

Ткачук А.В., студент гр. 184м-18з-4

Науковий керівник: Хоменко О.Є., д.т.н., проф. кафедри ГІО

(Національний технічний університет «Дніпровська політехніка», м. Дніпро, Україна)

## ОБҐРУНТУВАННЯ ПАРАМЕТРІВ РОЗМІЩЕННЯ ПОЛЬОВИХ ВИРОБОК ПРИ ПІДГОТОВЦІ ЗАПАСІВ ВУГІЛЛЯ В УМОВАХ ПРАТ «ДТЕК ПАВЛОГРАДВУГІЛЛЯ»

У даний час одними з основних напрямків економічного та соціального розвитку України є збільшення обсягів видобування вугілля, поліпшення його якості та підвищення ефективності роботи вуглевидобувної галузі [1]. Після кризи 2014 року та падіння у 2015-му, український ринок видобування вугілля досі переживає певні труднощі [2]. Отже стратегічним техніко-економічним напрямом розвитку шахт є створення та впровадження новітньої техніки і технології підземного видобування, що здатні при наявності конкуренції та ринкових цін на продукцію, посилення екологічних та ергономічних вимог, підвищити продуктивність та ефективність роботи шахт і праці шахтарів [3]. Тому у роботі пропонується впровадження нового способу підготовки запасів довгих видобувних стовпів, що позитивно вплине на подолання остаточних кризових явищ в економіці України [4, 5].

Труднощі, що виникають при проведенні виробок довжиною понад 3000 м, полягають в складності їх провітрювання існуючими на шахтах засобами [6]. З цією метою проводять збійки між дільничними виробками, що значно ускладнює схему провітрювання підготовчих дільниць, а також створює перешкоди при переході збійок механізованими комплексами при відпрацюванні запасів стовпа [7]. Вартість проведення великої кількості збійок значно підвищує собівартість видобутку вугілля [8]. Отже ідеєю роботи є заміна вентиляційних збійок більш дешевими та ефективними польовими штреками і вентиляційними гезенками [9, 10, 11]. Керуючись ідеєю роботи була поставлена мета та сформульовані завдання роботи [12].

Мета роботи – це зниження вартості підготовки видобувних стовпів довжиною до 3000 м. Досягнення мети реалізується завдяки вирішенню наступних завдань: проаналізувати гірничо-геологічні умови розробки родовища, виробничу ситуацію з розвитку гірничих робіт та умови застосування польового способу підготовки; дослідити раціональну систему підготовки запасів за вартісними показниками, організацію гірничих робіт при проведенні польових виробок та заходи зі своєчасної підготовки та відпрацювання запасів; обґрунтувати техніко-економічні показники проведення польових виробок, чисельність штату і продуктивність праці, калькуляцію собівартості видобування вугілля та реалізації продукції, рівень прибутку та рентабельності, техніко-економічні показники по шахті [14]. У роботі використано наступні методи дослідження: аналітичний – для вирішення першого завдання, варіантів – другого завдання, економіко-математичний – третього завдання [13].

Вартість проведення гірничих виробок по системі розробки визначено за нормативними показниками. У вартість проведення виробок включені витрати на відбивання гірської маси і навантаження її на транспортні засоби, зведення тимчасового та постійного кріплення, укладання рейкових шляхів, проведення водовідливних каналок, монтаж вентиляційного і протипожежного трубопроводів. Повна вартість проведення 1 м гірничої виробки по вугіллю або змішаним вибієм визначається як [9]

$$K = [(C_1 + C_2 \cdot F - C_3 \cdot \eta \cdot F) \cdot f_n + K_p] \rho,$$

де  $C_1$  – коефіцієнт вартості проведення виробки, що враховує постійні витрати на 1 м і не залежать від площі поперечного перерізу, грн/м,  $C_1 = 37,3$ , грн/м;  $C_2$  –

коефіцієнт вартості проведення виробки, що враховує постійні витрати на  $1 \text{ м}^3$ ,  $\text{грн/м}^3$ ,  $C_2 = 6,65 \text{ грн/м}$ ;  $C_3$  – коефіцієнт, що враховує зменшення вартості проведення виробки змішаним вибоєм або тільки по вугіллю у порівнянні з вартістю проведення її по породі. Оскільки проведення виробки здійснюється без поділу вугілля та породи, то  $C_3 = 0$ ;  $f_n$  – поправочний коефіцієнт, що враховує глибину гірничих робіт, обводненість, викидонебезпечність вибою, довжину транспортування гірничої маси на зміну вартості проведення  $f_n = k_H \cdot k_{o.z.} \cdot k_l$ ,  $k_H$  – коефіцієнт глибини гірничих робіт;  $k_H = 0,99 + 0,00012 \cdot H_p = 0,99 + 0,00012 \cdot 420 = 1,04$ ;  $k_{o.z.}$  – коефіцієнт обводнення вибою,  $k_{o.z.} = 1$ ;  $k_l$  – коефіцієнт впливу довжини транспортування гірничої маси від вибою до ствола  $k_l = 0,99 + 0,12 \cdot l = 0,99 + 0,12 \cdot 3,600 = 1,422$ ;  $l = 3,6 \text{ км}$  – середня довжина транспортування гірничої маси від вибою до ствола

$$f_n = 1,04 \cdot 1 \cdot 1,422 = 1,479,$$

де  $\rho$  – коефіцієнт, що враховує період будівництва або роботи шахти, протягом якого проводиться виробка,  $\rho = 1,17$ ;  $K_p$  – сумарна вартість укладання одного метра рейкового шляху. При використанні рейок Р-34 на дерев'яних шпалах і ширині колії 900 м,  $K_p = 24 \text{ грн/м}$ .

