

Міністерство освіти і науки України
Державний вищий навчальний заклад
«Донецький національний технічний
університет»

ТЕХНОЛОГІЇ І ПРОЦЕСИ У ГІРНИЦТВІ
ТА БУДІВНИЦТВІ

Збірник наукових праць

Покровськ, 2020

УДК 622.831

Негрій О.С., Негрій С.Г.

ДНУЗ «Донецький національний технічний університет», м. Покровськ, Україна

ВСТАНОВЛЕННЯ ЕФЕКТИВНИХ КОНСТРУКЦІЙ ЗАСОБІВ ОХОРОНИ ВИРОБОК У СКЛАДНИХ ГІРНИЧО-ГЕОЛОГІЧНИХ УМОВАХ

Наведено результати дисертаційних досліджень щодо розробки нових і удосконалення існуючих способів охорони виробок. Обґрунтовано необхідність проведення подальших досліджень щодо визначення ефективності розроблених технологій в однакових умовах, з точки зору забезпечення задовільного залишкового перетину виробки, що охороняється.

Ключові слова: засіб охорони, дослідження, конструкція, ефективність.

Подальша розробка пластових родовищ корисних копалин в умовах збільшення глибин ведення гірничих робіт пов'язана з проблемою забезпечення експлуатаційного стану виїмкових виробок. У зв'язку з цим все більшого поширення знаходять схеми відпрацювання виїмкових ділянок з підтриманням підготовчих виробок позаду очисного вибою та все більше уваги приділяється розробці та вдосконаленню засобів охорони підготовчих виробок. Не винятком є «Шахтоуправління «Покровське», яке веде розробку пласта d₄ у складних гірничо-геологічних умовах.

«Шахтоуправління «Покровське» є флагманом вугільної галузі України. Відзначається використанням сучасних технологій та інноваційних рішень з метою покращення техніко-економічних результатів роботи. Все це дозволяє зберігати перші позиції, але не завжди використання сучасних рішень дозволяє вирішити проблеми. До таких питань треба віднести підвищену метаносність пласта та бічних порід, що потребує впровадження заходів з нейтралізації цього фактору. Також важливим є забезпечення стійкості гірничих виробок, особливо підготовчих, на які впливають очисні роботи. Ці обидва фактори, незважаючи на те, що вони мають різний зміст, синхронно впливають на результати роботи підприємства. При великих концентраціях метану є

небезпека виникнення аварійних ситуацій та створення небезпечних умов для роботи шахтарів, також є обмеження навантаження за газовим чинником. У випадках, коли гірничі виробки не відповідають вимогам забезпечення експлуатаційного стану, є проблема з переміщення вантажів, провітрюванням мережі гірничих виробок, збільшується ймовірність вивалів порід у цих виробках. Все це також створює небезпечні умови для працівників та стримує розвиток очисних робіт. Разом з цим ці проблеми є активуючим чинником для виконання наукових досліджень та розробки нових і удосконалення існуючих способів охорони виробок.

Є велика кількість результатів досліджень, де розглядаються умови розробки пласта d₄ та пропонуються різноманітні заходи щодо підтримання виробок. Треба відзначити роботи Кожушка О.Д. [1], Демченка А.І. [2], Байсарова Л.В. [3], Результати цих досліджень можуть бути основою для розробки заходів покращення стану виробок.

Основним засобом охорони підготовчих виробок на підприємстві залишається лита смуга, оскільки процес її спорудження має найвищий показник механізації робіт та дозволяє забезпечити високі швидкості посування лав. Але, як показує досвід підтримання таких виробок, не завжди використання литої смуги, яка має обмежену піддатливість, може забезпечити їх експлуатаційний стан.

В умовах підприємства накопичено великий досвід підтримання виробок та є достатній обсяг наукових робіт, присвячених вирішенню проблеми забезпечення їх стійкості. Всі вчені тотожні у думці про необхідність повторного використання підготовчих виробок. При підтриманні їх перед лавою стан виробок задовільний та залишковий перетин перевищує мінімально необхідний. Гірша ситуація з виробками позаду лави, де потрібно використовувати способи охорони, в том числі штучні засоби охорони, які не завжди показують свою ефективність. Для

цього необхідно розглянути додаткові заходи щодо вдосконалення цих засобів.

