Записки Ленинградского орденов Ленина и Трудового Красного Знамени горного института им. Г. В. Плеханова, т. LVIII, вып. 1, 1969 г.

ВЛИЯНИЕ ТРЕЩИНОВАТОСТИ РУДНОГО МАССИВА НА ОТБОЙКУ РУДЫ ГЛУБОКИМИ СКВАЖИНАМИ НА РУДНИКАХ КОМБИНАТА ПЕЧЕНГАНИКЕЛЬ

Е. Г. Лезгинцев

Большое значение при выборе систем разработки с отбойкой глубокими скважинами имеет взаимное расположение скважин и трещин рудного массива. Это существенно сказывается и на себестоимости 1 *т* добытой руды.

По исследованиям ВНИМИ, проведенным на месторождении рудника Каула комбината Печенганикель, и по наблюдениям автора при отработке четырех блоков горизонтов 320 и 260 *м* этого рудника трещиноватость рудного тела в пределах рассматриваемого участка характеризуется тремя системами трещин: согласной, нормальносекущей и кососекущей по отношению к Главной тектонической зоне.

На указанном участке рудное тело мощностью от 0,6 до 6 *м* с углом падения 40—60° отрабатывалось системой с отбойкой руды из подэтажных штреков (блоки *2, 3, 4*; рис. 1) и системой с доставкой руды силой взрыва (блок *8*; рис. 2).

При системе с отбойкой руды из подэтажных штреков скважины диаметром 56 *мм* располагались веером на расстоянии 2—2,5 *м* друг от друга параллельно свободной поверхности и заряжались аммонитом 6-ЖВ в патронах диаметром 45 *мм*. Линия наименьшего сопротивления составляла 1,5—2 *м*.

Чтобы выявить зависимость выхода негабаритных кусков руды от взаимного расположения буровых скважин и трещин

в рудном теле, были проведены исследования по четырем характерным блокам (2, 3, 4 и 8). Исследовались три взаимных расположения осей скважин и направления трещин под углами 0,45 и 90° (см. таблицу).

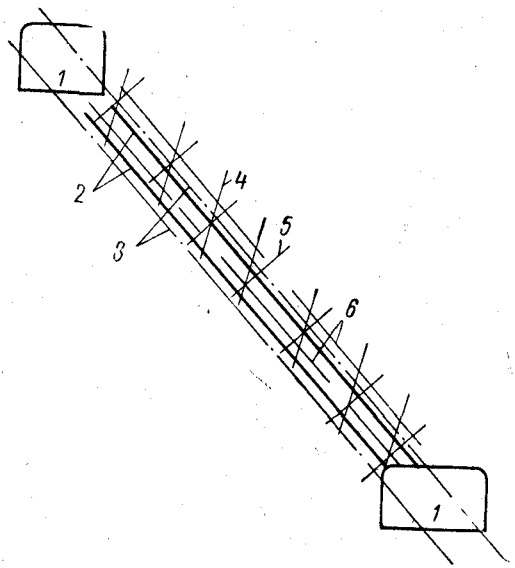


Рис. 1. Веер скважин при системе подэтажных штреков:
1 — подэтажные штреки; *2* — скважины в веере; *3* — контур промышленного оруденения. Трещины: *4* — кососекущие; *5* — нормальносекущие; *6* — согласные

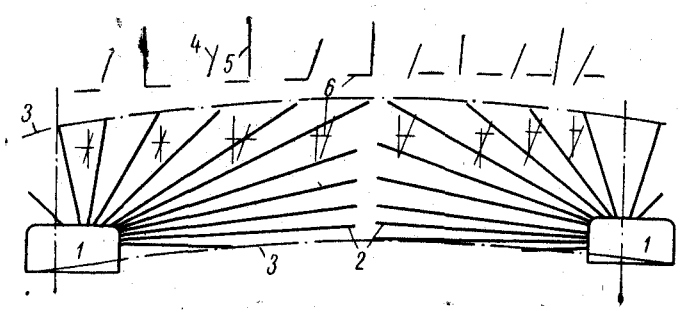


Рис. 2. Веер скважин при системе с доставкой руды взрывом:
1 — буровые восстающие; остальные обозначения на рис. 1

Распределение взаимной ориентировки трещин и осей скважин

Направление трещин по отношению к оси скважины	Количество трещин по блокам, %			
	2	3	4	8
Параллельно	31	45	52	—
Под углом 45°	58	37	20	58
Под углом 90°	11	18	28	42