Таким чином, для проектного та фактичного варіантів формула визначення 1 м проведення виробки спрощується до

$$K = [(C_1 + C_2 \cdot F) \cdot f_n + K_p] \rho, \text{ грн/м};$$

- проектний варіант  $K = [(37,3 + 6,65 \cdot 9,5) \cdot 1,479 + 24] \cdot 1,17 = 201,9, \text{ грн/м};$

- базовий варіант  $K = [(37,3 + 6,65 \cdot 5,5) \cdot 1,479 + 24] \cdot 1,17 = 155,9, \text{ грн/м}.$

Повна вартість проведення додаткових підготовчих виробок у розрахунку на 1-ну лаву становить

- у проектному варіанті  $K_{np} = K \cdot l_l = 201,9 \cdot 190 = 38,36, \text{ тис. грн};$

- у базовому варіанті  $K_{np} = n_{сб} \cdot K \cdot l_l = 2 \cdot 155,9 \cdot 190 = 59,24, \text{ тис. грн},$

де  $l_l$  – довжина лави,  $l_l = 190 \text{ м}$ ;  $n_{сб}$  – кількість збійок, що проводяться для підготовки видобувного стовпа,  $n_{сб} = 2$ .

З урахуванням перевідного коефіцієнта ( $k = 10$ ) і кількості лав ( $n_l = 6$ ) підготовлених таким способом на даний момент вартість проведення складає

- у проектному варіанті  $K_{np} = 38,36 \cdot 10 \cdot 6 = 2301,6, \text{ тис. грн};$

- у базовому варіанті  $K_{np} = 59,24 \cdot 10 \cdot 6 = 3555,6, \text{ тис. грн}.$

Отже, проектний варіант підготовки запасів вугілля виявився значно вигіднішим, а саме на 1 млн 254 тис. грн. Для встановлення реального економічного ефекту було спроектовано та розраховано параметри підготовки запасів у блоці № 3 шахти «Західно-Донбаська». Проектування нової системи підготовки пласта  $C_8^H$  виконано за допомогою проведення виробок вхрест простягання пласта і на 2 м нижче дільничних виробок, перетином  $S = 9,5 \text{ м}^2$ , на відстані 1250 м по штреку з обладнанням вентиляційних гезенків [15]. З магістрального вентиляційного штреку блоку № 3 на збірний і бортовий штреки, вентиляційні гезенки обладнано трубами діаметром 1 м та люками. Таким чином, реальний економічний ефект від упровадження запропонованої технології підготовчих робіт на шахті склав 945 тис. грн [16].

### Перелік посилань

1. Бешта, О.С., Хоменко, О.Є., Нетеча, М.В. (2009). *Надбання наукових шкіл*. Д.: НГУ, 2009, 300 с.

2. Хоменко, О.Е., Дронов, А.П. (2009). Энергетическая независимость Украины и ее экологическая цена. *Вісник КТУ*, (23), 34-38.
3. Бешта, О.С., Хоменко, О.Є. (2007). *Інноваційні розробки Національного гірничого університету*. Д.: НГУ.
4. Хоменко, О.Е., Ляшенко, В.И. (2018). Развитие принципов устойчивости выработок при подземной разработке месторождений. *Маркшейдерия и недропользование*, 94(2), 13-20.
5. Бондаренко, В.И., Руденко, Н.К., Медяник, В.Ю. (2007). *Угольная шахта*. Д.: ГВУЗ «НГУ».
6. Бондаренко, В.І., Бузило, В.І., Табаченко М.М., Медяник В.Ю. (2010). *Геомеханічні основи підвищення стійкості підготовчих виробок*. Д.: НГУ.
7. Хоменко, О.Е., Ляшенко, В.И. (2018). Повышение геомеханической безопасности подземной разработки сложноструктурных месторождений. *Вестник МГТУ им. Г.И. Носова*, 16(2), 14-21.
8. Бузило, В.И., Васильев, В.Е., Кошка, А.Г., Мамайкин, А.Р., Медяник, В.Ю. (2004). Исследование состояния выемочных штреков при отработке сближенных пластов Западного Донбасса. *Разработка рудных месторождений*, (87), 32-34.
9. Табаченко, М. М., Дичковський, Р. О., Фальштинський, В. С., Медяник, В. Ю., Русских, В. В. (2012). *Довідник з гірничого обладнання дільниць вугільних і сланцевих шахт*.
10. Хоменко, О., Кононенко, М., Мальцев, Д. (2010). *Гірниче обладнання для підземної розробки рудних родовищ*. Д.: НГУ.
11. Хоменко, О.Е., Кононенко, М.Н., Миронова, И.Г., Юрченко, К.О. (2017). Пути снижения техногенной нагрузки на горнодобывающие регионы Украины. *Збірник наукових праць НГУ*, (51), 77-83.
12. Хоменко, О. Є., Дичковський, Р. О., & Григор'єв, С. П. (2004). Німецький досвід удосконалення виконавчих органів прохідницьких та очисних комбайнів. *Сб. науч. тр. НГУ*, (19), 250-254.
13. Харченко, В. В., Овчинников, Н. П., Сулев, В. И., Гайдай, А. А., Русских, В.В. (2014). *Процессы очистных работ на пластах угольных шахт*.
14. Khomenko, O., Kononenko, M., & Savchenko, M. (2018). Technology of underground mining of ore deposits. <https://doi.org/10.33271/dut.001>
15. Хоменко, О., Кононенко, М. (2016). *Вскрытие и подготовка рудных месторождений при подземной разработке*. Д.: НГУ.
16. Khomenko, O., Kononenko, M., & Astafiev, D. (2017). Effectiveness of Geo-Energy Usage during Underground Mining of Deposits. *Advanced Engineering Forum*, 22, 100-106. <https://doi.org/10.4028/www.scientific.net/aef.22.100>