УДК 622.012.3:622-18

И.А.ИШКУЛОВА
Горный факультет,
аспирантка кафедры разработки месторождений
полезных ископаемых

ВСКРЫТИЕ И ПОДГОТОВКА НОВЫХ ГОРИЗОНТОВ ПРИ ФОРМИРОВАНИИ РАБОЧЕЙ ЗОНЫ КАРЬЕРА

При формировании нижней части рабочей зоны карьера – вскрытие и подготовка новых горизонтов – недостаточное внимание уделяется форме выработанного пространства нижнего горизонта, которая часто не может обеспечить наиболее рациональные параметры взрываемого блока, а значит, максимальную протяженность добычного фронта, который должен компенсировать дефицит, возникающий от выработки добычного фронта на верхних горизонтах.

Настоящая работа предусматривает формирование формы и параметров подготовительной выработки, положение ее относительно рудной залежи и обеспечение максимальной протяженности добычного фронта с учетом рационального использования буровзрывных работ.

During formation of the bottom part of the working zone in a pit, i.e. opening and preparation of new ledges, the shape of the working space at the bottom ledge is neglected, which often cannot secure the most rational parameters of the blast blocks, and, as the result, the maximal extent of the working face which should compensate for the deficiency due to development of the working faces at the above-lying horizons.

The paper suggests shape formation and parameters of the development opening, its position with regards to the ore body and provision of the maximal working face extent with allowance for rational use of drilling and blasting works.

Для выявления влияния рядности блока на его собственную длину и длину траншеи, и как следствие, на положение фронта добычных работ относительно простирания залежи (максимально возможную длину добычного фронта) было рассмотрено ведение горных работ при следующих условиях:

- производство массовых взрывов при сетке скважин 5,5×5,5; 6,0×6,0; 6,5×6,5 осуществляется раз в две недели с объемом блока по разносу борта траншеи, равного двухнедельной производительности экскаватора, от 3 до 10-рядного расположения скважин. Одно-двухрядное взрывание не рассматривалось как нерациональное при короткозамедленном взрывании [3];
- горизонтальная мощность залежи в пределах от 25 до 75 м. Незначительная горизонтальная мощность рудной залежи предполагает использование разрезных траншей в качестве подготовительных выработок при подготовке новых горизонтов. Траншея проходится по контакту с рудным телом со стороны висячего бока [1, 2].

Графически фронт работ может быть интерпретирован ступенчато в соответствии с параметрами взрываемых блоков или прямолинейно (рис.1). В последнем случае о параметрах буровзрывных работ, участвующих в формировании рабочей зоны карьера, будет свидетельствовать угол δ между осью траншеи и направлением фронта работ в начальной точке первого блока по расширению траншеи.

Зависимости угла δ от изменения формы блока по длине и ширине за счет изменения количества взрываемых рядов и сетки скважин сведены в таблицу.

Сравнительный анализ результатов свидетельствует о возрастании угла δ с увеличением числа рядов взрываемых скважин.

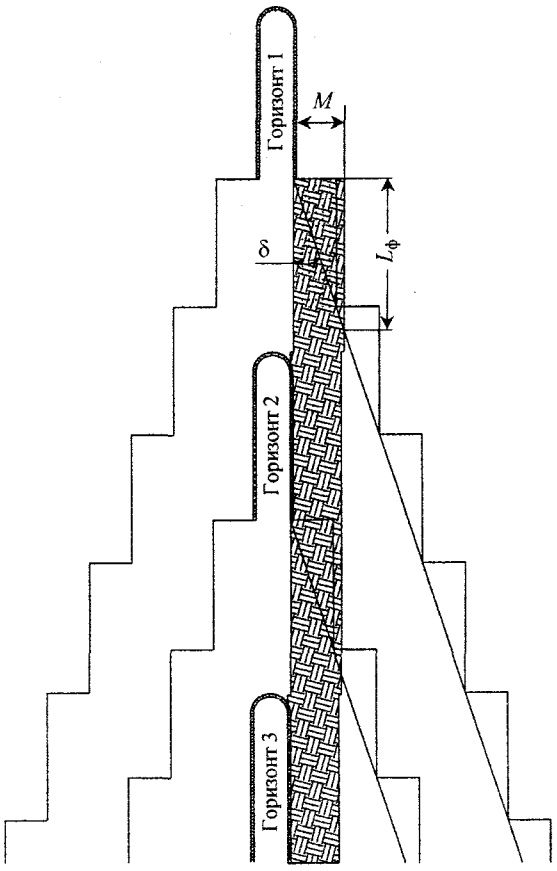


Рис.1. Вскрытие и подготовка нового горизонта при незначительной мощности залежи

В данном случае угол δ изменяется от 3 (максимальный фронт) до 44° (минимальный фронт). С этих позиций наиболее рациональным выглядит трехрядное расположение скважин. Однако длина взрываемого блока при этом на 30 % больше, чем при четырехрядном расположении. Исходя из этого, при установлении длины добычного фронта целесообразно принимать четырехрядное расположение скважин. Кроме того, в условиях конкретных месторождений фронт добычных работ определяется мощностью рудного тела и падением залежи.

