© Т.Т. Исмаилов, В.И. Голик, Е.Б. Дольников, 2006

УДК 541.1

Т.Т. Исмаилов, В.И. Голик, Е.Б. Дольников

УСЛОВИЯ КОНВЕРСИИ ТЕХНОЛОГИЙ РАЗРАБОТКИ САДОНСКИХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ

Семинар № 19

На Северном Кавказе добыча минерального сырья ведется на рудниках Тырныауза, Садона, Урупа, Квайсы, и др. месторождений. Крутое падение рудных тел, выходящих на дневную поверхность, способствовало массовой подработке массивов и разрушению в различных формах: от плавного сдвига до обрушения с образованием крупных провалов. За годы эксплуатации первичной выемке подлежали руды с высоким содержанием металлов. Затем кондиции снижались, но руды с меньшим содержанием оставались в недрах рудников в виде "металлоносной закладки", не участвуя в управлении массивом, но активно разрушая экологию региона.

Садонское месторождение гидротермального типа приурочено структурно-формационной зоне мощностью от 30 до 800 м. Оруденение локализовано в форме кварцевых и кварцево-карбонатных жил и прожилков, с гнездообразными скоплениями сульфидов свинца, цинка, меди и железа. Зоны разбиты тектоническими нарушениями различного порядка и дислоцированы до- и пострудными движениями. Рудные тела залегают на глубинах до 250 м. Форма рудных тел - зоны, жилы, линза, прожилки. Простирание месторождения до 4,5-5 км, падение до 1,5 км. Мощность жил изменяется в пределах 0,2-0,26 м, протяженность 20-50 м, редко более. Руды локализованы в геологических блоках протяженностью 80-160 м, разобщенных безрудными интервалами длиной 200-400 м.

За 170 лет эксплуатации месторождения запасы отработаны на территории около 1 км по глубине и более 2 км по простиранию. Потери руд в недрах Садонских рудников оцениваются в 2 млн т с содержанием свинца около 2,6 % и цинка более 3 %. Многолетнее неуправляемое погашение пустот при первичной и повторной разработке месторождения на отдельных участках разрушило массив с выходом зон обрушения диаметром до 70 метров на дневную поверхность. Оставление пустот незаложенными, большие площади подработки, продолжительные сроки стояния камер осложняют геодинамическую ситуацию и способствуют увеличению разубоживания в 1,3-1,8 раз. Максимальное разубоживание относится к блокам верхней части месторождения, где количество сочленений и границ контактов рудных тел максимально.

Пустоты в недрах распределены в границах рудного поля неравномерно. Площади отдельных пустот достигают 10-20 тыс. м^2, а объемы -15-30 тыс. м^3. Пустоты верхних горизонтов заполняли породой. Закладка при понижении работ смещалась на нижележащие горизонты, не участвуя в управлении массивом. Объем пустот, заполненных закладкой, оценивается в первые проценты от объема образованных пустот.

Анализ опыта одного из старейших рудников России, эксплуатирующего месторождение без заполнения пустот, подтверждает объективность разрушения массива с высокими потерями и разубоживанием, развитием процессов выщелачивания оставленных в недрах руд и комплексным осложнением состояния окружающей среды.

Добыча руд с оставлением пустот незаполненными является исторически первой технологией управления массивом и единственной вплоть до развития технологий промышленной разработки в 18-19 в.в. Ее привлекательность заключается в минимизации затрат на управление массивом. Работами Г.Н. Кузнецова, А.А. Борисова, В.Д. Слесарева, И.В. Баклашова, С.В. Ветрова, В. И. Борщ-Компонийца, В.И. Голика и др. и горной практикой доказано, что массив управляется за счет остаточной прочности структурных отдельностей и энергии их взаимодействия только в определенных условиях. Если при выемке камерных запасов потери руды и разубоживание минимальны, то при выемке целиков они высоки. При разрушении целиков геомеханическая система «породы - целики» переходит в качественно новый режим взаимодействия, в котором выход из строя несущих элементов без компенсации несущей способности сопровождается негативным воздействием на экосистемы.

