

УДК 622.281.74:622.831

Мовчан І.Д., студент спеціальності 184 Гірництво
Науковий керівник: Лапко В.В., ст. викладач кафедри гірничої інженерії та освіти
(Національний технічний університет «Дніпровська політехніка», м. Дніпро, Україна)

ЗАСТОСУВАННЯ ДВОРІВНЕВОЇ АНКЕРНОЇ СИСТЕМИ КРІПЛЕННЯ ВИЇМКОВИХ ВИРОБОК НА ШАХТАХ ЗАХІДНОГО ДОНБАСУ

В даний час переважна частина гірничих виробок вугільних шахт проводиться із застосуванням різних варіантів анкерного кріплення [1-3]. При цьому відбувається розширення технологічних можливостей підземного видобутку корисних копалин пов'язане зі зміною гірничо-геологічних та гірничо-технологічних умов експлуатації гірничих виробок.

Для забезпечення стійкого стану виїмкових виробок та їх сполучень на весь період експлуатації, у ряді випадків найбільш доцільним є застосування дворівневої схеми анкерного кріплення, де крім анкерів довжиною до 3 м (І рівень), використовуються анкери глибокого закладання (ІІ рівень). Анкери другого рівня закріплюються у стійких породах покрівлі – за межами склепіння природного обвалення та з урахуванням ослаблення та деформації боків виробки. При цьому нестійкі породи покрівлі скріплюються анкерами першого рівня і підвішуються на анкерах другого рівня до стійких порід покрівлі за межами природного склепіння [4-6].

Однак застосування анкерного кріплення як єдиного виду кріплення не допускається в гірничих виробках, розташованих у зонах геологічних порушень, обводнених порід, за наявності тонких прошарків вугілля, кальциту або аргілітів у межах глибини анкерів. Тому в ході досліджень реалізовано моделі підтримки виробок з використанням рамного кріплення та різних охоронних конструкцій.

Під час проведення досліджень було враховано, що гірські породи відносяться до матеріалів, чії механічні характеристики виходять далеко за межі класичної теорії пружності. Таким чином, для повноти опису поведінки порід у розрахунковій схемі, у ряді випадків доводиться вдаватися до використання елементів інших теорій, що описують поведінку матеріалу. Як правило, йдеться про нелінійну теорію пружності, теорію пластичності та повзучості. З одного боку, нелінійність поведінки гірських порід, в цілому залежить від таких особливостей їх будови, як висока неоднорідність матеріалу, намочання та структурні порушення. З іншого боку, фактори зовнішнього впливу, такі як концентрація тектонічних напружень у гірському масиві, технології проведення гірничих робіт та особливості методів охорони гірничих виробок, що застосовуються [7].

Анкерне кріплення забезпечує якісний контакт порід та кріплення. Аналіз стану розрахунку параметрів анкерного кріплення показав, що для підтримки покрівлі у підготовчих виробках необхідно розраховувати оптимальні показники дворівневої анкерної системи. До основних параметрів слід віднести довжину анкерів, їх взаємне розташування та загальний опір анкерного кріплення.

Застосування дворівневого анкерного кріплення для кріплення виїмкових виробок, що повторно використовуються на експериментальних ділянках шахт Західного Донбасу, підтверджує ефективність підтримки порід у покрівлі та боках виробок. Зокрема, на цих ділянках змінився характер деформування порід, кріплення повністю забезпечувало робочий стан досліджуваних виробок.

Запропонована методика дозволяє в конкретних умовах визначити необхідні

параметри кріплення виїмкових виробок та інші необхідні способи та засоби безціликової підтримки виїмкових виробок для повторного використання. Але для апробації розрахованих паспортів кріплення повторно використовуваних виробок необхідне проведення шахтних досліджень характеру та показників проявів гірничого тиску за різних гірничо-геологічних умов.

Список використаних джерел:

1. Lapko, V.V., Fomychov, V.V. (2013). Peculiarities of rope bolts usage during maintenance of stopes in mines of Western Donbass. *Naukovyi Visnyk Natsionalnoho Hirnychoho Universytetu*, (5), P. 31-36.

2. Мамайкін О.Р., Почепов В.М., Фомичова Л.Я., Демченко Ю.І., Сулаєв В.І., Лапко В.В. Державна підтримка стабільності у вуглепромислових регіонах Донбасу. Фізико-технічні проблеми гірничого виробництва. Вип. 22 / За загальною редакцією В.Г. Гріньова. Дніпро: Інститут фізики гірничих процесів НАН України, 2020. С. 152-169.

3. Мовчан І.Д., Лапко В.В. Застосування анкерного кріплення в умовах шахт Західного Донбасу. Молодь: Наука та інновації: матеріали XI Міжнародної науково-технічної конференції студентів, аспірантів та молодих вчених, Дніпро, 22–24 листопада 2023 року / Національний технічний університет «Дніпровська політехніка». Дніпро: НТУ «ДП», 2023. С. 162-163.

4. Fomychov, V.V., Lapko, V.V., Pochepov, V.M. (2017). Stability analysis of two-level anchor support installed in the weakly metamorphosed rocks. *Naukovyi Visnyk Natsionalnoho Hirnychoho Universytetu*, (2), P. 14-19.

5. Лапко В., Медяник В. Визначеність автоматизації та діджиталізації при проведенні виїмкових виробок із застосуванням комбінованих анкерних систем кріплення. Українська школа гірничої інженерії: тези доповідей XV Міжнародної науково-практичної конференції / редкол.: В.І. Бондаренко та ін. Д.: ЛізуновПрес, 2021. С. 39-40.

6. Трифонов Є.Д., Лапко В.В. Розробка параметрів технології дворівневого кріплення виїмкового штреку в умовах шахти «Ювілейна» ПРАТ «ДТЕК Павлоградвугілля». Тиждень студентської науки – 2024: Матеріали сімдесят дев'ятої студентської науково-технічної конференції (Дніпро, 8-12 квітня 2024 року). Д.: НТУ «ДП», 2024. С. 457-458.

7. Лапко В.В. Зміна стану склепіння виробки дворівневою анкерною системою з урахуванням динаміки деформацій у породному масиві. Українська школа гірничої інженерії: тези доповідей XVII Міжнародної науково-практичної конференції / редкол.: В.І. Бондаренко та ін. Д.: ЛізуновПрес, 2024. С. 87-88.