На підприємстві широко використовуються такі засоби охорони, як лита смуга та костри зі шпального бруса, але найчастіше перший з них. Також додатково встановлюються анкери. Це дозволяє забезпечити експлуатаційний стан виробки перед лавою та позаду неї на деяку відстань. Але для повторного використання цієї виробки цих заходів не достатньо й до підходу другої лави виробка має ремонтуватися.

Лита смуга в умовах даного підприємства використовується більше 10 років й показала свою ефективність [4]. Багаторічне використання даного засобу охорони дозволило зробити висновки про те, що зі збільшенням глибини ведення робіт його потрібно вдосконалювати оскільки литі смуги сприймають підвищенні навантаження, які не в змозі витримати без руйнування. Також лита смуга не може створити опір покрівлі зразу позаду лави, оскільки вона ще здобула необхідну міцність.

У роботі [1] приводяться результати дослідної перевірки підсиленої однорядної литої смуги (рис. 1) доповнену двома рядами подвійного органного кріплення з перекриттям ніші та дворядної литої смуги з різними за піддатливістю рядами (рис. 2). Дані способи показали свою ефективність.

У дослідженні [2] запропоновано спосіб охорони зі спорудженням з боку виробленого простору у штреку двох литих смуг шириною 0,6 і 0,8 м на відстані 0,3 - 0,6 м одна від одної (рис. 3), а також спосіб охорони тумбами, які чергувалися з литою смугою (рис. 4). В останньому випадку, дві тумби розміром 0,8х1,2 м виконувалися із залізобетонних тюбінгів. Після них зводилася лита смуга довжиною 1,6 м. Ширина литої смуги і тумб дорівнювала 1,2 м.

У всіх випадках додатково використовувалися анкерні системи спільно з арочним піддатливим кріпленням. Це дозволило значно

підвищити стійкість виїмкових виробок і дало можливість їх повторно використовувати при відпрацюванні вугільних пластів потужністю понад 1,5 м.

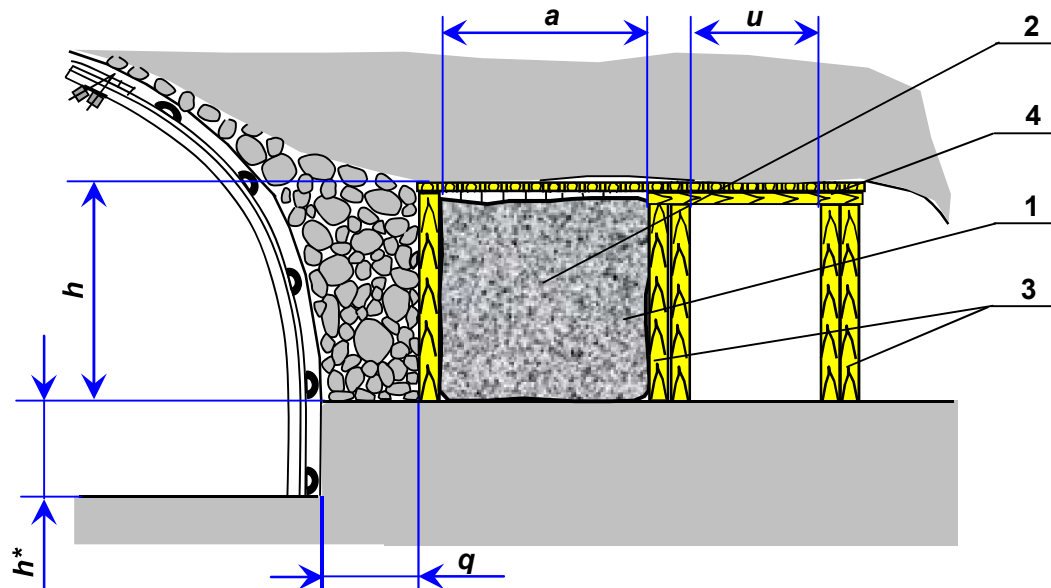


Рис. 1. Конструкція підсиленої однорядної литої смуги [1]: 1 – мішок для заливання суміші, 2 – жорстка лита смуга, 3 - дерев'яне органне кріплення, 4 – дерев'яна затяжка покрівлі

