

ОЦІНКА СТІЙКОСТІ ПІДГОТОВЧИХ ВИРОБОК ПРИ РІЗНИХ СПОСОБАХ ОХОРОНИ

Чепіга Д. А., канд. техн. наук, доц. (каф. УГВ і ОП ДонНТУ);

Вісин О. О., канд. іст. наук, доц. (каф. ЦБ ЛНТУ);

Подкопаєв С.В., докт. техн. наук, проф. (каф. ЦБ ЛНТУ);

Демченко О. В., аспірант (каф. РРКК ДонНТУ);

Букарева О. В., студ. (гр. ЦБ-31, ЛНТУ)

Анотація. Експериментально обґрунтовано, що експлуатаційний стан відкатних штреків при способі охорони ціликами вугілля забезпечується в межах їх деформаційного ресурсу. Це обмежує використання цього способу охорони. Для забезпечення стійкості підготовчих виробок та уникнення обвалень бічних порід доцільно застосовувати накатні костри з дерев'яних шпал. Після їх ущільнення переміщення бічних порід обмежується.

Ключові слова: підготовча виробка, охоронні споруди, обвалення бічних порід, безпечні умови праці гірників.

Abstract. It has been experimentally substantiated that the operational condition of gate roads under the coal pillar protection method is maintained within their deformation capacity. This factor limits the application of this protective method. To ensure the stability of development workings and to prevent side rock collapses, it is advisable to use cribbing structures made from wooden sleepers. Once compacted, these cribs restrict the displacement of side rocks.

Keywords: development working, protective structures, side rock collapse, safe working conditions for miners.

Вступ. Світовий досвід роботи вигідних шахт вказує на те, що ефективність видобування вугілля у безпечних умовах залежить від стійкості підготовчих виробок. Для забезпечення їх експлуатаційного стану пропонуються різноманітні способи охорони, використання яких дозволяє запобігти обваленням бічних порід у виробленому просторі виїмкової ділянки та звести до мінімуму деформацію кріплення. Практиковані способи охорони не завжди забезпечують цілісність покрівлі та стійкість підготовчих виробок. Тому проблеми забезпечення стійкості виробок у глибоких вугільних шахтах є актуальною.

Аналіз стану питання. Для забезпечення експлуатаційного стану підготовчих виробок та безпечних умов праці гірників на виїмкових ділянках вугільних шахт, питання стійкості повинні розглядатись одночасно за оцінкою тримкості охоронних споруд. Такий підхід дозволить оцінити зміну площі поперечного перетину підготовчих виробок, що необхідно при обґрунтуванні вибору способу їх охорони та забезпечення безпечних умов праці гірників.

Мета роботи. Полягає у встановленні впливу деформаційних властивостей охоронних споруд на стійкість відкатних штреків крутих пластів.

Методики, матеріали і результати дослідження. Для дослідження стійкості відкатних штреків крутих пластів та оцінки тримкості охоронних споруд, були проведені натурні експерименти в умовах шахти «Центральна» ДП «Торецьквугілля». На виїмковій ділянці пласта l_5 відкатний штрек охороняли ціликами вугілля. Розміри охоронної споруди: висота – 8 м, ширина – 5 м. На виїмковій ділянці пласта l_6 відкатний штрек охороняли накатними кострами дерев'яних шпал. Розміри охоронної споруди висота – 6 м, ширина – 5 м. Довжина експериментальної дільниці $l=100$ м. Глибина гірничих робіт 1146 м. Кут падіння пластів 59° .

Пласт l_5 . Товщина 0,6 м. Безпосередня та основна покрівля - глинистий сланець товщиною до 10 м. Безпосередня підшва - глинистий сланець, основна – пісковик, товщиною до 10 м.

Пласт l_6 . Товщина 0,62 м. Безпосередня та основна покрівля - глинистий сланець. Безпосередня та основна підшва - глинистий сланець.

Площа поперечного перетину відкатних штреків $S = 8,5 \text{ м}^2$. Відстань між рамами аркового піддатливого кріплення (АП-3) - 0,8 м.

На спеціально облаштованих замірних станціях були розташовані реperi, при переміщенні яких фіксувались зміщення бічних порід на контурі підготовчих виробок. Зміни площі поперечного перетину відкатних штреків фіксувались по мірі просування очисного вибою при замірах висоти та ширини виробки.

Із результатів шахтних досліджень стійкості відкатних штреків при різних способах охорони, встановлена порівняльна оцінка тримкості охоронних споруд.

При розвантаженні вуглепородного масиву поведінка та напружено-деформований стан охоронних споруд розглядався через зміну їх відносного об'єму [1]. В даних дослідженнях цей параметр визначався за даними вимірів конвергенції бічних порід на контурі відкатного штреку через відносну деформацію ε охоронних споруд.

При застосуванні способу охорони ціликами вугілля в умовах коли їх відносна деформація $\varepsilon > 0,25$, а відносна зміна об'єму $\delta V > 0,1$, настає втрата стійкості охоронних споруд. При відносній деформації охоронних споруд $\varepsilon \geq 0,6-0,8$ втрати площі поперечного перетину відкатних штреків досягають 50%, а рівень загрози обвалень покрівлі у виробку наближається до критичного стану.

При застосуванні способу охорони відкатного штреку накатними кострами з дерев'яних шпал, коли їх відносна деформація $\varepsilon > 0,21$, а відносна зміна об'єму $\delta V > 0,16$ створюються умови, в яких відбувається поетапне ущільнення охоронних споруд. На відстані $l \geq 60$ м позаду очисного забою, втрати площі поперечного перетину відкатного штреку становлять 30%. В таких умовах забезпечуються безпечні розміри підготовчих виробок та цілісність бічних порід.

Висновки. Таким чином, маючи певні фізико-механічні та деформаційні властивості охоронні споруди (цілики вугілля та накатні костри з дерев'яних шпал) виконують роль тримальних конструкцій. Забезпечення безпечних умов

праці гірників та експлуатаційного стану підготовчих виробок відбувається в умовах, коли опірність охоронних споруд зростає, а переміщення бічних порід обмежується. Це дозволяє уникнути обвалень бічних порід та створити безпечні умови праці гірників.

Література

1. Chepiga, D., Podkopaiev, S., Shashenko, O., Skobenko, O., Demchenko, O., Podkopaiev, Y., Fedorchuk-Moroz, V., Matsuk, Z., & Shymchuk, O. (2024). Determining the stability of roll-back stretches in steep layers when unloading a coal rock massif. *Eastern-European Journal of Enterprise Technologies*, Vol. 6 No. 1 (132), - p.p. 41–49. <https://doi.org/10.15587/1729-4061.2024.314842>.