

УДК 622.04

Стовпник С.М., к.т.н., доц., Пикало В. М., студ. гр. ОГ-гб1-1  
*Національний технічний університет України «Київський політехнічний  
інститут імені Ігоря Сікорського»*

## **РОЗВАНТАЖЕННЯ КАМУФЛЕТНИМ ПІДРИВАННЯМ ПРИКОНТУРНИХ ПОРІД НА ШАХАХ ЗАХІДНОГО ДОНБАСУ**

Вугільні пласти Західного Донбасу розробляються на глибинах 120-600 м. При підтриманні виробок на цих глибинах гірничий тиск проявляється переважно у вигляді здимання порід, яке поширене на переважній довжині підтримуваних виробок. Цьому сприяють слабкі глинисті породи (85%) міцністю 5-20 МПа і широке застосування сталевого незамкненого рамного піддатливого кріплення, яке встановлено на 92% довжини виробок.

Підтримка виробок поза зоною впливу очисних робіт супроводжується здиманням порід інтенсивністю 0,1-0,4 м/рік. Оголення породних шарів при підриванні інтенсифікує здимання порід, що вимагає повторного проведення робіт. Спосіб закріплення зворотного склепіння в цих умовах недостатньо ефективний, внаслідок високої вартості і нетривалого терміну працездатності (від 3 до 8 років). Ці причини зумовили актуальність удосконалення способів охорони виробок в слабких породах Західного Донбасу.

В наведеній роботі розглянуто умови застосування способу перерозподілу навантажень на рамне кріплення за допомогою створення камуфлетним підриванням зон розвантаження з подрібнених порід. За відсутності якісного забутовування закріпного простору епюра навантажень в покрівлі має нерівномірний розподіл з концентрацією зусиль в окремих точках дотику масиву до кріплення. Відповідно на цих ділянках кріплення виникає максимальний вигинаючий момент, що створює можливість зламу спецпрофілю. Найбільш сприятливий режим роботи рамної конструкції відбувається при максимально рівномірному розподілі діючих навантажень в покрівлі. В той же час відповідно до нормативних вимог передбачений параболічний розподіл навантажень гірського тиску.

Нами виконано дослідження епюр розподілу навантажень на рамну аркову конструкцію за допомогою програмного комплексу "SKAD" для умов шахти "Степова" ("Павлоградвугілля"). Приклад наведений на рис. 1.

Результати досліджень дозволили зробити висновок, що розташування в породах покрівлі двох зарядів в похилих шпурах ( $35^{\circ}$ ) дозволяє максимально зменшити вигинаючий момент у верхняку і зменшити нерівномірність епюри навантажень на кріплення на 42%.

Для підтвердження результатів розрахунків проведено випробування способу охорони виробки за двома схемами (рис. 1).