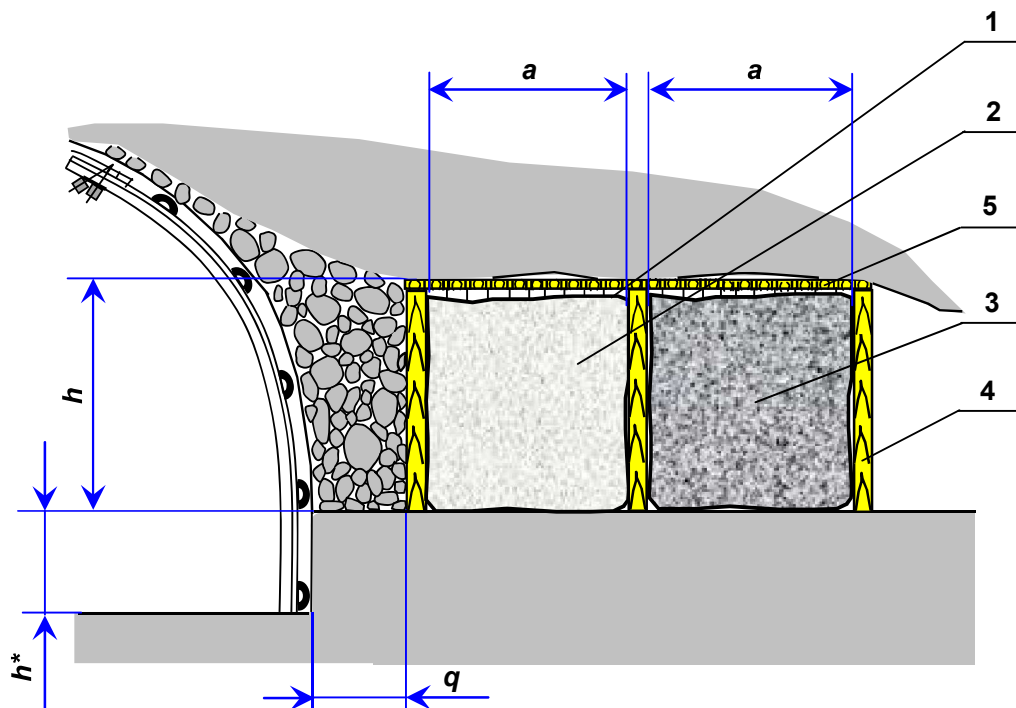


Рис. 2. Конструкція дворядної литої смуги [1]: 1 – мішок для заливання суміші, 2 – піддатлива частина, 3 – жорстка частина, 4 – дерев'яне органне кріплення, 5 – затяжка покрівлі

