

ПРОБЛЕМЫ ГЕОМЕХАНИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ЭКОНОМИЧЕСКИ ЭФФЕКТИВНОГО ОСВОЕНИЯ МЕСТОРОЖДЕНИЙ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ В УСЛОВИЯХ ВЫСОКОГОРЬЯ

Перспективы развития горнодобывающей промышленности в Кыргызской республике неразрывно связаны с освоением месторождений полезных ископаемых расположенных в климатически сложных и труднодоступных условиях высокогорья. В настоящее время открытые и подземные горные работы ведутся на таких высокогорных месторождениях как Кумтор, Макмал, Джеруй и др. Эти месторождения расположены в сложных горно-геологических условиях и массивах со сложной, крайне неоднородной геологической структурой. Освоение таких месторождений обычно проводятся в неоднородной, слабоизученной, постоянно меняющейся и потенциально опасной среде, какой является нетронутый массив горных пород. Такой массив обычно находится в состоянии неустойчивого равновесия, нарушение которого может неизбежно привести к серьезным авариям с тяжелыми последствиями. Эффективность и безопасность разработки таких месторождений в первую очередь зависит от правильности и эффективности геомеханического обеспечения горных работ.

В статье /1/ показано, что проводить работы по геомеханическому обеспечению целесообразно в такой последовательности: оценка нетронутого состояния массива горных пород, прогноз изменения этого состояния под влиянием природных и техногенных факторов, контроль процессов, происходящих в породных массивах, а также управление этими процессами. При этом условия высокогорья накладывают дополнительные проблемы при выполнении этих работ.

В первую очередь – это само нетронутое состояние массива горных пород, которое коренным образом отличается от нетронутого состояния породного массива в равнинных условиях. В условиях высокогорья оно всегда имеет сложное геологическое строение, структуру породных массивов, высокую трещиноватость и блочность, которые обуславливают анизотропию свойств горных пород. А условия залегания и наличие в массиве разломов, флексур и складчатости, как известно, формируют в массиве зоны концентрации напряжений, которые могут быть очагами будущих разрушений пород и должны учитываться при проведении работ по их геомеханическому обеспечению /2/.

Во вторых, в условиях высокогорья породные массивы, сложны горными породами, имеющими самые различные физико-механические свойствами от слабых до пород имеющих самую высокую прочность. Зачастую эти прочные породы являются потенциально удароопасными. При этом следует особо отметить, что они в настоящее время еще недостаточно изучены. Причем показатели физико-механических свойств пород зависят от генезиса пород и их литолого-петрографических свойств, которые в условиях высокогорья имеют свои особенности. При этом расположение высокогорных рудников в условиях вечной мерзлоты с присутствием ледников накладывают дополнительные условия к учету изменения прочностных свойств горных пород в зависимости от времени года. Летнее таяние ледников увеличивает напор подземных вод, раскрытие трещин, уменьшает сцепление между структурными слоями пород и увеличивает поровое давление на массив.

Третьей проблемой при выполнении работ по геомеханическому обеспечению экономически эффективной разработки месторождений полезных ископаемых является оценка напряженного состояния нетронутого массива горных пород. Это, прежде всего, обусловлено тем, что естественное напряженное состояние в породных массивах в условиях высокогорья является малоизученным. При этом для горноскладчатых областей, к которым и относятся высокогорные районы Кыргызстана, характерны высокие значения горизонтальности напряжений, в несколько раз превышающее вертикальные компоненты /3,4/.

Следующей проблемой геомеханического обеспечения экономически эффективной разработки месторождений полезных ископаемых является контроль перераспределения напряженно-деформированного состояния нетронутого массива горных пород в процессе проведения открытых и подземных горных работ. Это необходимо для своевременного принятия профилактических и предотвращающих мер защиты от техногенных опасных явлений, вызванных разработкой месторождений.

Большинство высокогорных месторождений имеют сложную геологическую структуру, тектонические нарушения, прослойки ослабленных пород, значительное течение грунтовых и подземных вод. В этих условиях неоднородная геологическая структура и сложный рельеф местности значительно влияют на перераспределение энергии массовых взрывов, производимых при освоении данных месторождений. При этом увеличивается степень воздействия ударной волны т.к. динамическая волна неоднократно отражается от неоднородных структур и повышает негативное воздействие на массив [5]. Взрывное разрушение горных пород является очень сложным геомеханическим процессом. Описать этот процесс, учесть все особенности распределения энергии взрыва, изучить разрушение различных материалов

достаточно сложная и к настоящему времени все еще нерешенная задача /6/. И поэтому она является еще одной сложной проблемой при экономически эффективном освоении месторождений в условиях высокогорья.

Высокогорные месторождения, как правило, расположены в мобильных сейсмоопасных зонах. Следовательно, возникает проблема учета влияния природных и техногенных землетрясений на устойчивость открытых и подземных выработок при разработке месторождений полезных ископаемых. Поэтому экономически эффективная разработка месторождений в условиях высокогорья должна предусматривать возможное сейсмическое воздействие природного землетрясения, что естественно вызовет подорожание добычи полезного ископаемого и является еще одной сложной проблемой геомеханического обеспечения горных работ.

Сложный рельеф высокогорных месторождений, а также наличие мощных ледников усложняют добычу полезных ископаемых, вызывая дополнительные затраты. В этих условиях, прежде всего на первый план выдвигаются проблемы расположения отвалов пустых пород в ограниченном пространстве или непосредственно на ледники. Специальные исследования, проведенные в данном направлении, позволили сделать вывод о возможности расположения отвалов на ледниках /7,8/. Однако в этом случае обязательно необходима организация непрерывного мониторинга смещений, который должен постоянно контролировать смещение ледника и отвалов, что вызовет дополнительные экономические затраты при освоении того или иного высокогорного месторождения.

Таким образом, особенности высокогорья накладывают дополнительные проблемы при геомеханическом обеспечении горных работ, при экономически эффективном освоении этих месторождений и успешное решение этих проблем является одним из основных аспектов значительного сокращения затрат на разработку таких месторождений.

Список литературы:

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 -2004г. – с. 204-206.
2. Кожогулов К.Ч. Диагностика концентраторов напряжений в массивах пород горноскладчатых областей. // Известия Национальной академии наук КР № 2/3, - Бишкек -2003г.

3. Айтматов И.Т., Кожогулов К.Ч., Ялымов Н.Г., Ялымов Р.Н. Формирование полей напряжений в массиве пород горных районов. // Научно-техническое обеспечение горного производства. т.68, ч.1, Алматы -2004г.
4. Мамбетов Ш.А. Прогнозирование и контроль напряженно-деформированного состояния массива пород в высокогорных районах. Фрунзе, Илим, 1987г., с.246
5. Мосинец В.Н. Дробящее и сейсмическое действие взрыва в горных породах. – М.: Недра, 1976г.
6. Усманов С.Ф., Нифадьев В.И. Особенности разработки высокогорных месторождений. // Вестник КРСУ – Бишкек, 2009г., №4 - с.171-174.
7. Коваленко В.А., Воробьев А.Е., Усманов С.Ф., Чунуев И.К., Дуйшеналиев Ж. Оценка устойчивости отвалов высокогорного карьера Кумтор при отсыпке их на леднике. // Горный журнал - Москва, 2002г., № 1 с.34-36.
8. Кожогулов К.Ч., Никольская О.В., Диких А.Н. Геомеханические проблемы отвалообразования на ледниках. // Геомеханика в горном деле, Екатеринбург, 2005г.