Для определения выхода негабаритных кусков было проведено 17 экспериментальных взрывов (количество одновременно взрываемого ВВ колебалось в пределах 100—250 *кг*): в блоке 2 — 5 взрывов и в блоках 3, 4 и 8 — по 4 взрыва. Взрывы производились после того, как из блока была выпущена вся ранее отбитая руда. Размеры отбитых кусков руды измерялись на скреперных штреках, в дучках и по возможности в очистных пространствах блоков. Негабаритным считался кусок руды, который отличался от кондиционного (400×400×400 *мм*) в бо́льшую сторону по одному из своих измерений. Кроме того, до окончания отработки блоков производился постоянный учет количества ВВ, затраченного на взрывание негабаритных кусков. Выход негабаритных кусков руды по блокам составил:

Номер блока	2	3	4	8
Выход негабаритной руды, %	53	32,5	22,5	14

Результаты исследования наглядно показывают, что с увеличением числа скважин, расположенных перпендикулярно к направлению трещин, выход негабарита уменьшается. Аналогичные результаты были получены и при ранее проведенных исследованиях.

Опыты на моделях по взрыванию бетонных блоков с различной ориентацией систем трещин показали [Сеинов, Чевкин, 1966], что взаимно перпендикулярное расположение зарядов и трещин «способствовало лучшей дробимости среды по образующей цилиндров, что привело к уменьшению диаметра среднего куска».

Проведение опытных взрывов на ряде шахт Криворожского бассейна выявило [Садовой и др., 1967], что «наиболее интенсивное разрушение и дробление массива имеет место при рас-

положении колонковых зарядов ВВ перпендикулярно к плоскостям трещин при системах разработки с отбойкой руды на вертикальную компенсационную щель».

Таким образом, показателем выхода негабарита можно считать некоторую величину, обратно пропорциональную числу трещин (в процентах), расположенных перпендикулярно к оси скважин в данных конкретных условиях. Для условий рассматриваемых блоков зависимость выхода негабарита от числа трещин, расположенных перпендикулярно к оси скважин, можно выразить эмпирической формулой

$$K_{н} = \frac{600}{n_{90}},$$

где $K_{н}$ — выход некондиционной руды при отработке блоков, %; n_{90} — число трещин, расположенных под углом 90° к оси скважины, %; 600 — коэффициент, отражающий горно-геологические и эксплуатационные особенности месторождения.

Следовательно, определив долю трещин, расположенных перпендикулярно к оси скважин, можно приблизительно оценить выход некондиционных кусков руды. Это дает возможность подойти к выбору параметров отработки участков месторождения, представленных трещиноватыми рудами, с точки зрения уменьшения выхода негабаритных кусков руды.

В условиях отработки месторождения рудника Каула снижение высоты подэтажа с 15—20 до 5—7 *м* существенно увеличило бы долю скважин, расположенных перпендикулярно к направлению трещин, и, значит, уменьшило бы выход негабарита. Однако это вызвало бы увеличение объема подготовительных работ и себестоимости добычи руды.

Из приведенных выше данных видно, что при системе с доставкой руды силой взрыва мы имеем наибольшее количество скважин, расположенных перпендикулярно к трещинам, и, как следствие этого, наименьший выход негабаритной руды.

При системе с доставкой руды силой взрыва (блок 8) длина блока по простиранию составляет 30 *м*, по восстанию 45 *м*. Для бурения вееров скважин проходятся два фланговых буровых восстающих между откаточным и вентиляционным горизонтами, а также восстающий в межблоковом целике для вентиляции и прохода людей с горизонта на горизонт. Из буровых восстающих по простиранию рудного тела бурятся веера скважин диаметром 56 *мм* при расстоянии между ними

1—1,5 *м*; линия наименьшего сопротивления между веерами 1,5—2 *м*. Скважины заряжаются аммонитом 6-ЖВ в патронах диаметром 45 *мм*. Вееры взрываются на предварительно разделанную от висячего до лежачего бока подсечку блока.

Применение системы с доставкой руды силой взрыва по сравнению с системой подэтажных штреков при углах падения рудного тела от 40 до 60° уменьшает объем подготовительных работ на 5—15 *пог. м* на 1000 *т* добычи руды (в зависимости от высоты подэтажа) и снижает себестоимость на 5—10%, а также наименьший выход негабаритной руды.

ЛИТЕРАТУРА

Садовой И. П. и др. Результаты промышленных опытов по установлению влияния трещиноватости расслоения массива на параметры взрыва. В сб. «Взрывн. дело», № 62/19. Недра, 1967.

Сеинов Н. П., Чевскин А. И. Влияние ориентировки трещин на степень разрушения твердой среды взрывом. В сб. «Взрывн. дело» № 59/16. Недра, 1966.