

Анисимова М.Г.

*Научный руководитель П.С. Шпаков, профессор д-р т.н.
Муромский институт (филиал) федерального государственного образовательного
учреждения высшего образования «Владимирский государственный университет
имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»
602264, г. Муром, Владимирская обл., ул. Орловская, 23
E-mail spsp01@rambler.ru*

Оценка устойчивости карьерных откосов

Масштабы производства современных горных работ на открытых разработках требуют углубленного изучения и постоянного контроля за происходящими геомеханическими процессами, вызванными нарушением равновесия в земной коре на отрабатываемых участках, во избежание неконтролируемых катастрофических проявлений, таких как крупные оползни на отвалах, обрушения в карьерах, горные удары вплоть до техногенных землетрясений.

Отработка месторождения карьером № 1 с 2005 года ведется в соответствии с утвержденным проектом, в котором проектная величина угла наклона бортов карьера - 45 °, при глубине карьера - 70 м, завышена по отношению к рекомендуемым ранее параметрам устойчивых бортов карьера (угол наклона бортов карьера составляет 34,1 - 44,5 ° при максимальной глубине 60м), что, конечно же, отражается на состоянии устойчивости откосов карьера с увеличением его глубины и проявляется в виде различного рода локальных деформаций откосов уступов [1,2].

Причины деформаций заключаются в чрезвычайно высокой изменчивости прочностных свойств пород, структуры горного массива месторождения и несоответствии им фактических параметров откосов. Наличие в прибортовых массивах диагональных и продольных тектонических нарушений также ослабляет устойчивость бортов карьера. Поэтому для обеспечения безопасности ведения горных работ до проектной глубины карьера – 70 м возникла необходимость выполнения научных исследований состояния устойчивости карьерных откосов.

Исследования состояния устойчивости карьерных откосов на основе инструментальных наблюдений, проводимые с 2007 по 2012 годы специалистами Карагандинского государственного технического университета (КарГТУ), и анализ геомеханической ситуации на карьере № 1, показали, что откосы уступов и бортов карьера находятся в сложном деформированном состоянии [1,2,4-6].

Для обоснования параметров устойчивых бортов карьера в феврале - июле 2012 года специалистами КарГТУ выполнено дополнительное исследование состояния устойчивости юго-западного (южного) и северо-восточного (северного) бортов карьера №1.

Для оценки степени устойчивости северного и южного бортов карьера при проектной глубине горных работ - 70 м выполнены расчеты устойчивости карьерных откосов по программе STABILITY ANALYSIS [3].

Результаты расчетов показали, что по отдельным разрезам (разрезы III – VII) устойчивость северного и южного бортов карьера с проектными параметрами для глубины отработки - 70 м ниже нормативной ($n = 1,3$).

Для обеспечения нормативной устойчивости ($n = 1,3$), борта карьера № 1 необходимо выположить на 7-13°. Для этого рекомендуется выполнить разnosку границы отработки карьера по земной поверхности (рис. 1):

- для северного борта карьера на расстояние 26 - 35м;
- для южного борта карьера на расстояние 16 - 48м.

Анализ результатов инструментальных наблюдений за состоянием устойчивости откосов северного и южного бортов карьера показал, что по состоянию горных работ на 2012 год борта карьера, в целом, находятся в устойчивом состоянии, приближающемся к предельному.

С увеличением глубины карьера до 70 м (в 1,4-1,5 раза) горно-геологическая ситуация на северном и южном бортах карьера еще более обострится, что может привести к катастрофическим проявлениям деформаций бортов карьера.

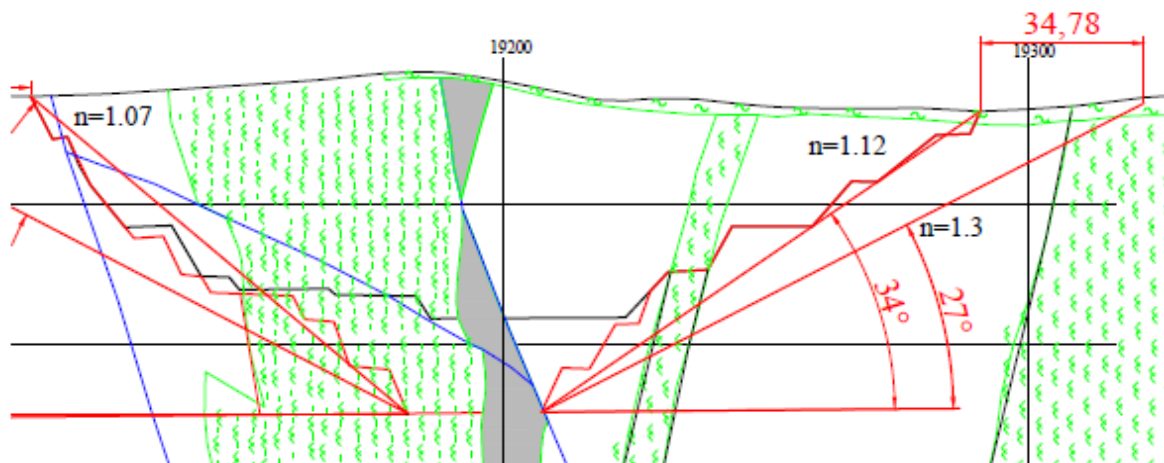


Рис.1 - Расчетный разрез по одной из профильных линий

Для исключения деформационных процессов карьерных откосов при достижении проектной глубины карьера (70м) необходимо выполнить рекомендуемую разnosку бортов карьера и продолжить высокоточные инструментальные наблюдения за состоянием устойчивости карьерных откосов (3-4 раз в год) для своевременного принятия соответствующих противодеформационных мер, позволяющих осуществить безопасную и наиболее полную добычу барита.

Литература

1. Долгоносов В.Н., Шпаков П.С., Низаметдинов Ф.К. и др. Аналитические способы расчета устойчивости карьерных откосов. – Караганда: Издательство ТОО «Санатполиграфия», 2009. – 332 с.
2. Низаметдинов Ф.К., Шпаков П.С., Ожигин С. Г. и др. /**Управление устойчивостью техногенных горных сооружений**: Монография / Под общей редакцией проф. Ф.К. Низаметдинова - Караганда: Издательско-полиграфический центр Казахстанско-Российского университета, 2014. - 656 с.
- 3 Шпаков П.С., Юнаков Ю.Л., Шпакова М.В. Расчет устойчивости карьерных откосов по программе STABILITY ANALYSIS. Горный информационно-аналитический бюллетень (научно-технический журнал). 2011. № 8. С. 56-63.
4. Попов В.Н., Шпаков П.С., Юнаков Ю.Л. Управление устойчивостью карьерных откосов. Учебник для вузов. – М.: Издательство Московского государственного горного университета, издательство «Горная книга» .2008. – 683 с.: ил.
5. Шпаков П.С., Юнаков Ю.Л. Расчет устойчивости карьерных откосов. Учебное пособие/ Красноярск, 2006 .202 с.: ил
6. Шпаков П.С., Ожигин С.Г., Ожигина С.Б., Старостина О.В., Шпакова М.В. Мониторинг состояния устойчивости откосов уступов и бортов карьеров Жайремского ГОКа //Горный информационно-аналитический бюллетень». - Москва: МГГУ, 2008. - № 6. - С.211-216.