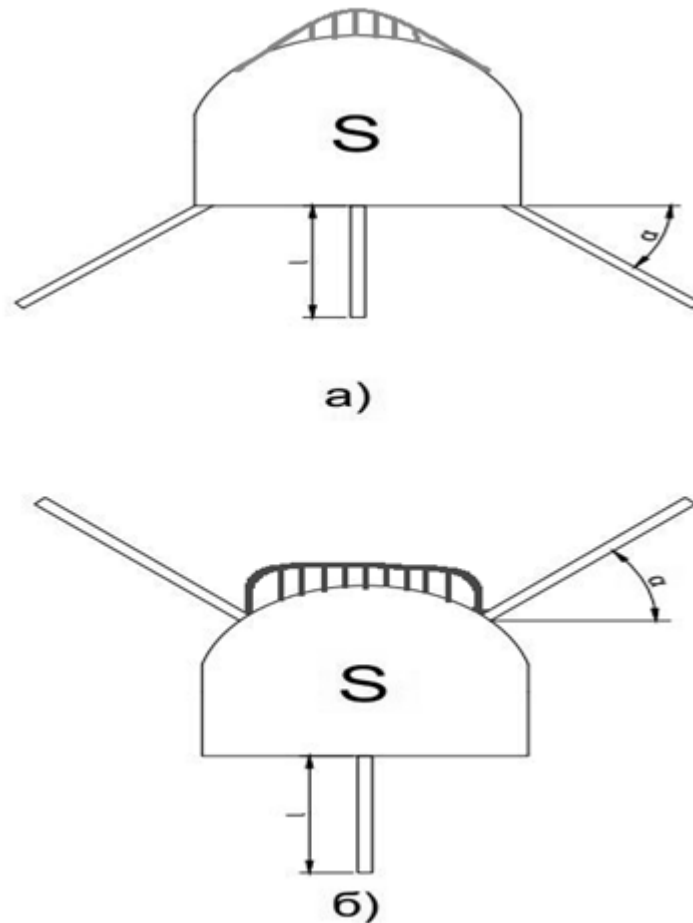


Рис.1 – Схема шпурів для камуфлетних вибухів

Шахтні випробування проводили на шахті "Степова" об'єднання "Павлоградвугілля", гірничотехнічні умови якої типові для більшості шахт Західного Донбасу. Як об'єкт досліджень прийнятий західний магістральний штрек горизонту 300 м, площею перетину  $S = 9,8 \text{ м}^2$ . Підтримання виконується кріпленням КПМ-А3 з СВП22 з кроком рам 0,8 м з огороженням міжрамного простору залізобетонною затяжкою без тампонування закріпного простору. Оточуючі породи представлені: алевролітом слюдистим у формі лінз з прошарками дрібнозернистого пісковика; неясно шаруватим аргілітом з прошарками алевроліту; вуглистим аргілітом масивної текстури, тріщинуватого з прошарками вугілля; вугільним пластом  $c_b$ , вельми тріщинуватим, обводненим; алевролітом грудкуватої текстури з залишками обвуглених кореневищ. Середня інтенсивність тріщинуватості порід складає 1-2 тріщини на 1 м потужності.

Інструментальними спостереженнями визначено, що зміщення порід покрівлі і боків незначні (0-2 мм/міс), інтенсивність здимання порід - до 8 мм/міс.

Фізико-механічні властивості бічних порід (табл.1) визначені при випробуваннях зразків, відібраних із забоїв 112 бортового і 114 збірного штреків. Відповідно до розрахунків за методикою ДПІ встановлені параметри

камуфлетних підривань, довжина шпурів і відстані між шпурами в залежності від величин заряду вибухової речовини (табл.2).

Таблиця 1

Фізико-механічні властивості бічних порід

Літотип	Щільність, т/м <sup>3</sup>	Міцність на стискання, МПа	Міцність на розтяг, МПа
Аргіліт покрівлі	2,46	17,4	$\frac{1,3}{2,8}$
Аргіліт вуглистий	2,51	18,4	$\frac{1,0}{1,5}$
Аргіліт ґрунта	2,40	13,4	$\frac{1,4}{1,5}$

Таблиця 2

Параметри камуфлетних підривань від величин заряду вибухової речовини

Заряд ВР (вугленіт Е6), кг	Радіус подрібнення, м	Довжина шпуру, м	Відстань між шпурами, м
0,1	0,228	2,0	0,45
0,2	0,292	2,0	0,8
0,3	0,350	2,8	0,9
0,4	0,385	2,8	1,1
0,6	0,460	3,1	1,3

Після перевірки камуфлетності обох схем (ПК157) виконані буропідривні роботи на ділянці довжиною 70 м (ПК150...157). Заряд вугленіта Е6 в бічних шпурах склав 0,6 кг, у вертикальних – 0,4кг, кут нахилу шпурів  $\alpha = 35^\circ$ .

Періодичними нівелюваннями, проведеними маркшейдерською службою шахти, встановлено, що інтенсивність здимання на контрольній ділянці (ПК130...150) становить 0,2 мм/добу і залишається постійної за весь період спостережень (понад 600 діб), на експериментальній ділянці до початку робіт – 0,5-0,26 мм/сут.

В результаті буропідривних робіт контур порід покрівлі опустився на 10-16 мм, у підшві піднявся на 35-56 мм, положення бічних порід не змінилося.

Через 238 діб після підривань зміщення порід покрівлі стабілізувалося, боків – зменшилися в 3 рази, інтенсивність здимання порід знизилася не менш, ніж у 2 рази (до 0,14 мм/добу), зафіксовано відсутність здимання на ПК152 на протязі півтора року після розвантаження порід. У порівнянні з контрольною ділянкою період безремонтної підтримки виробки збільшився у два рази і склав не менше 4 років. В результаті виключення підривання порід на ділянці

розвантаження питомою економією витрат на підтримці виробки склала 400 грн/м.  
Сума фактичного економічного ефекту – 218 000 грн.

### БІБЛІОГРАФІЧНИЙ СПИСОК

1. Крепление и охрана выработок в сложных горно-геологических условиях/ К. В. Кошелев, А.Г. Томасов, В.Л. Самойлов, И.И. Бурма. – К.; Техника, 1986. – 112 с.