

ЗАДАЧИ ГЕОМЕХАНИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ОТКРЫТОЙ РАЗРАБОТКИ РУДНЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ КЫРГЫЗСТАНА.

Развитие открытой добычи месторождений полезных ископаемых в Кыргызской Республике характеризуется значительным увеличением производительности карьеров, повышением мощности горнотранспортного оборудования и углублением существующих карьеров. При этом применяемая в настоящее время техника и технология добычи полезных ископаемых позволяет вести открытые горные работы на больших глубинах. Однако в последнее время возникли ряд серьезных проблем при их использовании.

Первая проблема, прежде всего, связана с тем, что на некоторых глубоких карьерах открытые горные работы достигли уже таких глубин, при которых значительно увеличиваются объемы вскрыши и время транспортирования до отвала, что вызывает увеличение себестоимости добычи.

Второй важной проблемой является обеспечение устойчивости открытых горных выработок и отвалов, т.е. непрерывное функционирование современного карьера обусловлено не только оптимальным выбором способа вскрытия, системы разработки и системы комплексной механизации горных работ, но и устойчивыми размерами бортов и уступов вплоть до окончания работ в карьере, т.е. вопросами геомеханического обеспечения этих работ.

Освоение месторождений в этих случаях будет проводиться в сложной, слабоизученной, постоянно меняющейся и потенциально опасной среде, какой является нетронутый массив горных пород. Причем этот породный массив находится обычно в состоянии неустойчивого равновесия, нарушение которого может привести и нередко приводит к серьезным авариям с тяжелыми последствиями. Поэтому эффективность и безопасность освоения месторождения во многом зависит от надежности и правильности оценки геомеханического состояния массива горных пород, прогноза его изменения и грамотного и оперативного использования этих знаний.

Особое место в проблемах геомеханики занимает контроль за развитием геомеханических процессов в породных массивах с целью получения оперативной информации об этих процессах и их последствиях. Все это необходимо для своевременного принятия эффективных профилактических и предотвращающих мер защиты. При этом эти данные необходимы для решения следующих геомеханических задач:

- обоснования принятой модели деформирования породного массива;
- правильности определения физико-механических свойств горных пород;
- определения закономерностей процесса сдвижения горных пород;
- оценки величин деформации бортов карьеров и сравнение их с расчетными и допустимыми;
- установление причин возникновения и степени опасности деформаций;
- обоснования методов расчета и определения величин деформаций;
- определения эффективности применяемых профилактических и защитных мер.

Обобщение и анализ опыта освоения месторождений в различных условиях [1] показал, что проводить работы по геомеханическому обеспечению целесообразно в такой последовательности: оценка нетронутого состояния массива горных пород, прогноз изменения этого состояния под влиянием горных работ, контроль за процессами, происходящими в породных массивах, а также управление этими процессами.

Оценка геомеханического состояния до начала горных работ производится на основании геологических данных и инженерных изысканий. При этом само геомеханическое состояние прибортового массива определяют, в первую очередь, геомеханическим состоянием самого склона, в пределах которого построен карьер.

Причем состояние горного склона зависит от его геологического строения, возраста и генезиса, наличия тектонических нарушений и современных движений земной коры.

На геомеханическое состояние нетронутого породного массива значительное влияние оказывает также структура массива склона. Трещиноватость и блочность породного массива обуславливает анизотропию свойств горных пород и массива, и разработка структурной модели месторождения является одним из важных аспектов геомеханической оценки породного массива месторождения.

Характерной особенностью породного массива рудных месторождений Кыргызстана является наличие развитой сети крупных тектонических нарушений, в том числе и разломов. При определении тектонической нарушенности учитывается, что в тектонически ненарушенных массивах породы менее нарушены, чем в узлах складки, которые являются наиболее мобильными тектоническими элементами. Именно в узлах складок трещиноватость и блочность превышают в 1,3-1,5 раза аналогичные элементы в тектонически ненарушенных массивах. [2]

Условия залегания рудных тел и вмещающих пород, наличие в массиве тектонических нарушений (складчатость, флексуры, разломы) формируют в массиве зоны концентрации напряжений, которые могут являться потенциальными очагами разрушения пород.[3] Трещины большого протяжения и их ориентация относительно борта карьера нередко является поверхностями скольжения, вдоль которых происходит интенсивное смещение блоков пород, нередко переходящее в обрушение бортов.

