

ОПТИМИЗАЦИЯ ОТСТРОЙКИ БОРТОВ КАРЬЕРА В СЛОЖНЫХ ГОРНО-ГЕОЛОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЯХ С ПОМОЩЬЮ ГОРНО-ГЕОЛОГИЧЕСКИХ ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ

И.Н.Загородний (ООО «Геотехпроект», Екатеринбург)

В сложных горно-геологических условиях в пределах одного разреза может залегать множество инженерно-геологических элементов, различных по своим прочностным характеристикам, предопределяющих различные показатели этих элементов устойчивости. Раздельный учет физико-механических свойств пород вмещающего массива при расчете конструктивных элементов устойчивого борта карьера является трудоемким процессом. Не менее трудоёмким процессом является отстройка карьера с различными конструктивными элементами, изменяющимися как в плане, так и в разрезе. В связи с этим при проектировании небольших карьеров (до 200 м) зачастую прибегают к укрупнённой схематизации горно-геологических условий и определению конструктивных элементов бортов карьеров для разреза или группы разрезов имеющих наименее устойчивое геологическое строение. Данный подход, бесспорно, обеспечит безопасность производства горных работ, но приведет к ухудшению экономических показателей эксплуатации месторождения в виду увеличения объема вскрышных работ, что может привести к сокращению сырьевой базы в связи с ростом кондиционных параметров, предъявляемых к полезному ископаемому.

Существенное сокращение трудоемкости расчетов и более точного проектирования границ карьеров влечет за собой использование комплекса программных продуктов, включающих программу для геотехнических расчетов и программы работающей в горно-геологической информационной системе. В нашем случае были использованы программные продукты GeoStab и Micromine. В качестве примера использован карьер глубиной 63 м, расположенный на Среднем Урале.

На первом этапе в программе GeoStab для каждого инженерно-геологического элемента были подобраны углы откосов, отвечающих принятому запасу устойчивости, для борта карьера на максимальную глубину и нерабочих уступов заданной высоты. Далее графоаналитическим способом, используя значения полученных параметров борта карьера и его отдельных уступов, определялась ширина предохранительной бермы (рис.1)



Рисунок 1 – Расчетные эпюры устойчивых бортов карьер для условий однородных вмещающих пород

На следующем этапе, на основании геологических разрезов в программе Micromine была сформирована трехмерная блочная модель инженерно-геологических элементов имеющая атрибуты углов откосов уступов и ширины предохранительной бермы. Отстройка карьера произведена в той же программе с использованием функции изменяющихся условий. Данная функция автоматизирует начертание контуров в зависимости от типов вмещающих пород (рис. 2).

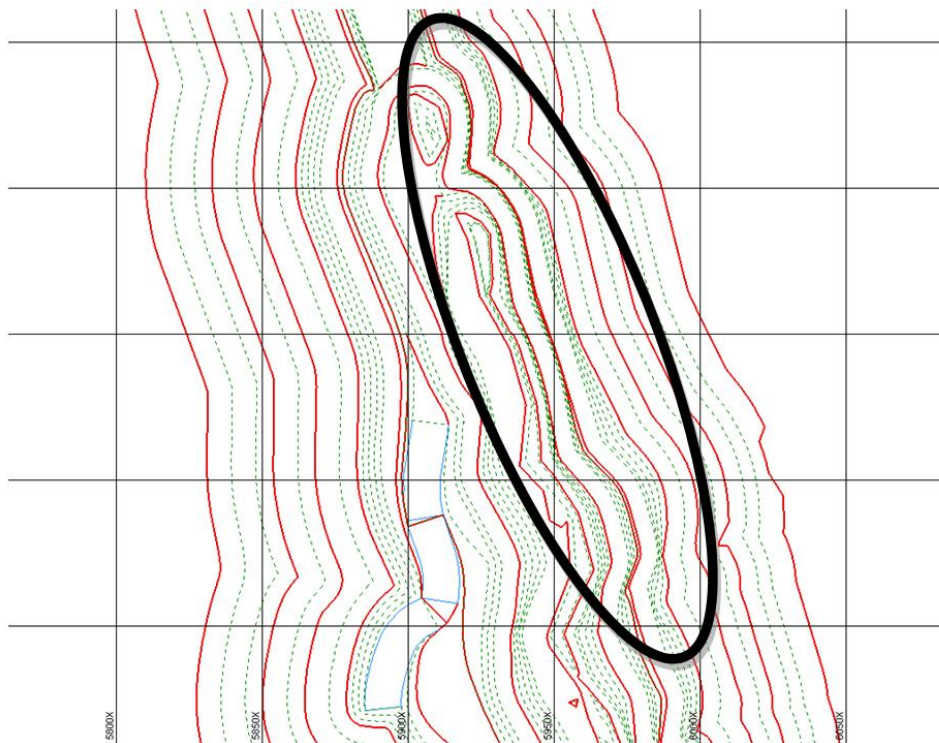


Рисунок 2 – Очертание карьера с учетом изменяющихся условий (выделен наиболее показательный случай)



Рисунок 3 – Участок борта, выделенный на рисунке 2

Использование данной методики в рассмотренном случае позволила сократить объем вскрышных пород с 1150 тыс. м³ до 780 тыс. м³. Карьер в настоящий момент отработан, эксцессов, связанных с устойчивостью бортов не возникло.

Трудоемкость отстройки карьеров при обработке крутопадающих месторождений глубиной до 200 м, длиной до 3 км, включая определение устойчивых параметров борта карьера, создание блочной модели инженерно-геологических элементов и непосредственно отстройку карьера, составляет 1÷3 недели в зависимости от квалификации специалиста. При этом полученная блочная модель может быть использована в дальнейшем при оценке объемов пород в календарном планировании.

В контексте данной темы следует обратить особое внимание на подготовку исходных данных для корректного расчета. К сожалению, в геологических отчетах зачастую информация по вмещающему массиву весьма скудна, а в ряде случаев может быть вообще перевернута. Подготовка инженерно-геологического отчета на новых данных может занять достаточно большой срок (от 0,5 до 1,5 года в зависимости от удалённости объекта). Исходя из этого, полноту геологической информации следует оценивать на предпроектной стадии, а планировать ее пополнение заранее.