

И. А. КУЗЬМИЧ, С. А. БРУНС

**О МАКСИМАЛЬНОЙ ПЛОЩАДИ ЩЕЛИ, ОБРАЗУЕМОЙ  
СТРУЕЙ ВОДЫ В ГОРНОМ МАССИВЕ**

(Представлено академиком Н. В. Мельниковым 25 V 1971)

Одним из важных факторов, определяющих эффективность разрушения угля и пород тонкими струями воды высокого давления по щелевой схеме, является скорость перемещения струи  $v_n$  относительно разрушаемого материала. Эффективность этого процесса принято оценивать глубиной образуемой щели  $h$  или приращением  $F$  площади боковой поверхности щели в единицу времени

$$F = hv_n. \quad (1)$$

В результате экспериментальных работ по разрушению угля и горных пород струями воды установлено (1), что приращение боковой поверхности щели в единицу времени в зависимости от скорости перемещения струи при постоянных гидродинамических параметрах сначала возрастает до определенной величины, а затем убывает (рис. 1). Однако четкого математического и физического обоснования эта зависимость не получила.

Целью настоящей работы является определение скорости перемещения, соответствующей максимальному приращению боковой поверхности щели в единицу времени.

Нами было установлено (2), что глубина разрушения угля и горных пород струей воды  $h$  в зависимости от скорости перемещения струи  $v_n$  при постоянных значениях давления и диаметра насадки струеформирующего устройства изменяется по экспоненциальному закону

$$h = h_0 \exp(-\alpha v_n), \quad (2)$$

где  $h_0$  — максимальная глубина разрушения при постоянных параметрах струи;  $\alpha$  — показатель изменения глубины разрушения, зависящий от прочностных свойств разрушаемого материала.

Исследуя на экстремум уравнение (1), получаем, что при  $v_n = 1/\alpha$  функция  $F(v_n)$  достигает своего максимального значения. Обработка экспериментальных данных показывает, что максимальная величина приращения площади боковой поверхности щели действительно соответствует  $v_n = 1/\alpha$ .

С целью проверки полученных результатов, были измерены площади боковой поверхности щелей при различных скоростях перемещения струи

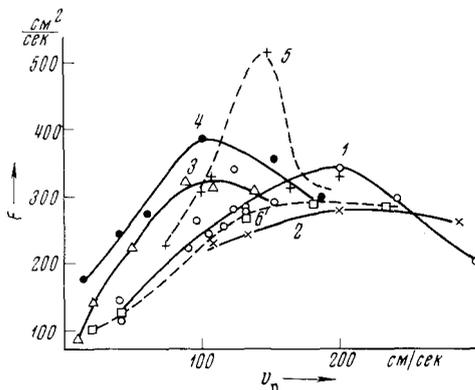


Рис. 1. Зависимость приращения  $F$  боковой поверхности щели от скорости перемещения струи. 1 — шахта Одесская № 2,  $P = 500$  ат,  $d = 1,45$  мм; 2 — Одесская № 2,  $P = 400$  ат,  $d = 1,62$  мм; 3 — алебастр,  $P = 150$  ат; 4 — алебастр,  $P = 200$  ат; 5 — шахта Пионер, 6 — шахта им. Абакумова

Таблица 1

Сопоставление расчетного значения  $1/\alpha$  с оптимальной скоростью перемещения струи  $v_{II}$ 

$1/\alpha$ , см/сек	$v_{II}$ , см/сек	Шахта, материал	$P$ , ат	$d$ , мм
220	200	Одесская № 2	500	1,45
200	200	» »	400	1,62
204	192	» »	400	1,45
166	167	Пионер Д-1		
175	189	Им. Свердлова № 1-2		
110	108	Алебастр	150	
110	100	»	200	

воды. На рис. 1 приведена зависимость приращения площади боковой поверхности щели в единицу времени для углей различных шахт Донбасса и алебастра. По графикам, приведенным на рис. 1, легко определяются оптимальные скорости перемещения струи для каждого материала. Величина  $1/\alpha$  определялась из уравнения (2) или графически после построения

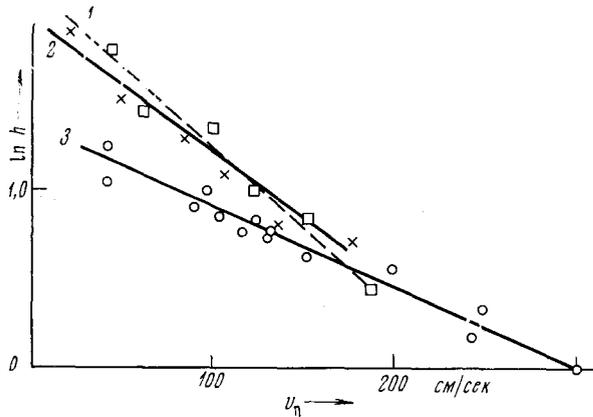


Рис. 2. Зависимость глубины разрушения  $h$  от скорости перемещения струи  $v_{II}$  при постоянных значениях гидродинамического давления струи и диаметра насадки для углей Донецкого бассейна. 1 — шахта им. Абакумова; 2, 3 — Одесская № 2,  $d = 1,62$  мм (2), 1,45 мм (3)

функции логарифма  $h$  в зависимости от скорости перемещения струи (рис. 2).

Сопоставление оптимальной скорости перемещения струи  $v_{II}$  с величиной  $1/\alpha$  дает хорошую сходимость (табл. 1).

Таким образом, при неизменном диаметре насадки  $d$  струеформирующего устройства и при постоянном давлении у насадки существует оптимальная скорость перемещения струи, при которой достигается максимальная эффективность разрушения углей и горных пород.

Институт горного дела  
им. А. А. Скочинского

Поступило  
17 V 1971

#### ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

- <sup>1</sup> Ю. А. Гольдин, М. И. Рутберг, В сборн. Вопросы гидравлической добычи угля. Тр. Всесоюз. н.-и. инст. Гидроугля, Теория и опыт гидравлической отбойки угля. Сборн. № 6, Новокузнецк, 1969. <sup>2</sup> И. А. Кузьмич, С. А. Брунс, Г. Д. Гарбуз, ДАН, 204, № 5 (1972).