

УДК 622.831

Аналіз факторів впливу на крок обвалення порід покрівлі лави в умовах високого ступеню метаморфізму порід

Іванов О. С.

Національний гірничий університет, Дніпропетровськ, Україна

Анотація

Робота містить результати статистичного аналізу фактичної інформації щодо кроку обвалення порід основної покрівлі при мінливості швидкості посування вибою лави для шахт Донецької та Луганської областей.

Актуальність. Швидке зростання попиту на високоенергетичні види палива в Україні зумовлює все більш інтенсивне відпрацювання вугільних пластів Донбасу. Проблема керування покрівлею у лавих з врахуванням всіх норм техніки безпеки при збереженні ефективності видобутку є однією з найважливіших. При зростанні темпів проходження геомеханічна ситуація стає непередбачуваною та може призвести до динамічних явищ [1], що будуть подібні до сейсмічних. Із зростанням швидкості посування вибою, породний масив змінює свої характеристики, крок обвалення порід покрівлі збільшується. Це в першу чергу стосується шахт східних областей України.

Мета даної роботи полягає у більш детальному аналізі факторів, що впливають на крок обвалення порід покрівлі шахт Донецької та Луганської областей.

Вибір об'єкту досліджень. Об'єкт дослідження – критичний розмір виробленого простору, при якому відбувається обвалення порід покрівлі за лавою, тобто крок обвалення основної покрівлі. Досліджується як первинне (генеральне) обвалення, так і циклічне (стале), що відбувається з певною періодичністю під час розвитку очисних робіт. Крок обвалення основної покрівлі досить об'єктивно відображує геомеханічні процеси, що відбуваються при розвитку очисних робіт, і не потребує спеціальних спостережень і традиційно фіксується у шахтній документації.

Методика збору статистичної інформації. Аналіз даних виконувався для шахт Донецької та Луганської областей (ДП «Сніжнеантрацит», ДП «Шахтерськантрацит», ДП «Антрацит», ДП «Торезантрацит», ДП «Свердловантрацит», ДП «Ровенькиантрацит»).

Для кожної з досліджених лав, що аналізується вказувалося: найменування пласту, геометричні характеристики лави (довжина, потужність та кут падіння пласту), спосіб охорони конвеєрного і вентиляційного штреку, потужність і коефіцієнт міцності порід покрівлі, параметри тріщинуватості порід покрівлі, швидкість посування вибою лави, величина кроку обвалення порід покрівлі лави (генерального та встановленого), глибину відробки, об'ємна вага порід, величину здіймання порід породи та інш. Всього отримано фактичних даних по 14 шахтах. Діапазон глибин складає від 140 до 1270 м, діапазон швидкостей відробки лав – 12–105 м/міс.

Як вказувалося вище, основною метою аналізу є встановлення зв'язку між швидкістю посування очисного вибою і величиною кроку обвалення. Узагальнення даних за шахтами показало (рис.1), що має місце загальна тенденція: при збільшенні швидкості виїмки вугілля величина кроку генерального обвалення збільшується.

Кореляційна залежність має вигляд повільно зростаючої ступеневої функції. Для встановленого кроку обвалення залежність між величинами, що досліджуються, менш виражена.

Очевидно, що кореляційне поле в даному випадку склали точки, які характеризують не однорідні об'єкти [2]. Дійсно, шахти розосереджені на значній площі, характеризуються різними гірничо-геологічними умовами, в тому числі і різним ступенем метаморфізації вугілля та порід [3].