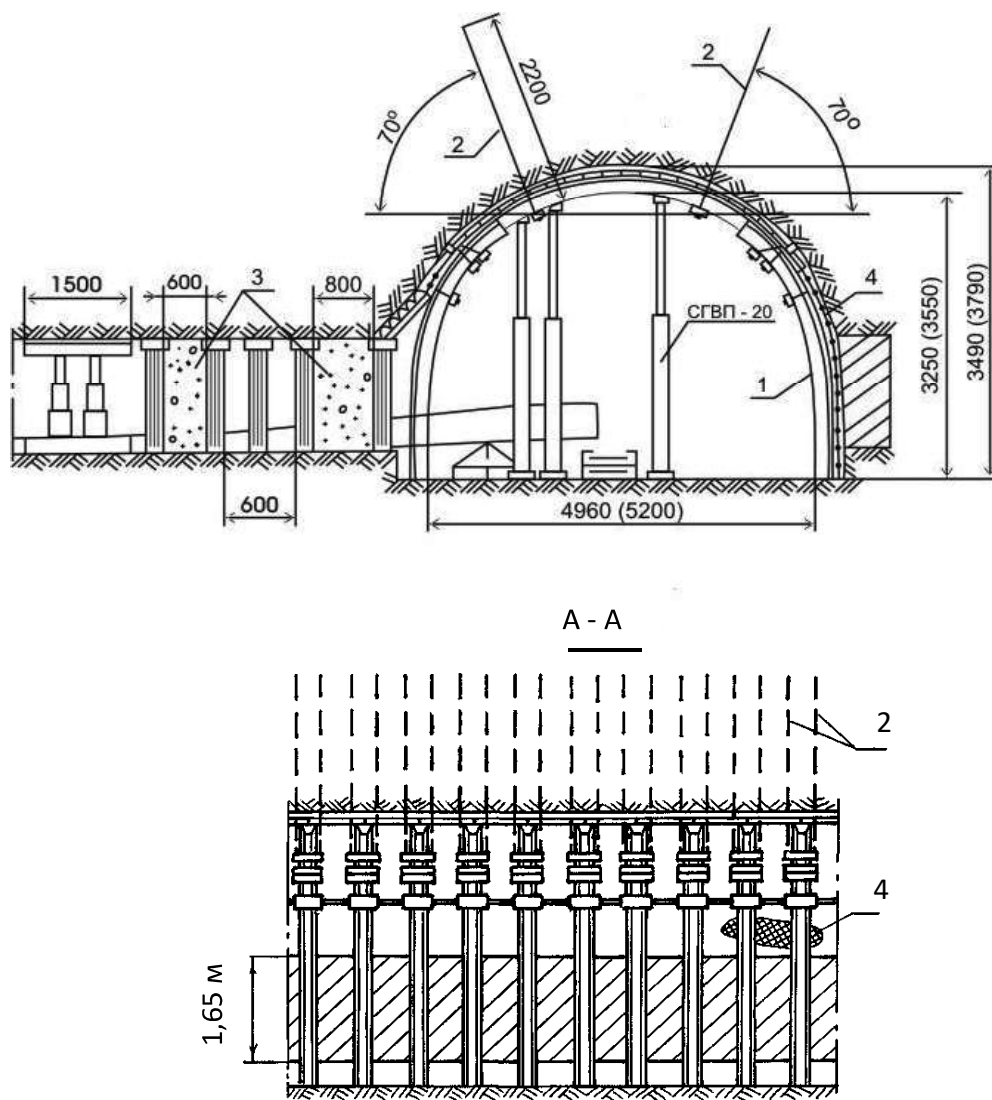


Рис. 3. Спосіб охорони і підтримання 2 південного конвеєрного штреку бремсбергового поля блоку № 5 [2]: 1 - арочне кріплення; 2 - анкер довжиною 2,2 м; 3 - лита смуга; 4 - металева сітка

Проаналізовані технології впроваджувались на підприємстві, але ще не знайшли широкого використання, оскільки у діючих паспортах кріплення та управління покрівлями показані традиційні литі смуги з додатковим встановленням анкерів. Також таких технологій декілька та визначити яка з них є найбільш ефективною складно, оскільки вони використовувались хоча й на одному пласті, умови були дещо різними. Тому для порівняння у подальшому необхідно розглянути можливість використання цих технологій в одних умовах для визначення їх

ефективності, з точки зору забезпечення задовільного залишкового перетину виробки, що охороняється. Перевірити ці технології в шахтних умовах в одній виробці буде вкрай важко, але це можна зробити за допомогою фізичного або чисельного моделювання.

