

ПРОБЛЕМЫ ГЕОМЕХАНИЧЕСКОГО АНАЛИЗА ГОРНТЕХНИЧЕСКИХ СИТУАЦИЙ

И.Л.Болтенгаген

Институт горного дела СО РАН, Новосибирск

Требования максимальной полноты и достоверности геомеханического анализа должны учитывать ряд объективных факторов, которые, как правило, имеют место на практике.

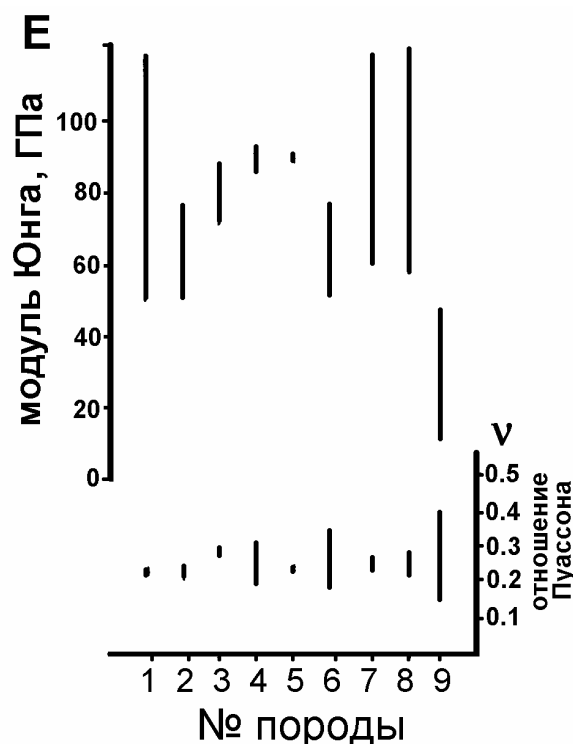
1. Достаточно подробная геологическая информация набирается лишь для окрестности залежи после доразведки рудного тела. При описании вмещающей толщи пород приходится довольствоваться значительно менее подробными и более разрозненными данными, полученными из геологоразведочных скважин, пробуренных с поверхности. В частности, нередко отсутствует достоверная информация о пространственном расположении даже крупных геологических нарушений и границ раздела различных типов пород. С другой стороны, при описании геометрии выработанных пространств и последовательности и технологии их образования, возникает проблема рационального отбора наиболее существенных данных из обширной геолого-маркшейдерской документации.

2. Фактические сведения о поле напряжений даже на крупном и широко эксплуатируемом месторождении носят нередко отрывочный характер, а для всего месторождения делается гипотетическое обобщение. Причиной малой представительности и низкой достоверности данных о напряженно-деформированном состоянии массива наряду с высокой трудоемкостью выполнения натуральных исследований является следующее объективное обстоятельство. Для экспериментального определения напряженного состояния массива, как правило¹, кроме первичных данных об измеряемых в эксперименте деформациях пород требуется информация о механических свойствах массива, лишь изредка получаемая в натуральных условиях². Квалифицированный анализ систематизированных данных визуальных наблюдений за состоянием массива в окрестности подземных полостей позволяет дополнить представления о напряженно-деформированном состоянии массива горных пород, однако с его помощью редко удается получить количественные оценки действующих напряжений. Более ценные сведения дают инструментальные наблюдения смещений и деформаций массива на больших базах, сопоставимых с размерами выработанных пространств и конструктивных элементов вариантов систем разработки.

¹ Исключение составляют методы компенсации и, метод гидроразрыва скважин, в которых измеряемые величины имеют размерность давления. При использовании последнего возникает необходимость в некоторых предположениях о характере поведения пород вокруг измерительной скважины.

² В частности, в методе параллельных скважин.

3. Наряду с определением геометрических параметров области решения и граничных условий для геомеханического анализа необходим выбор модели поведения массива, определяющей взаимозависимость напряжений и деформаций. Для использования любых определяющих механических соотношений требуется набор экспериментальных параметров, характеризующих деформационные и прочностные свойства массива горных пород. Определением физико-механических свойств занимается множество научно-исследовательских организаций, поэтому данные о свойствах руд, пород и применяемых искусственных материалов не всегда хорошо систематизированы. Численные значения деформационных и прочностных параметров отличаются высокой степенью изменчивости даже для близкорасположенных в массиве образцов одной разновидности пород. В лучшем случае при отборе данных о механических свойствах пород удается указать пределы, в которых изменяются значения деформационных и прочностных параметров. Часто исходная информация ограничивается только названием ее литологической разновидности со ссылкой на количественные характеристики аналогичных пород других месторождений. Даже свойства искусственных материалов, используемых в горных работах (например, для создания закладочных массивов), известны лишь приближенно. Практически отсутствуют данные о механических свойствах контактных границ и геологических нарушений. Поэтому использование любой сколь угодно точной геомеханической модели поведения массива для конкретных горно-геологических условий проблематично из-за практической невозможности определения в натуральных условиях параметров модели. Затруднено даже применение единственной теоретически полностью разработанной модели упругого поведения массива, для использования которой требуются значения лишь двух деформационных параметров. Иллюстрацией сказанному служит рисунок, показывающий разброс значений модуля Юнга и отношения Пуассона пород Талнахского месторождения. При использовании более сложной (надо понимать более точной, адекватной) модели возрастает количество исходных параметров. Учитывая практическую невозможность получения их достоверных значений все усилия по более точному описанию поведения массива могут оказаться напрасными. Следует дополнить, что многие модели недостаточно теоретически разработаны. Разумеется,



исследования сложных моделей поведения массива представляют самостоятельный научный интерес. Однако для практических приложений в условиях ограниченности времени и средств, выделяемых для подготовки геомеханических рекомендаций, неизбежно встает вопрос о целесообразности использования сложных моделей поведения массива.

Частичная неопределенность исходной информации и ограниченные возможности моделирования определяют точность геомеханических предсказаний и в ряде случаев делают оправданным приближенный анализ состояния массива. Необходимый объем экспериментальных и теоретических исследований определяется конкретной геомеханической проблемой горного предприятия.