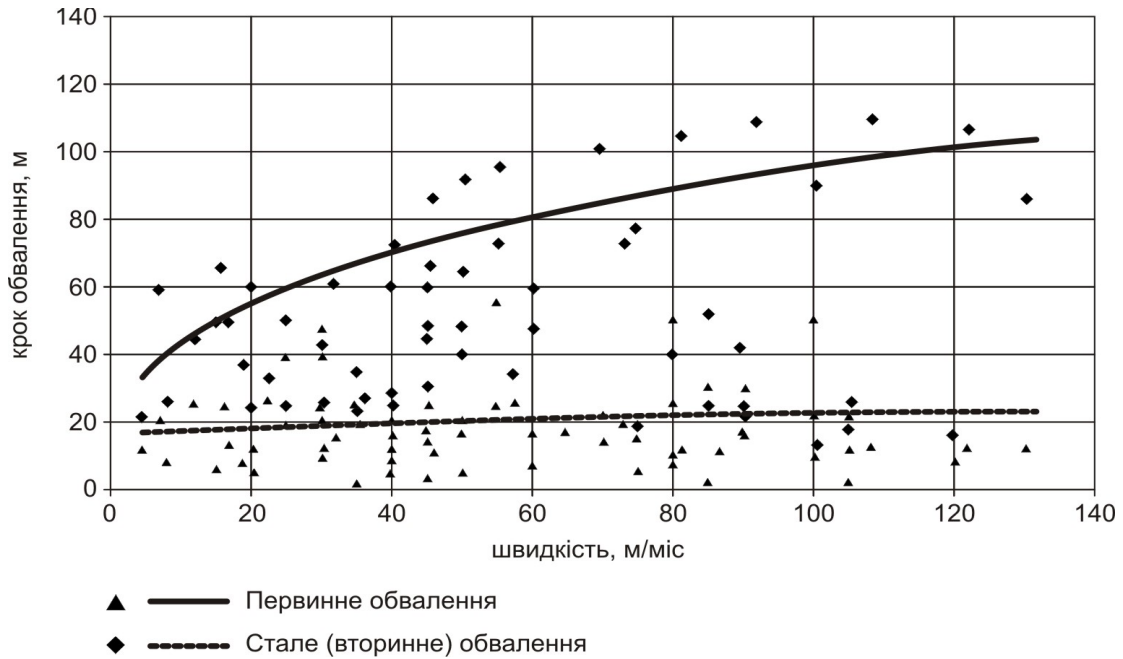


Рис.1. Залежність кроку обвалення порід покрівлі лави від швидкості посування очисного вибою

Тому для більш точного та детального аналізу шахти були сгруповані за територіальною ознакою (рис.2).

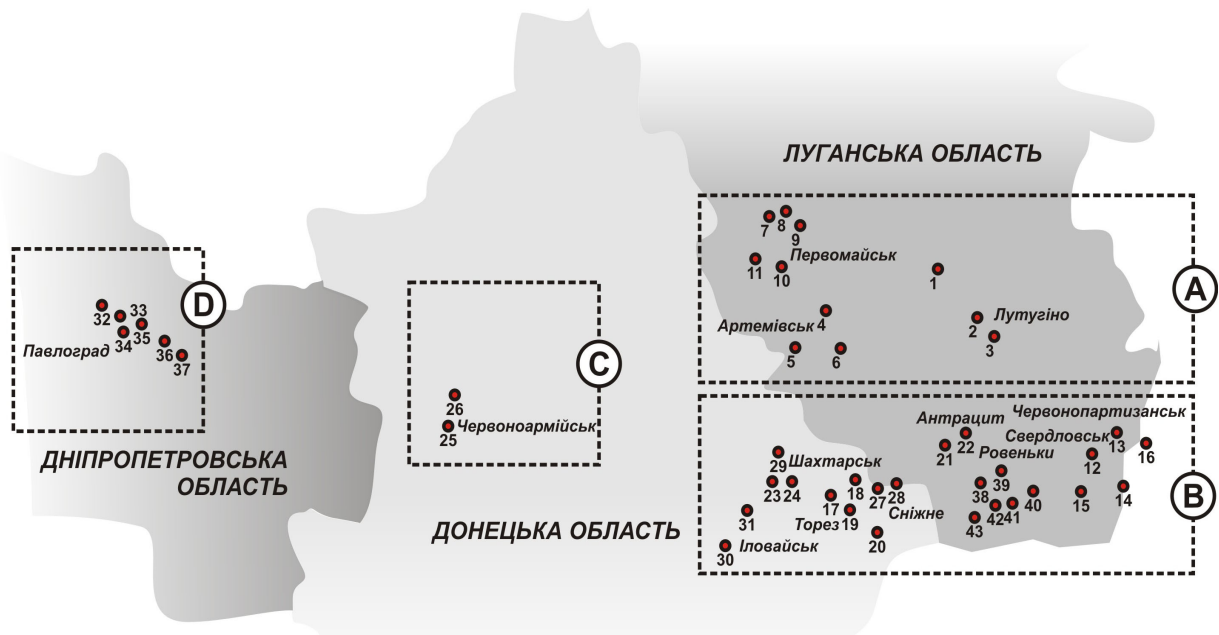


Рис. 2. Групи шахт

Для кожної з груп побудовані кореляційні залежності між кроком обвалення (генерального і встановленого) і швидкості посування вибою лави [4].

