

Юсупов Х.А., Кабетенов Т., Рустемов С.Т.

**ОБОСНОВАНИЕ РАЦИОНАЛЬНЫХ ПАРАМЕТРОВ СЕКЦИОННЫХ
ВРУБОВЫХ ШПУРОВ**

Kh.A. Yusupov, T. Kabetenov, S.T. Rustemov

SUBSTANTIATION OF RATIONAL PARAMETERS OF SECTIONAL CUT HOLE

УДК: 622.274:622.235

В работе приведены эмпирические зависимости параметров секционных врубовых шпуров от крепости горного массива при проведении подготовительно-нарезных выработок.

Ключевые слова: *врубовый полость, секционный способ, крепости горного массива, диаметр шпуров, сечения проходческого забоя, эмпирическая зависимость.*

Empirical dependences of slip joint blastholes parameters from a rock hardness at development and face-entry drivages are resulted in work.

Keywords: *kerf, section method, rock hardness, blastholes diameter, drifting face section, empirical dependence.*

Создание врубовых полостей являются одним из сложных процессов проходческого цикла. Размеры врубовых полостей зависит от многих факторов например, крепости горных пород, длины и диаметра холостого шпура (скважин), от типа ВВ, времени замедления или короткого замедления и др.

В этой связи следует отметить, что создание врубовой полости при секционном способе походки горных выработок приобретает особое место. В данном случае особенностью является то, что созданная врубовая полость первой секции должно быть таким, чтобы обеспечивал нормального развития врубовой полости второй секции. Таким образом, следует отметить о возможности существования рациональной области применения врубовых полостей первой и второй секции в секционных врубовых шпурах. В этой связи нами ставится задача определения рациональных площадей врубовых полостей, приходящихся на секционное взрываемые шпуры.

Дробящие врубы с компенсационными скважинами выгодно отличаются от других прямых врубов их высокой универсальностью, однако отсутствие мобильных бурильных установок для бурения скважин диаметром 70+150 мм резко ограничивает область их применения. В условиях горноразведочных работ с ограниченным набором бурильного оборудования целесообразно использовать дробящие врубы с увеличенным диаметром (65+70 мм) компенсационных шпуров. Обычные дробящие врубы рекомендуется использовать в породах средней крепости с $f = 10+14$, причем в изотропных однородных породах предпочтительнее цилиндрические врубы, в анизотропных (слоистых, трещиноватых) - призматические врубы.

В связи с тем, что отличительной особенностью разработанного типа вруба является секционность, а именно, врубовые шпуры первой и второй секции имеют, как показано в различную глубину заложения, то для обеспечения эффективности вруба необходимо также установить оптимальные расстояния между центральным компенсационным шпуром и шпурами первой и второй секции (рис.1) [1].

В лабораторных и производственных условиях для определения пробивного расстояния между врубовыми шпурами (рисунок) и компенсационным шпуром были проведены экспериментальные взрывы при различных диаметрах шпуров и различных крепостях. Результаты экспериментальных работ отражены в таблице 1. Секционный способ образования врубовой полости на рис. 1.

Математической обработкой данных получены эмпирические зависимости для определения величины пробивного расстояния между компенсационным и врубовыми шпурами второй секции для различных крепостей горного массива.

Таблица 1

Пробивное расстояние от компенсационного шпура до врубовых шпуров второй секции

Крепость пород, f	Диаметр шпуров, мм	Пробивное расстояния, мм			
		a_2	$b_г$	c_2	C_{I_2}
8-10	40	200	240	260	280
11+14	40	160	220	240	260
15+18	40	140	200	220	240
8+10	42	220	260	280	300
11-14	42	180	240	260	280
15+18	42	160	220	240	260
8+10	44	240	280	300	320
11-14	44	220	260	280	300
15+18	44	200	260	260	280

для крепости

$$f = 8 + 10$$

$$a_2 = \kappa_{BB} (1 / (0,0179 - 0,0003d_m)); \quad (1)$$

$$b_2 = \kappa_{BB} (-0,29 d_m^2 + 34,2d_m - 663,0); \quad (2)$$

$$c_2 = \kappa_{BB} (1 / (0,0087 - 0,0001d_m)); \quad (3)$$

$$d_2 = \kappa_{BB} (1 / (0,0077 - 0,0001) d_m). \quad (4)$$

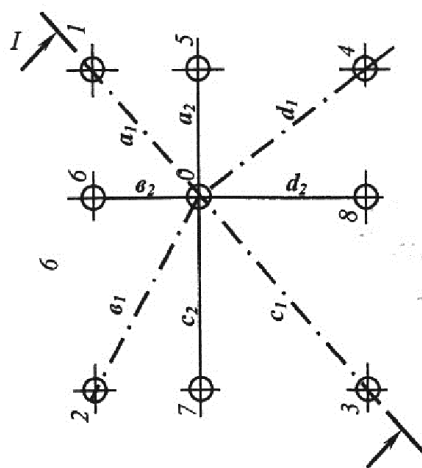
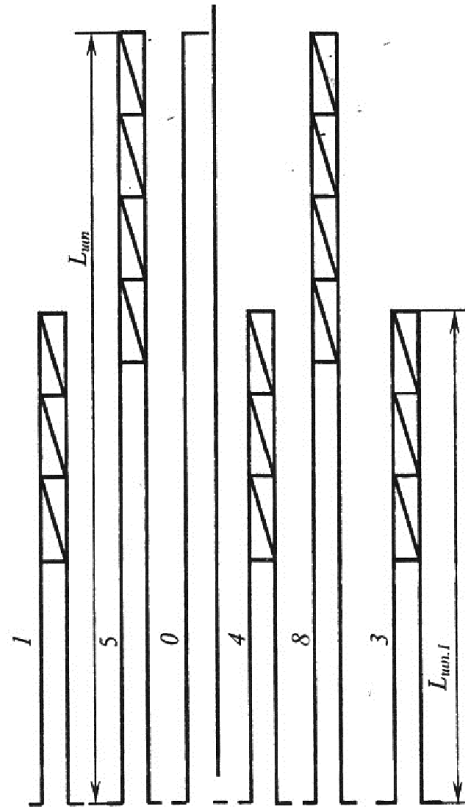