В соответствии с результатами подсчета, представленными в таблице, построен график, который демонстрирует влияние количества рядов взрываемых скважин на длину взрываемого блока (рис.2).

В ходе исследований была получена зависимость, обеспечивающая максимальную длину добычного фронта $L_ф$ при вскрытии и подготовке нижнего горизонта:

$$L_ф = \frac{M}{\mathrm{tg}\delta},$$

где M – мощность рудной залежи, м;

$$\delta = \mathrm{arctg}\frac{b_{бл}}{L_{бл}},$$

где δ – угол между осью траншеи и направлением фронта работ в начальной точке первого блока по расширению траншеи, град.; $b_{бл}$ – ширина взрываемого блока, м; $b_{бл} = W + (n-1)b$; n – количество рядов взрываемых скважин, штук; b – расстояние между рядами скважин, м; $L_{бл}$ – длина взрываемого блока, м; $L_{бл} = \frac{Q}{hb_{бл}}$; Q – производительность экскаватора, м^3/мес; h – высота уступа, м.

Таким образом, полученные результаты свидетельствуют о необходимости стремления к минимальному числу рядов скважин вглубь массива и наибольшей протяженности фронта в добычной зоне, что, в свою очередь, обеспечивает максимально возможное число добычного оборудования и производительность по полезному ископаемому.

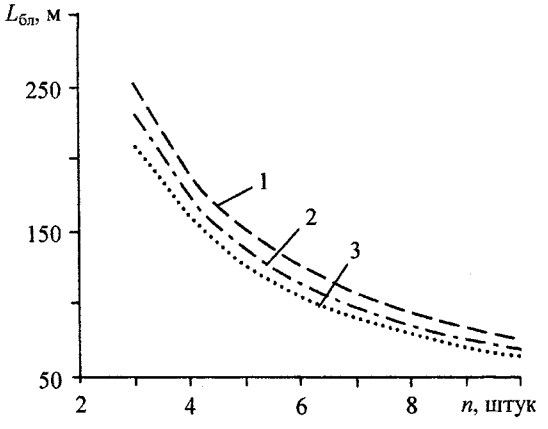


Рис.2. График зависимости длины взрываемого блока $L_{бл}$ от количества рядов взрываемых скважин n
1 – 5,5×5,5; 2 – 6,5×6,5; 3 – 6,0×6,0

Зависимость длины добычного фронта $L_ф$ от мощности рудного тела M

Сетка $a \times b$	Ширина блока $b_{бл}$, м	Длина блока $L_{бл}$, м	Количество скважин в ряду n, штук	δ, град.
3-рядное взрывание				
5,5×5,5	17	245	45	3°58′
6,0×6,0	18	231	39	4°27′
6,5×6,5	19	219	34	4°57′
4-рядное взрывание				
5,5×5,5	22	189	35	6°37′
6,0×6,0	24	173	29	7°53′
6,5×6,5	25	166	26	8°33′
5-рядное взрывание				
5,5×5,5	28	149	27	10°38′
6,0×6,0	30	139	24	12°10′
6,5×6,5	32	130	20	13°49′
6-рядное взрывание				
5,5×5,5	33	126	30	14°40′
6,0×6,0	36	116	20	17°14′
6,5×6,5	38	109	17	19°12′
7-рядное взрывание				
5,5×5,5	39	107	20	20°03′
6,0×6,0	42	99	17	22°58′
6,5×6,5	45	92	14	26°04′
8-рядное взрывание				
5,5×5,5	44	95	18	24°51′
6,0×6,0	48	87	15	28°48′
6,5×6,5	51	82	13	31°52′
9-рядное взрывание				
5,5×5,5	50	83	15	31°04′
6,0×6,0	54	77	13	35°03′
6,5×6,5	58	72	11	38°51′
10-рядное взрывание				
5,5×5,5	55	76	14	35°53′
6,0×6,0	60	69	12	41°0′
6,5×6,5	64	65	10	44°33′

Изменение горно-геологических условий, технических (другие типы экскаваторов, буровых станков) и технологических (положение траншеи, режим осуществления массовых взрывов) решений повлечет изменение параметров траншей и положения фронта горных работ, но при указанном подходе к их определению они всегда будут оптимальными, обеспечивающими максимальный фронт горных работ, а следовательно, и максимально возможную производительность карьера.

ЛИТЕРАТУРА

1. Единая методика проектирования горно-добывающих предприятий черной металлургии с открытым способом разработки. Л.: Гипроруда, 1983.

2. Нормы технологического проектирования. Л.: Гипроруда, 1986.

3. *Авдеев Ф.А.* Нормативный справочник по буровзрывным работам. М.: Недра, 1986.

Научный руководитель д.т.н. проф. *О.В.Шпанский*