Результати аналізу. Для більш детального аналізу обрано групу шахт з високим ступенем метаморфізму порід та великим діапазоном глибин – група А. Дані по цій групі були проаналізовані за величиною комплексного показника гірничо-геологічних умов розробки:

$$\Omega = \frac{\gamma \cdot H}{10 \cdot R_c \cdot k_c}, \quad (1)$$

де γ – об’ємна вага порід покрівлі;
 H – глибина відробки;

R_c – межа міцності порід покрівлі на одновісьове стиснення;

k_c – коефіцієнт структурного ослаблення.

З рис. 3 видно, що на величину генерального обвалення швидкість виїмки вугілля найбільший вплив вчиняє у випадку, коли показник розробки Ω складає = 5,7–7,0 (рис. 3, крива 3).
Первинне обвалення

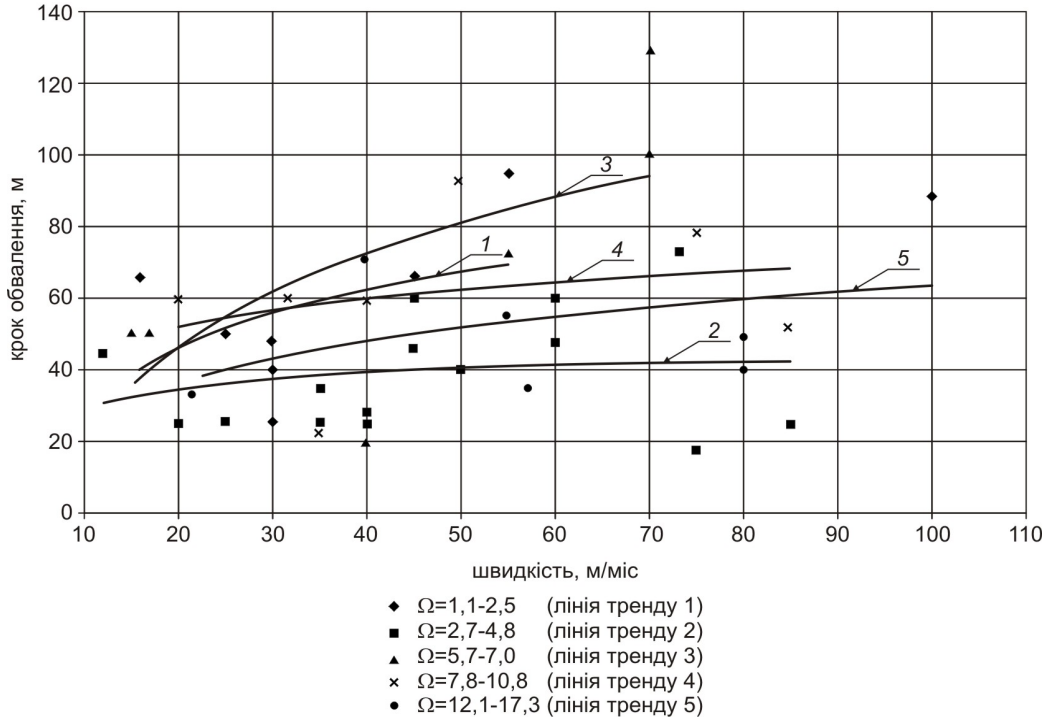


Рис.3. Графіки залежності кроку обвалення від швидкості посування вибою лави у залежності від показника розробки для групи В

