

РЕШЕНИЕ ОБЪЕМНОЙ ЗАДАЧИ ГОРНО-ГЕОМЕТРИЧЕСКОГО АНАЛИЗА ПРИ ОКРУГЛОЙ ФОРМЕ КАРЬЕРНОГО ПОЛЯ

Гулевский С. С.,

научный руководитель д-р техн. наук Косолапов А.И.

Сибирский федеральный университет

При разработке месторождений полезных ископаемых открытым способом основной задачей горнодобывающего предприятия является извлечение из недр и доставка потребителю полезного ископаемого. Поток полезного ископаемого из карьера к потребителю должен быть непрерывным и постоянной величины, равной проектной производительности карьера по руде. Но, для добычи одной тонны руды зачастую необходимо извлечь в разы больше пустой породы. При этом, руда и пустая порода пространственно сложно взаимно расположены. Это обостряет проблему извлечения требуемого объема руды с заданным качеством в условиях ограниченной и условно постоянной производительности предприятия. Для ее разрешения необходимо для любого момента времени знать положение рабочей зоны карьера, обеспечивающее извлечение постоянного объема руды, но минимальный объем вскрышных пород с начала разработки месторождения. Данную задачу решают при горно-геометрическом анализе карьерного поля на поперечных разрезах, используя графоаналитический метод А. И. Арсентьева и метод трапеций В.В. Ржевского (плоская задача).

Развитие компьютерных технологий и появление многофункционального инструментария для решения горных задач позволяет решать объемную задачу горно-геометрического анализа.

Для этого необходима блочная модель месторождения (рис.1), созданная в соответствующих интегрированных программных системах типа Micromine, Surpac, Datamine и им подобных.

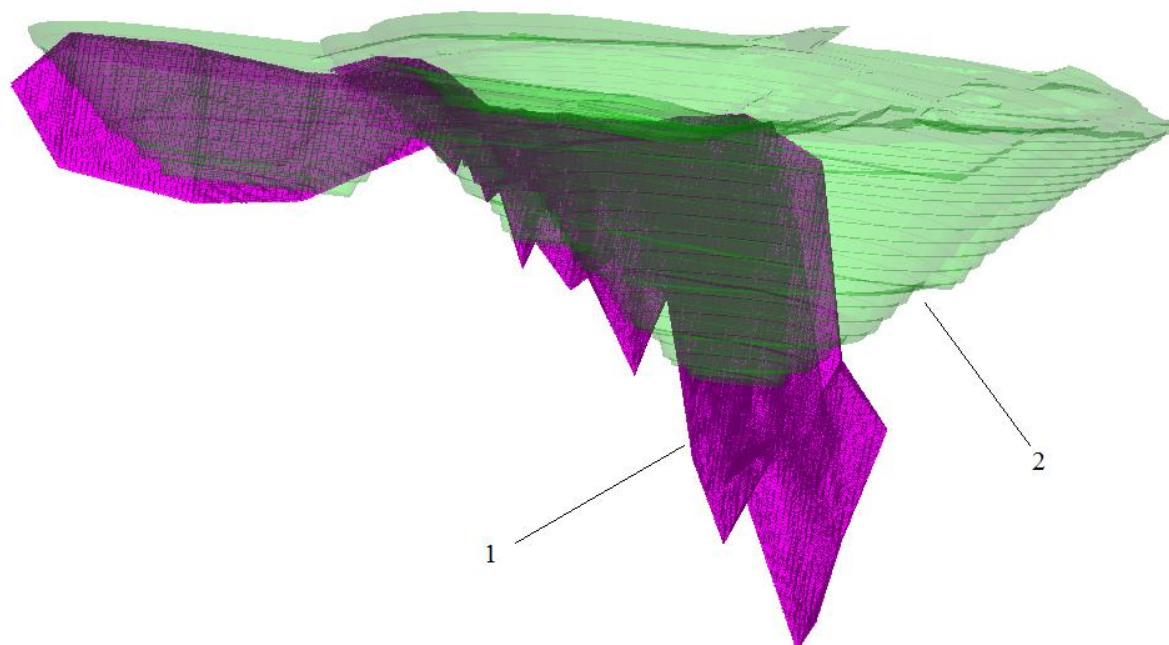


Рис. 1. Блочная модель месторождения;

1 - блочная модель руды, 2 - конечное положение карьера.