Основными прочностными характеристиками пород в массиве при геомеханической оценке устойчивости откосов и бортов карьеров являются показатели сопротивления сдвигу или срезу (сцепление и коэффициент внутреннего трения), которые зависят от генезиса пород и их литолого-петрографических особенностей. Они определяют сопротивление пород разрушению, а также характер разрушения. При этом сцепление в массиве трещиноватых пород зависит от сцепления пород в образце, интенсивности и характера трещиноватости пород, а также сцепления пород по контактам слоёв, причем особое внимание следует уделять условиям на контактах трещин и свойствам заполнителя по трещинам.

Для горно-складчатых регионов, к которым и относится территория Кыргызстана характерны высокие значения горизонтальных напряжений, превышающие в несколько раз вертикальные. При выемке вскрышных пород эти напряжения приводят к деформациям борта карьера и повышают вероятность его обрушения.

Перспективы развития открытой разработки полезных ископаемых в Кыргызстане также неразрывно связаны с освоением новых месторождений, расположенных в сложных горно-геологических часто в высокогорных условиях и требуют соответствующих подходов оценки геомеханических процессов, происходящих в массивах горных пород. И в этих условиях на первый план выдвигаются вопросы моделирования этих процессов.

Разработка месторождений полезных ископаемых открытым способом обычно сопровождается деформациями бортов, переходящими иногда в обрушение пород всего прибортового массива. В этих случаях обеспечение устойчивости бортов карьеров выходит на первый план при эксплуатации карьера. При этом устойчивость бортов карьеров зависит не только от технологических параметров карьера, но и геомеханической устойчивости самого склона, на котором ведутся горные работы. Причем деформации бортов возникают и развиваются обычно под действием тектонико-гравитационных сил, величины которые зависят от геологических особенностей и геодинамики региона, свойств пород и естественного напряженного состояния массива, а также масштабов техногенного воздействия.[4]

В результате перераспределения начального поля напряжений в массиве, вызванного разработкой месторождения и выемкой из карьера горной массы в бортах карьеров происходит разуплотнение массива и возникновение трещин бокового отпора. В этих условиях возможны крупное разрушение некоторых пород в динамической форме в виде горных ударов.

Одной из актуальных задач геомеханического обеспечения открытой разработки месторождений Кыргызстана является выбор и обоснование месторасположения отвалов

вскрышных пород. Иногда в условиях высокогорья эти отвалы приходится размещать на ледниках. [5] Мерзлые породы, крутые склоны, небольшое складированное пространство, ледники, все это обуславливает новые геомеханические задачи, обеспечивающие устойчивость отвалов вскрышных пород при открытой разработке месторождений полезных ископаемых.

Литература:

1. Иофис М.А., Милетенко И.В. Состояние и совершенствование инженерно-технического обеспечения освоения недр.//Научно-техническое обеспечение горного производства, т. 68, часть 1. - Алматы 2004. - С. 204-206.
2. Айтматов И.Т. Геомеханика рудных месторождений средней Азии. - Фрунзе: Илим, 1987. -246 с.
3. Кожогулов К. Ч. Диагностика концентратов напряжений в массивах пород горно-складчатых областей.//Известия Национальной академии наук КР, № 2/3, - Бишкек. 2003.
4. Кожогулов К.Ч., Никольская О.В. Управление состоянием прибортового массива пород при освоении нагорных месторождений.//Геодинамика и напряженное состояние недр земли. Труды Всероссийской конференции, - Новосибирск, 2010.
5. Усманов С.Ф., Нифадьев В. И. Особенности разработки высокогорных месторождений. //Вестник КРСУ. - Бишкек, 2009, № 4, с. 171-174.