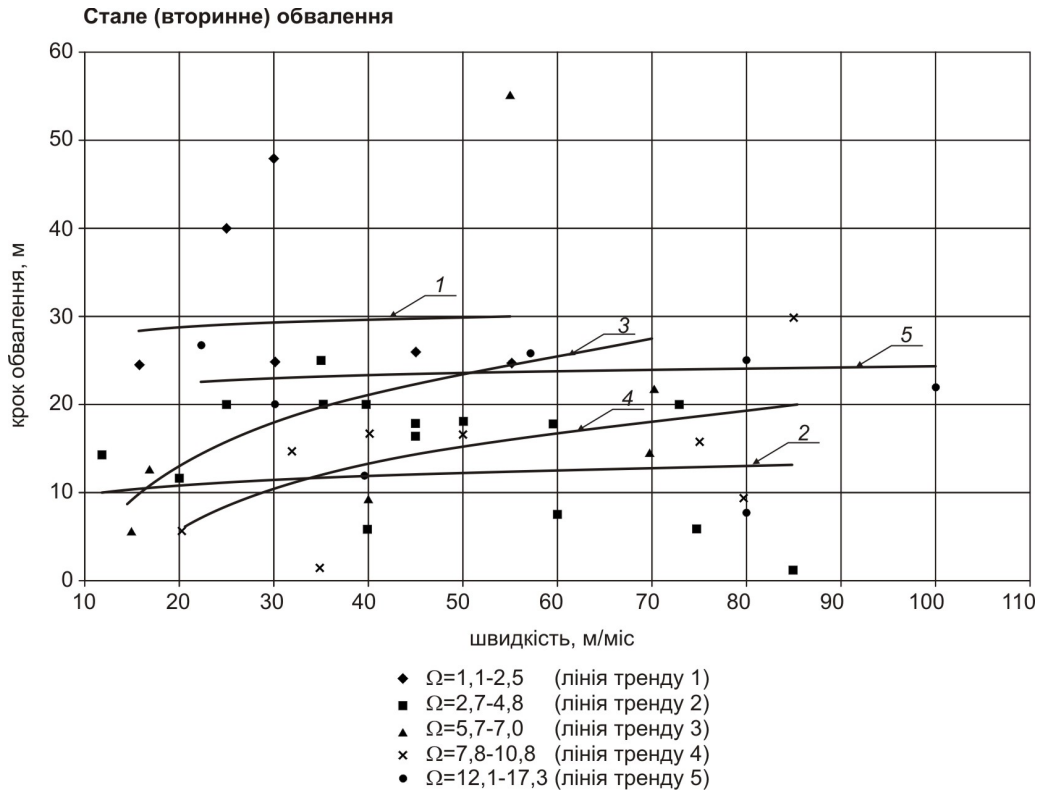


Рис.4. Графіки залежності кроку обвалення від швидкості посування вибою лави у залежності від показника розробки для групи В

Оскільки міцність вміщуючих порід і параметри тріщинуватості для данної групи пластів змінюється незначною мірою, можна відмітити, що виражений вплив швидкості посування вибою на процес первинного обвалення покрівлі має місце на глибині 500–900 м для умов шахт групи В. Відповідна залежність (рис. 3, крива 3) має нелінійний характер.

При встановленому обваленні (рис. 4) вплив швидкості посування не настільки виражений, але однозначно має місце для вказаного діапазону глибин розробки.

Якщо побудувати подібний графік для всієї сукупності шахт, що розглядаються, відстежується аналогічна тенденція: для встановленого обвалення залежність більш виражена для діапазону параметру $\Omega = 5,7-9,0$ і має нелінійний характер.

Висновки.

1. Виділена група шахт (група В, рис. 2) для якої зростання темпу очисних робіт обумовлює суттєве збільшення критичного розміру виробленого простору, тобто кроку обвалення порід покрівлі (рис. 3).

2. Для даної групи шахт за умови генерального (первинного) та циклічного (сталого) обвалення вказана залежність має вигляд монотонно зростаючої нелінійної функції. Так, при зростанні швидкості посування вибою від 20 до 100 м/міс розмір прольоту зависаючої покрівлі при циклічному обваленні збільшується від 10 до 50 м, тобто в 5 разів.

3. Більш детальний аналіз показав, що вплив темпу очисних робіт залежить від умов розробки: найбільшою мірою інтенсифікація робіт впливає на стан порід в діапазоні глибин розробки 500–900 м.

Бібліографічний список

1. Шашенко А. Н., Пустовойтенко В. П. Механика горных пород: Підручник для ВУЗів. К.: Новий друк, 2004. – 400с. іл. – Рос.
2. Геомеханічні процеси у породних масивах: Монографія / О. М. Шашенко, Т. Майхерчик, О. О. Сдвижкова. – Дніпропетровськ: Національний гірничий університет (Дніпропетровськ, Україна), 2005. – 319 с. – Рос. мов.
3. Справочник по качеству каменных углей и антрацитов Донецкого и Львовско-волынского бассейнов. – М.: «Недра», 1972. – 168 с.
4. Пілюгин В. І. Геомеханічні основи розробки положистих вугільних пластів у природних аномальних зонах. – Донецьк: ТОВ «Донецьк-Вторма», 2007. – 368 с.

© Іванов О. С., 2009 г.