Рис. 1. Секционный способ образования врубной полости

для крепости $f = 11 + 14$

$$a_2 = \kappa_{BB}(2,344 d_{ш}^2 - 182,063 d_{ш} + 3692,25); \quad (5)$$

$$b_2 = \kappa_{BB}(1 / (0,0113 - 0,0002 d_{ш})); \quad (6)$$

$$c_2 = \kappa_{BB}(1 / (0,01 - 0,0002 d_{ш})); \quad (7)$$

$$d_2 = \kappa_{BB}(-0,125 d_{ш}^2 + 20,54 d_{ш} - 380,75); \quad (8)$$

для крепости $f = 15 + 18$

$$a_2 = \kappa_{BB}(2,56 d_{ш}^2 - 200,254 d_{ш} + 4049,0); \quad (9)$$

$$e_2 = \kappa_m(2,66 d_{ш}^2 - 208,064 d_{ш} + 4272,25); \quad (10)$$

$$c_2 = \kappa_{BB}(0,03 d_{ш}^2 + 7,06 d_{ш} - 112,75); \quad (11)$$

$$d_2 = \kappa_{ев}(1 / (0,01 - 0,0002 d_{ш})); \quad (12)$$

где $d_{ш}$ – диаметр шпура, м;

κ_{BB} – относительная величина коэффициента работоспособности ВВ, определяемая отношением полной идеальной работы применяемого ВВ и эталонного [2].

В качестве эталонного приняты аммонит 6 ЖВ.

Для всех полученных эмпирических зависимостей коэффициент корреляции – 0,96 – 0,99.

В результате проведенных экспериментов установлено, что оптимальным вариантом по коэффициенту использования шпура, будет вариант, при котором устья шпуров первой секции располагаются на вершинах прямоугольника, на расстояниях от центрального компенсационного шпура, определяемых по форматам:

$$a_1 = \frac{a_2}{\cos \alpha_1}, \quad \alpha_1 = \arctg \frac{b_2}{a_2}; \quad (13)$$

$$b_1 = \frac{b_2}{\cos \alpha_2}, \quad \alpha_2 = \arctg \frac{c_2}{b_2}; \quad (14)$$

$$c_1 = \frac{c_2}{\cos \alpha_3}, \quad \alpha_3 = \arctg \frac{d_2}{c_2}; \quad (15)$$

$$d_1 = \frac{d_2}{\cos \alpha_4}, \quad \alpha_4 = \arctg \frac{a_2}{d_2}; \quad (16)$$

Основные параметры секционного взрывания при проведении подготовительно-нарезных выработок сечениям от 8,4 м² до 32,0 м² при длине заходки от 2,8 до 4 м приведены в таблице 2.

Таблица 2.

Параметры секционного взрывания при проведении подготовительно-нарезных выработок

Длина заходки, м	Крепость горного массива	Сечение подготовительно-нарезных выработок, м ²	Глубина заложения зарядов первой секции, м	Площадь сечения забоя, приходящаяся на секционновзрываемые шпуры, м ²
2,8	8-10	8,4	1,6	0,2
		10,0	1,6	0,20
		12,0	1,6	0,20
		16,0	1,6	0,20
	11-14	10,0	1,7	0,18
		12,0	1,7	0,20
		16,0	1,7	0,20
		20,0	1,7	0,20
	15-18	10,0	1,8	0,22
		12,0	1,8	0,26
		16,0	1,8	0,32
		20,0	1,8	0,34

3,2	8-10	12,0	2,5	0,36
		16,0	2,5	0,38
		20,0	2,5	0,40
	11-14	12,0	2,3	0,36
		20,0	2,3	0,60
	15-18	16,0	2,3	0,60
		20,0	2,3	0,80
3,6	8-10	16,0	2,4	0,80
		20,0	2,4	1,0
	11-14	16,0	2,6	1,0
		20,0	2,6	1,2
	15-18	16,0	2,8	1,2
		20,0	2,8	1,4
4,0	11-14	20,0	2,8	1,4
		24,0	2,8	1,6
		32,0	2,8	1,6
	15-18	20,0	2,8	1,6
		32,0	2,8	1,8

В результате обработки данных таблицы 1 получена эмпирическая зависимость для определения площади сечения проходческого забоя, приходящаяся на секционнo-взрываеmые шпуры

$$S_3 = 1,62l_{\text{шп}} - 0,1/l_{\text{шп}}^2 + 0,01l_{\text{шп}} \cdot f - 3,77, \quad (17)$$

где $l_{\text{шп}}$ - длина заходки, м;
 f - крепость горного массива.

Применение разработанного типа вруба позволило увеличить длину заходки и получить коэффициент использования шпура не менее 0,93.

Литература:

- 1.Рогинский В.М. Проведение горно-разведочных выработок. - М: «Недра», 1987.
- 2.Шапиро В.Я., Боев А.В., Литвинович Н.В. Совершенствование параметров буровзрывных работ при проведении горных выработок с применением самоходного оборудования. // Горный журнал. 1985, №2. С. 34-37.

Рецензент: д.т.н., профессор Усманов С.Ф.