Устойчивость геомеханической конструкции еще более ослабляется, если в зоне влияния выработки расположены тектонические структуры или пустоты. В этом случае массив разрушается сдвижением по поверхностям вдоль границы ослабленного участка вплоть до выхода на поверхность.

Из опыта добычи руд технологиями с естественным управлением массивом видно, что разрушение одного из основных элементов экосистемы-лито-сферы неизбежно. Общепринятый метод деления шахтного поля на участки со сбалансированной геомеханической ситуацией недостаточно эффективен из-за недостаточности знаний о природе разрушения массива. Технологии с управлением массивом без заполнения пустот материалом, компенсирующим роль извлеченных руд, не могут быть корректными с точки зрения полноты использования недр, несмотря на кажущие преимущества, т.к. их результатом является разрушение земной поверхности и окружающей среды в районе горных работ

Например, рудные поля Садонских рудников превратились в техногенные месторождения руд, связанные с поверхностью аэро- и гидродинамическими связями. Оставленные в недрах руды подвергаются выщелачиванию водными потоками, вынося в реки тонны ингредиентов и распределяя их сначала среди жителей республик Северного Кавказа, а затем в бассейне Каспия среди населения Зарубежья.

Исследования Садонского месторождения были выполнены в 1842 г., а с 1843 г. начата его промышленная эксплуатация. В 1853 году произведена детальная разведка месторождения штольнями с попутной добычей содержащих серебро и свинцовых руд. С 1892 г рудой стала цинковая обманка, которую ранее оставляли в пустотах, не умея перерабатывать. В 1927 г. Осетия - единственный в стране производитель цинка, а доля ее в добыче свинца составляет 63 %. С 1958 г. добывается наиболее богатая потерянная ранее руда, но темпы добычи не велики. Руду добывают системами разработки с естественным управлением массивами. Разубоживание руд от 15 до 40 %, потери - до 20 %.

Подавляющее большинство руд цветных, благородных и редких металлов добывается из жильных месторождений в рудных жилах преимущественно крутого падения. На ряде рудников интенсификации процессов добычи состоянием массива управляют с заполнением пустот твердеющей закладкой. Од-

нако на многих жильных месторождений эта технология не привилась из-за относительно высокой стоимости, обусловленной значительным расходом дефицитного и дорогостоящего цемента - до 300 кг/м^3 закладочной смеси.

Практика эксплуатации месторождений показывает, что управление массивом без компенсации пустотности - паллиатив. Вследствие совокупного воздействия объективных и субъективных факторов над пустотами образовались воронки и зоны обрушений. Диаметры воронок достигают 70 м, а размеры зон обрушения - первых сотен метров.

В пустотах месторождений рассматриваемого типа сформированы техногенные рудные объекты, в которых содержание полезных компонентов нередко превышает содержание в неотработанных запасах. На Садонском руднике содержание в потерях нередко превышает нынешнее плановое в 2-4 и более раз.

В настоящее время потерянные в недрах Садонского и др. северокавказских месторождений запасы рассматриваются как хорошая сырьевая база для развития природо- и ресурсосберегающих технологий добычи металлов выщелачиванием в вариантах шахтного и кучного передела. Этому способствует хорошая изученность процесса для условий Садона и сохранившаяся инфраструктура производства.

Коротко об авторах

Голик В.И., Дольников Е.Б. – Северо-Кавказский государственный технологический университет,
Исмаилов Т.Т. – Московский государственный горный университет.

ТЕКУЩАЯ ИНФОРМАЦИЯ О ЗАЩИТАХ ДИССЕРТАЦИЙ ПО ГОРНОМУ ДЕЛУ И СМЕЖНЫМ ВОПРОСАМ

Автор	*Название работы*	*Специальность*	*Ученая степень*
ИНСТИТУТ ГОРНОГО ДЕЛА им. А.А. СКОЧИНСКОГО			
СЛЕСАРЕВ Борис Вячеславович	Обоснование параметров и разработка средств повышения эффективности эксплуатации карьерных гидравлических экскаваторов	05.05.06	к.т.н.