

## СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ВЗРЫВАНИЯ ГРАНИТОВ В УСЛОВИЯХ СТАРО - КРЫМСКОГО КАРЬЕРА

И.И.КЛОЧКО  
ДонНТУ  
Н.В.МОНАСТЫРЕВ  
ГПП БВР“Донецквзрывпром”

*Проаналізовані чинники, що впливають на ефективність подріблення гірських порід вибухом. Наведені данні про стан масиву в умовах Старо-Кримського кар'єру. Показана необхідність зміни діаметра заряду.*

В настоящее время практика горных работ требует от ученых разработки такой технологии взрывоподготовки, при которой будут решены вопросы качества отбойки при минимальных экономических затратах. Решение этого вопроса затруднено, в первую очередь, сложностью переноса на предприятия результатов исследований, полученных в лабораториях, полигонных и опытно-промышленных экспериментах, что связано с изменчивостью физико-механических свойств пород не только между различными месторождениями, но и в пределах одного карьера. Кроме того на эти показатели влияют осложняющие факторы: закарстованность, обводненность, структурное и текстурное непостоянство массива.

Академик В.В.Ржевский рекомендовал изучать горный массив с точки зрения трещиноватости, блочности, пористости, сжимаемости пород [1]. В целом ряде исследований показано существенное влияние на показатели отбойки блочности, трещиноватости, характера и размера отдельностей и их взаимное расположение. Эти факторы необходимо учитывать при выборе величины удельного расхода ВВ [2] и предлагается равномерно распределять ВВ в массиве путем соответствующего подбора параметров зарядов. При этом в однородном массиве длина незаряженной части скважины должна быть менее 0,5-0,7 Л.С.П.П., а в анизотропном – заряды располагаются с учетом неоднородности его строения при рациональной конструкции скважинного заряда. Кроме трещиноватости, на наш взгляд, необходимо учитывать и физико-механические свойства горного массива, что возможно с использованием геофизических методов исследований. Известно [3], что от воздействия взрывных нагрузок массив меняет свои физико-механические свойства. Следовательно, на карьерах,

ведущих добычу полезного ископаемого с помощью буро-взрывных работ, горные породы не отвечают тем параметрам, которые у них были зафиксированы до начала разработок по данным геологических изысканий. Расчет же параметров БВР производится исходя именно из этих данных.

Нами были исследованы граниты, разрабатываемые Старо-Крымским карьером. Старо-Крымское месторождение гранитов приурочено к Приазовскому кристаллическому массиву, восточная часть которого выделяется в самостоятельную петрографическую провинцию благодаря ряду весьма характерных особенностей, слагающих его кристаллических пород. Кристаллические породы повсеместно характеризуются значительной трещиноватостью, особенно увеличивающейся в зоне контактов различных по составу пород. Среди трещин преобладают горизонтальные, вертикальные, а так же крутопадающие юго-западного и северо-западного направления. В пределах месторождения развит один водоносный горизонт, приуроченный к трещиноватой зоне кристаллических пород. Граниты Старо-Крымского карьера имеют крепость  $f = 10-16$  по шкале проф. Протодьяконова, плотностью –  $2600 \text{ кг/м}^3$ , скорость звука –  $5200 \text{ м/с}$ .

В результате выполненных исследований на горизонтах карьера +17 м и +3 м было установлено, что средняя скорость звука ( $V_{ср}$ ) изменялась от 1500 до 1910 м/с, что в 2,7 – 3,5 раза меньше табличной.

Количественно степень трещиноватости, оцененная по акустическим показателям, свидетельствует – породы уступа представлены сильно - и чрезвычайно трещиноватым массивом. Известно, что трещиноватость оказывает весьма сложное влияние на характер дробления горных пород взрывом. В случае чрезвычайно трещиноватого массива она существенно уменьшает прочность массива и способствует его лучшему дроблению однако, как показывает практика, качество взрывоподготовки на Старо-Крымском карьере далеко от идеального. Имеет место неудовлетворительная проработка подошвы уступа. Выход негабарита составляет 7-10%.

Исследованиями [4] установлено, что максимальная зона управляемого разрушения скважинного заряда может быть определена по выражению:

$$R = 1,25 (Q / \rho V_p)^{1/3}, \text{ м}$$

где  $Q$  – общая энергоемкость процесса разрушения (дробление + перемещение), дж/м<sup>3</sup>;

$\rho$  - плотность породы, кг/м<sup>3</sup>;

$V_p$ - скорость продольной волны, м/с.

Следовательно, при равной общей энергоемкости процесса, зона управляемого разрушения будет больше в случае меньшего  $V_p$ . Для условий Старо-Крымского карьера эта зона в 1,4 раза больше, чем в случае монолитных гранитов. При существующих сетках скважин в зоне

управляемого дробления находится до 35% горного массива. Увеличить размер зоны дробления можно путем изменения диаметра скважинного заряда ( $d_{зар}$ ). В работе [5] показано, что при диаметрах зарядов меньше 25 мм и больше 240 мм степень дробления породы практически не регулируется и целиком зависит от трещиноватости массива, т.к. дроблению подвергаются те его отдельности, размер которых равен или превышает половину расстояния между зарядами, а весь массив разрушается за счет смещения.

Исходя из вышеизложенного,- одним из путей совершенствования взрывания есть изменение диаметра скважинного заряда по сравнению с существующим ( $d_{зар}=150$  мм), что повлечет за собой изменение всех параметров БВР.

### Литература

1. Ржевский В.В. К проблеме расчета дробления горных пород. Горный журнал.- 1962 - №5, с.49-52.
2. Панченко Д.Ф. Скорости трещинообразования и сдвижения при взрыве скважинных зарядов в трещиноватом массиве. Взрывное дело – М.:Недра, - 1969, - №67/24 – с.88
3. Ключко И.И. Изменение прочностных свойств горных пород под воздействием динамических нагрузок. Науковий вісник національної гірничої академії України, - 2002- №6, - с.37-41.
4. Мосинец В.Н., Павлов К.В. Исследование действия взрыва удлиненных зарядов и метод определения рациональных параметров БВР в карьерах. Изв.ВУЗ, - 1958 - №3.
5. Турута Н.У., Галлимулин А.Г., Панченко Д.Ф. и др. К исследованию характера разрушения массива горных пород взрывом скважинных зарядов. Взрывное дело – М.: Недра. – 1964 - № 54/11 – с.48-50.

Поступила в редакцию 14.01.04