчить про пріоритетність цього виду вугілля для суспільства та економіки. Запаси кам'яного вугілля, що потенційно підлягають вилученню, складають більше 33 млрд т, проте 27 млрд т, або 80%, запасів вугілля сконцентровано у пластах з потужністю менше 1,0 м [1-3] (рис. 1).

Відпрацювання малопотужних вугільних пластів супроводжується суттєвими експлуатаційними витратами в процесі гірничого виробництва, внаслідок чого формуються високі показники собівартості видобутку. Тому для розробки цих пластів у світі можуть використовуватися геотехнологічні технології розробки, такі як підземна газифікація [4-6], або ці пласти відносять до неперспективних і вони не підлягають розробці.

Важливе значення в загальному вуглевидобутку країни (60%) відіграє Західний Донбас, де працюють 10 вугільних шахт компанії ПрАТ «ДТЕК Павлоградвугілля» і знаходяться у приватній власності [7, 8].



Рисунок 1 – Запаси вугілля у пластах різної потужності

Шахти Західного Донбасу за обсягом видобутку, техніко-економічними показниками та інвестиціями у виробництво значно перевищують рівень шахт державної власності. Однак, незважаючи на цей аспект відпрацювання, суттєво погіршилися геологічні умови розробки та загальні витрати на вилучення вугілля, що обумовлено малою геологічною потужністю вугільних пластів та пов'язаною із нею засміченістю пустими породами видобутого вугілля (показник зольності). Так, у 2018 році середня геологічна потужність вугільних пластів на шахтах Західного Донбасу склала 0,83 м при середній зольності 43%.

Основна причина формування зольності вугілля у процесі видобутку полягає в наступному. Більшість очисних вибоїв на шахтах ПрАТ «ДТЕК «Павлоградвугілля» оснащено вітчизняними комбайнами КД-80 і КД-90, закордонними механізованими кріпленнями OSTROJ та очисними комбайнами УКД-200-250, УКД-200-400, УКД-200-400, УКД-300, КА-200, МВ-410Е. Ці засоби механізації очисних робіт не в змозі розробляти пласти потужністю менше 1,05 м без присікання бічних порід, що зумовлено габаритами механізованих комплексів і необхідною висотою вільного проходу по лаві для

обслуговуючого персоналу. Тому різниця між виймальною та значно її меншою геологічною потужністю вугільного пласта присікається очисним комбайном і формує основну зольність видобутого вугілля, а такі фактори як обвалення несправжньої покрівлі пласта та наявність природних породних прошарків у структурі пласта підвищують цей показник [9, 10]. Так, наприклад, при рівній виймальній потужності пластів 1,05 м, величина присікання в очисних вибоях при відпрацюванні пласта  $C_{10}^B$  (ш. Західно-Донбаська, комбайн УКД 200-250) становить 0,06 м, а при відпрацюванні пласта  $C_{11}$  (ш. Ім. Героїв Космосу, комбайн КА-200) – 0,2 м. Даний аспект сприяє перемішуванню відбитого вугілля з породою й погіршенню його якісних характеристик.

Вимушене присікання пустих порід в процесі очисних робіт формує непродуктивний рух пустих порід у технологічній схемі гірничого виробництва. Так, замість транспортування вугілля із мінімальною природною зольністю (10-15%) виникає технологічна потреба транспортувати ці породи по конвеєрній системі вугільної шахти, додатково навантажувати шахтний скіповий підйом, транспортувати цю гірничу масу на збагачувальну фабрику та після процесу збагачення доповнювати існуючі породні відвали шахт крупнокусковими відходами збагачення з цими ж додатковими витратами на транспортування.

Внаслідок підземної розробки вугільних пластів на денній поверхні утворюються накопичення відходів у вигляді відвалів пустих порід [11, 12], які утворені здебільшого пустими породами від проведення гірничих виробок. При розробці вугільних пластів малої геологічної потужності виникає потреба виконання циклу збагачення, внаслідок чого породні відвали шахт поповнюються окремо крупнокусковими відходами збагачення. На шахтах Західного Донбасу 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 і вимагають від власника сплати екологічного податку за складування кожної 1 т відходів [13]. При розробці

рудних родовищ застосовуються технології із закладкою [14, 15], де успішно утилізуються породи, а при розробці вугільних родовищ дані технології потребують вдосконалення [16].