Блочная модель представляет собой объемную, замкнутую поверхность рудных тел, заполненную элементарными блоками, каждый из которых имеет положение, размеры по трем осям координат, и рассчитанные для него параметры (содержание полез-

ного компонента, объемный вес и др.). На стадии горно-геометрического анализа конечное положение бортов карьера уже определено, что позволяет создать "конус поиска" (рис.2.), представляющий собой упрощенную динамическую каркасную модель карьера.

Вершину конуса располагают в условно взятой точке. При этом, углы наклона образующих конуса принимают равными углам нерабочего борта карьера в конечном положении. То есть зная углы откосов по основным направлениям можно рассчитать углы для промежуточных положений. Задав длину образующей, достаточную для оценки всего карьерного поля можно получить набор образующих с центром в какой-то точке. Используя инструмент триангуляции создают каркасную модель конуса поиска.

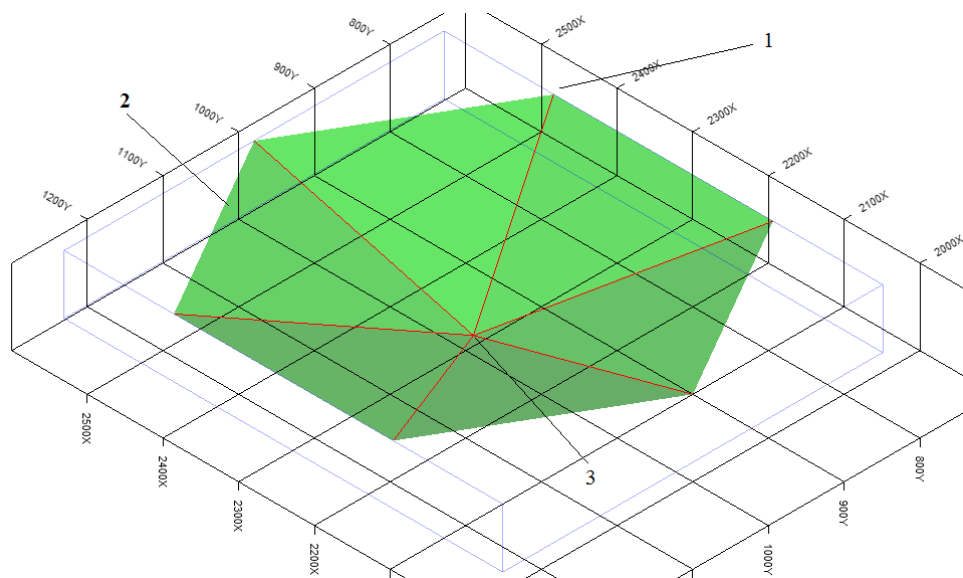


Рис.2. Конус поиска.

1 - образующая, 2 - каркасная модель конуса, 3 - вершина.

При использовании методики А.И.Арсентьева, с помощью специальной макрокоманды, перемещающей конус поиска по центрам каждого блока модели и записывающей в файл-справку количество руды и вскрыши для каждого положения конуса, в начале строим изоповерхности полезного ископаемого. Основываясь на их использовании, для всевозможных сценариев развития горных работ методом вариантов выбираем рациональное направление, применяя следующую специальную макрокоманду, выполняющую следующие процедуры:

- отрисовку конуса поиска в каждом блоке этапа;
- создание файл-справки, с указанием объема вскрыши, руды и содержание полезного компонента в каждом из положений конуса поиска на данном горизонте;
- формирование сводной таблицы для месторождения;
- анализ таблицы по выбранному критерию (содержанию, минимуму вскрыши, коэффициенту рудоносности).

В результате, получаем набор положений объемных оболочек, определяющих положение карьера на каждом этапе его развития и обеспечивающих возможность автоматически корректировать положение горных работ и визуализации задачи календарного планирования горных работ.