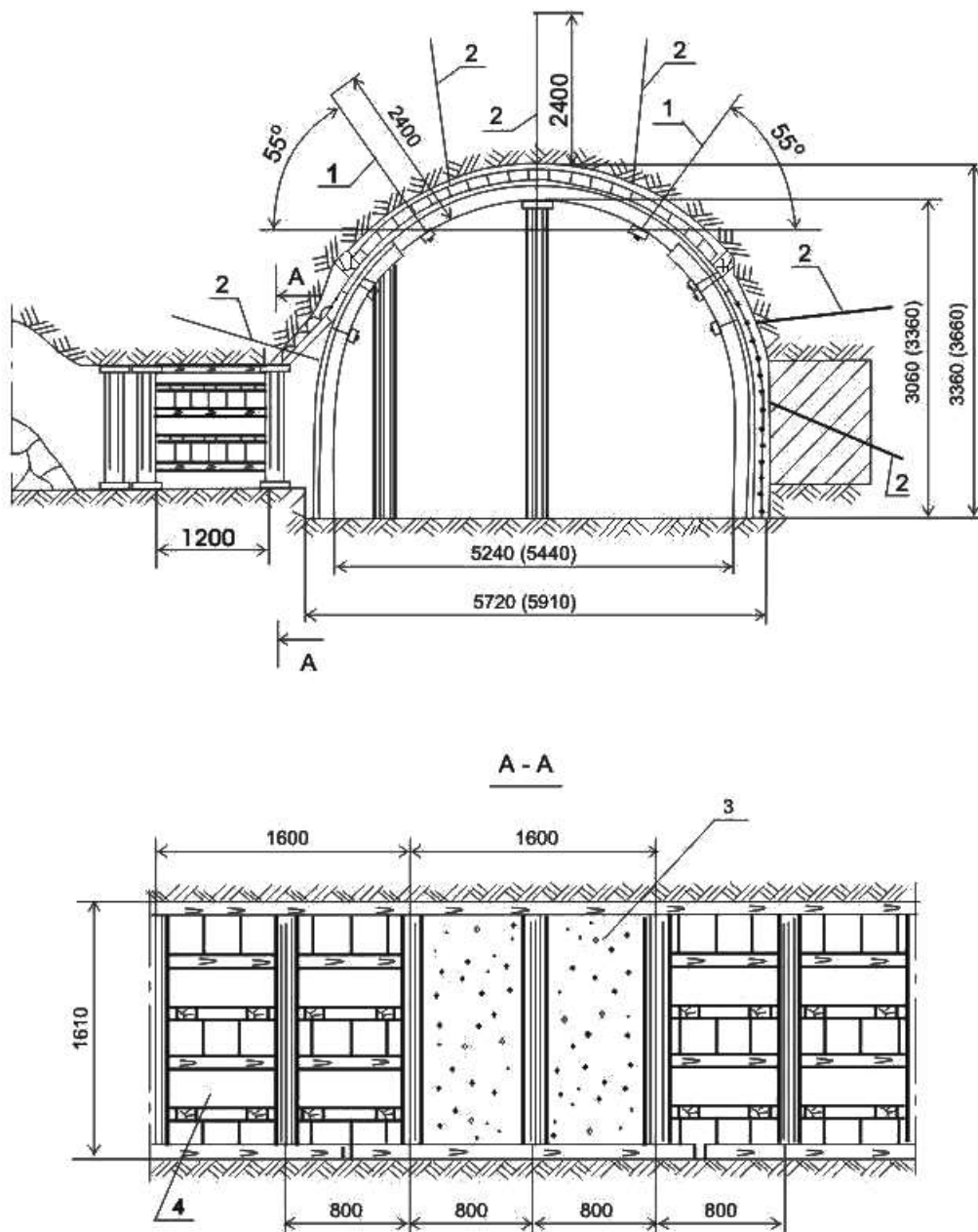


Рис. 4. Спосіб охорони і підтримання 1 південного конвеєрного штреку блоку № 8 [2]:
1 - анкер під зчеплення; 2 - анкер; 3 - лита смуга; 4 - тумби з тюбінгів.

Список літератури

1. Кожушок О.Д. Обґрунтування параметрів комбінованої охоронної системи зростаючого опору для підтримання виїмкових штреків. Дис. ... канд. техн. наук: 05.15.02: ІФГП, Донецьк, 2009 – 199 с.
2. Демченко А.И. Разработка и обоснование способов обеспечения устойчивости выработок при интенсивной отработке угольных пластов. Дис. ... канд. техн. наук: 05.15.02: ІФГП, Донецьк, 2005 – 140 с.
3. Байсаров Л.В. Обоснование параметров и разработка технологии комбинированного способа поддержания повторно используемых выработок: Дис. ... канд. техн. наук: 05.15.02: НГУ, Днепропетровск, 2004 – 252 с.