

Ю.М. НИКОЛАШИН, д-р техн. наук, проф.; А.С. КОЗУБОВ, магистрант,
ГВУЗ «Криворожский национальный университет»

ГОРНО-ГЕОЛОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ ФОРМИРОВАНИЯ ЗОН ВОЗМОЖНОГО СКАТЫВАНИЯ КУСКОВ ПОРОДЫ С ПОВЕРХНОСТЬЕЙ РАБОЧИХ УСТУПОВ

Для предотвращения скатывания кусков породы в рабочую зону карьера предварительно в подошве вышележащего уступа отсыпают предохранительный вал, параметры которого определяются с учетом горно-технологических условий, соответственно чему были выполнены испытания такого вала высотой 1,3 м и шириной по подошве до 3,7 м, расположенного на горизонтальном расстоянии не менее 5 м от нижней бровки вышележащего уступа высотой 15 и 30 м, путём скатывания кусков округлой формы с приведенным радиусом до 0,175 м.

Для недопущения скатывания кусков более 0,175 м необходимо выполнять: оборку верхней части откосов путем смыва гидромонитором, ручной разборки пневмоинструментом в слое перебура скважин, взрывания (отколки); заоткоску в слое перебуров скважин вышележащей бермы рабочего уступа; зачистку от кусков породы и льда (в зимний период); профилирование с уклоном до 50-100 в сторону рабочего уступа с покрытием смесью щебня и буровой мелочи (50:50) слоем мощностью не менее 10 см. Формирование защитного улавливающего породного вала включает использование обломков пород с укладкой в подошве внешнего откоса вала вдоль границы с улавливающей бермой одного ряда блоков пород фракции не ниже 200 мм.

На расчетах участках со сложным геолого-структурным строением и профилем поверхности откоса, требующем значительного объема оборки и зачистки, можно использовать закрепляемые на вышележащей берме свободно висящие металлические сетки с ячейкой не менее 100×100 мм или бывшие в употреблении транспортные ленты длиной равной 2/3 высоты уступа. Дополнительные меры защиты выполняются в соответствии с паспортом работ на основании заключения о состоянии нарушенности поверхности откосов уступа.

На устойчивость поверхностного слоя обнажений уступов после выемки взорванной горной массы и возможность в последующем скатывания с откосов кусков породы влияют: трещиноватость массива, включающая системы трещин скалывания, разрыва и слоистости, подверженные сейсмическому воздействию технологических взрывов; раскрытие трещин, их заполнитель и шероховатость; зоны заколов, трещинообразование и остаточные деформации массива за контуром взрываемого блока; недостаточно качественная зачистка и оборка нарушенной взрывом поверхности обнажений уступа и предохранительной бермы от осыпи.

При изучении общего фракционного состава обломков осыпей установлено, что до 70% они состоят из фракции 0,01-0,08 м и до 30% – из мелко- среднеблочных обломков фракции 0,01-0,30 м, а фракции 0,20-0,30 м и выше содержится в осыпи не более 10%.

Условия для скатывания обломочного материала возникают при: углах откосов обнажений более углов естественного откоса дробленых пород (29-37°); сносе обломков потоками атмосферных осадков; таянии снега и льда; многократном сейсмическом воздействии взрывов.

Анализ профилей обнажений показывает, что скатывание породы возможно: с развитыми кососекущими крутопадающими системами тектонических трещин, ориентированных под углами менее 30° по отношению к простираанию уступов; в зонах развития шарниров мелкой складчатости; в зонах тектонических нарушений; неоднородного по прочности сложения железистых и сланцевых пород, отличающихся по величине на сжатие более, чем 2-3 раза.

Наиболее типичными формами разрушенных элементарных структурных блоков, содержащихся в осыпях уступов после зачистки обнажений, являются обломки в виде плоских и объемных косоугольных параллелепипедов с длиной ребер от 0,15 до 0,25 м в объеме до 5% на длину предохранительной бермы. Остальные 95% представлены фракциями от 0,01 до 0,10 м.

При испытании на «скатывания под откос» частиц крупностью 0,08 м установлено, что перемещение щебнистого материала в подошве откоса ограничивается шлейфом осыпи на предохранительной берме; обломки от 0,10 до 0,30 м куски катились от нижней бровки уступа высотой 15-20 м на расстояние от 4 до 10 м. Испытания на скатывание кусков с откосов уступа выполнены на обнажениях с типовыми профилями уступов скальных горизонтов.