Таким чином, проблемні аспекти розробки пластів піднімають актуальне питання про кардинальний перегляд традиційних технологій та існуючих підходів до видобутку вугілля й створення нових, що мають більш високий рівень економічної і екологічної ефективності.

Проблемні аспекти, що зазначаються в роботі, отримані в рамках виконання науково-дослідної роботи № 0120U101099.

### **Список літератури:**

1. *Ukraine coal*. (2013). Industry report. Kyiv: Baker Tilly, 12 p.
2. *Мінеральні ресурси України*. (2018). Київ: Державне науково-виробниче підприємство «Державний інформаційний геологічний фонд України», 270 с.
3. Бузило, В.И., Кошка, А.Г., Сердюк, В.П., Сулаев, В.И., & Яворский, А.В. (2012). *Технология селективной отработки тонких угольных пластов*. Днепропетровск: Национальный горный университет, 138 с.
4. Xie, J., Xin, L., Hu, X., Cheng, W., Liu, W., & Wang, Z. (2020). Technical application of safety and cleaner production technology by underground coal gasification in China. *Journal of Cleaner Production*, (250), 119487. <https://doi:10.1016/j.jclepro.2019.119487>
5. Саїк, П.Б., Лозинський, В.Г., Петльований, М.В., Сай, К.С., & Стрижаков, Є.М. (2018). Сучасний підхід до освоєння енергетичних ресурсів залишених та некондиційних запасів вугілля. *Збірник наукових праць Національного гірничого університету*, (54), 152-168.
6. Timoshuk, V., Tishkov, V., Inkin, O., & Sherstiuk, E. (2012). Influence of coal layers gasification on bearing rocks. *Geomechanical Processes during Underground Mining*, 109-113. <https://doi:10.1201/b13157-19>
7. Barabash, M., & Cherednichenko, Y.Y. (2015). Transformation SHC “Pavlogradvugillia” in the world class coal-mining company – PJSC “DTEK

Pavlogradvugillia". *Mining of Mineral Deposits*, 9(1), 15-23. <https://doi:10.15407/mining09.01.015>

8. Григорьев, А.Е., Халимендик, А.В., & Сторчак, Г.Г. (2013). Анализ состояния горных выработок шахт Западного Донбасса. В *Матеріалах міжнародної конференції «Форум гірників – 2013»*, (с. 286-290), №2. Дніпропетровськ: Національний гірничий університет.

9. Snihur, V., Malashkevych, D., & Vvedenska, T. (2016). Tendencies of coal industry development in Ukraine. *Mining of Mineral Deposits*, 10(2), 1-8. <https://doi:10.15407/mining10.02.001>

10. Hrinov, V., & Khorolskyi, A. (2018). Improving the process of coal extraction based on the parameter optimization of mining equipment. *E3S Web of Conferences*, (60), 00017. <https://doi:10.1051/e3sconf/20186000017>

11. Петлёванный, М.В., & Гайдай, А.А. (2017). Аналіз накопичення і систематизація породних відвалів вугільних шахт, перспективи їх розробки. *Геотехнічна механіка*, (136), 147-158.

12. Петлёванный, М.В., & Лашенкова, Я.А. (2015). Экологические и технологические аспекты оставления шахтных пород в подземном пространстве. В *Матеріалах науково-технічної конференції студентів, аспірантів і молодих вчених «Наукова весна»*, (с. 21-22). Дніпропетровськ: Національний гірничий університет.

13. Кузьменко, А.М., Петлёванный, М.В., & Усатый, 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: Національний гірничий університет.

14. Kuzmenko, O., & Petlovanyi, M. (2015). Substantiation the expediency of fine gridding of cementing material during backfill works. *Mining of Mineral Deposits*, 9(2), 183-190. <https://doi.org/10.15407/mining09.02.183>