

ОБОСНОВАНИЕ ОСНОВНЫХ ОПРЕДЕЛЯЮЩИХ ФАКТОРОВ РАЗЛЕТА КУСКОВ ПОРОДЫ ПРИ ВЗРЫВАХ

Оника С. Г., д.т.н., профессор, зав. каф. «Горные работы»,
Нарыжнова Е. Ю., ст. преподаватель каф. «Горные работы»
Белорусский национальный технический университет
г. Минск, Республика Беларусь

Взрывная отбойка пород скважинными зарядами рыхления наряду с разрушением горного массива сопровождается интенсивным разбросом породы. Падение отдельных кусков породы создает повышенную опасность для людей и механизмов, находящихся в районе взрыва. Результаты аналитических исследований показывают, что дальность разлета зависит от наиболее вероятных размеров осколков, начальной скорости их вылета, а также плотности куска породы. В эмпирических моделях к числу природных факторов относят также, связанную с плотностью крепость пород. И если плотность куска определяется исключительно природными условиями, то наиболее вероятный размер кусков породы зависит от параметров буровзрывных работ. Из формул для определения дальности разлета осколков породы при взрыве легко увидеть, какие параметры буровзрывных работ, определяют заданный разлет кусков породы. Анализ этих факторов позволяет выявить, какие из них разлет усиливают, а какие позволяют его ограничить. Кроме того, рассматриваемые модели дают представление о размерах опасной зоны, а также о путях ее сокращения. Определяющие факторы можно условно разделить на три группы. Первая группа – это параметры, характеризующие заряд ВВ и забойку его в скважине: масса заряда в скважине, длину заряда и его диаметр, степень заполнения скважины взрывчатим веществом, степень заполнения забойкой свободной от заряда части скважины или непосредственно длина забойки. Ко второй группе факторов относятся параметры, характеризующие расположение скважин на блоке (сетка скважин). К факторам третьей группы можно отнести сопутствующие условия взрыва (природные характеристики взрываеваемых пород, уклон местности, метеорологические условия). Достаточно сильное влияние на разлет оказывают прочностные характеристики пород. В крепких

скальных породах можно ожидать интенсивный прирост дальности разлета, поскольку с возрастанием коэффициента крепости пород одновременно повышается удельный расход ВВ, что приводит в целом к увеличению кинетической энергии движения взорванной горной массы. Добиваться снижения разлета осколков можно, управляя факторами только первых двух групп. Важно отметить, что любая, даже самая совершенная модель оценки дальности разлета кусков не может охватить всей совокупности факторов влияющих факторов. К числу факторов, выпавших из сферы рассмотренных методов относятся, например, направление инициирования зарядов в скважинах (нижнее, верхнее или встречное), направление развития детонации по блоку и соответствующее ему направление отбойки. Анализ современных моделей для определения максимальной дальности разлета кусков, показывает, что в количественном отношении из управляемых факторов на максимальную дальность разлета наибольшее влияние оказывают: масса заряда в скважине, диаметр заряда, удельный расход ВВ, коэффициент заполнения скважин ВВ, глубина перебура и коэффициент заполнения забойкой незаряженной части скважины. Из уравнений видно, что при взрывании без забойки дальность разлета возрастает в $\sqrt{2}$ раз по сравнению с взрыванием с полной забойкой. При применении параллельно-сближенных зарядов полученное значение дальности разлета увеличиваются в $N^{0,25}$ раз, где N – число парно сближенных скважин. Для снижения максимальной дальности разлета кусков породы необходимо уменьшать заполнение скважин ВВ и уменьшать диаметр заряда, снижать удельный расход ВВ для заданной плотности ВВ, стремиться к максимальному заполнению забойкой незаряженной части скважин. Понижение коэффициента заполнения скважин взрывчатым веществом, ведет к увеличению длины забойки и приводит к ухудшению дробления горных пород, особенно в верхней части уступа, вследствие увеличения зоны нерегулируемого дробления горных пород. Поэтому, как следует из анализа рассмотренных нами моделей разлета осколков, ограничение разлета кусков породы целесообразно добиваться не только за счет радикального и одностороннего снижения коэффициента заполнения скважин ВВ, а его более мягкого ограничения достигаемого уменьшением диаметра скважин или (и) расширением сетки скважин.