

## **К ВОПРОСУ ОБЕСПЕЧЕНИЯ УСТОЙЧИВОСТИ БОРТОВ КАРЬЕРОВ И ОТКОСОВ ПРИ ОСВОЕНИИ НАГОРНЫХ РУДНЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ**

Одним из прогрессивных и экономичных способов разработки, связанных с созданием и внедрением новых высокопроизводительных технологий производства горных работ и комплексов оборудования повышенной единичной мощности на современном этапе, является открытый способ отработки месторождений твердых полезных ископаемых. Это в Кыргызстане убедительно показывает опыт открытой разработки крупнейшего золоторудного месторождения Кумтор. При этом одной из главных задач при добыче полезных ископаемых открытым способом становится выбор и обоснование устойчивых параметров бортов карьеров и откосов выемок. Однако до настоящего времени на современных глубоких карьерах не в полной мере решены вопросы формирования устойчивых конструкций бортов с оптимальными параметрами, что оказывает значительное влияние на эффективность производственной деятельности в карьерах. Например, строительство карьеров с углами наклона бортов более пологих от их оптимально устойчивых значений углов требует дополнительно включать в контуры карьерного поля большие объемы вскрыши, которые могут достигать нескольких десятков миллионов кубов. А строительство более крутых откосов бортов часто приводит к обрушениям прибортовых массивов, что может приводить к длительной остановке работы карьера.

Современные нагорные карьеры, разрабатывающие сложные по структуре многокомпонентные месторождения, как объекты проектирования строительства и управления обычно относятся к высшей категории сложности. Они характеризуются большим многообразием составляющих их структурно-функциональных подсистем, агрегатов их элементов различной природы, многофакторной, многоканальной и межуровневой взаимосвязью между ними и с компонентами внешней среды и представляют собой сложно иерархические динамические системы. При этом высокая информационная неопределенность этих систем, наличие сложных взаимосвязей внутри ее подсистемы, разнообразие условий разработки снижают достоверность и надежность прогноза параметров устойчивых решений, что зачастую приводит к существенным отклонениям фактических горнотехнических показателей от проектных [1]. Поэтому принятие однозначных и оптимальных решений по углам наклона карьерных откосов и конструкции бортов карьера является сложной проблемой.

Систематические исследования геомеханического состояния бортов и откосов нагорных карьеров показали, что решающими факторами устойчивости бортов нагорных карьеров, отрабатывающих месторождения со сложным геологическим строением, являются физико-механические свойства пород и напряженно-деформированное состояние приоткосного массива.

Анализ исследований по определению физико-механических свойств руд и пород нагорных месторождений Кыргызстана показал, что они изменяются в широких пределах. При этом массивы пород этих рудных месторождений характеризуются различной степенью трещиноватости. Все это объясняется большим разнообразием структурного строения массива месторождений, минералогического состава, текстуры горных пород. Горные породы, представляющие рудные зоны, отличаются высокой прочностью и значениями коэффициента Пуассона. Породы всячего и лежачего боков месторождений, представленные слабыми породами, отличаются значительно меньшей прочностью, низким модулем упругости и большим значением коэффициента Пуассона и являются слабоустойчивыми или неустойчивыми.

Естественное напряженное состояние породного массива и его изменения должны

учитываться при оценке устойчивости бортов карьеров. Причем знание показателей естественного напряженного состояния имеет большое значение также при изучении геодинамических процессов для прогноза стихийно-разрушительных явлений. Обобщение и анализ результатов непосредственного измерения напряжений в горных породах массивов различных тектонических структур [2-4] показали, что глобальное поле напряжений является неоднородным. При этом также установлено, что породные массивы аналогичных тектонических структур, расположенных далеко друг от друга, характеризуются в среднем сходным распределением напряжений [5]. Однако имеются случаи, когда в пределах одного шахтного поля параметры напряженного состояния массива горных пород значительно отличаются друг от друга. Эти факты убедительно показывают, что естественное напряженное состояние массива горных пород весьма сложно и требует специальных исследований даже в пределах одного шахтного поля. Однако в последнее время все более убедительно доказывается, что устойчивое состояние горных объектов основывается не только на изучении физико-механических свойств горных пород и напряженно-деформированного состояния прибортовых массивов, но и на создании геоинформационного обеспечения управления состоянием массива. При разработке нагорных рудных месторождений одной из важных задач является также прогнозирование возможности, времени и места возникновения техногенных процессов и явлений, влияющих на работу горнодобывающих предприятий. При этом оценка экологической опасности освоения недр на практике обычно производится по прошествии длительного периода по результатам реализации технических решений. Причем это связано со слабой информированностью организации, проектирующей освоение месторождений, о действительном уровне предстоящей экологической опасности окружающей среде вредными веществами. Поэтому оценка экологических последствий на объектах окружающей среды будущих, действующих и завершенных производств и обработка данных мониторинговых наблюдений является также важной задачей геоинформационного обеспечения.

Таким образом, актуальной задачей теории и практики открытых горных работ является создание математических и геоинформационных моделей, позволяющих осуществить выбор, прогноз и обоснование устойчивых параметров карьерных откосов и бортов, принципов и методов автоматизированного выбора параметров устойчивости на основе современных компьютерных средств и комплексов программ хранения и обработки большой информации. От правильного решения этих задач во многом зависит оптимальность установленных граничных и промежуточных контуров карьеров, выбор систем разработки, подготовки рабочих горизонтов и их параметров и показателей устойчивости карьерных откосов.

#### **Литература:**

1. Бек А.Ш., Букейханов д.Г. Геоинформационное обеспечение устойчивости карьерных откосов // Проблема освоения недр в XXI веке глазами молодых. М.ИПКОН РАН/, 2005, — С.50-53.
2. Айтматов И.Т. Геомеханика рудных месторождений Средней Азии.-Фрунзе: Илим, 1987.-С.246.
3. Айтматов И.Т., Кожогулов К.Ч. Напряженное состояние и прочность элементов систем разработок крутопадающих месторождений Средней Азии.-Фрунзе: Илим, 1988. - С.165
4. Ялымов Н.Г. Теоретические основы управления горным давлением при разработке месторождений в горных районах. Бишкек: Илим, 1992. -С.184
5. Кожогулов К.Ч., Усенов К.Ж. Напряженно-деформированное состояние подрабатываемых бортов и днищ карьеров. Жалал-Абад, 2002, - с.167