

Описание проекта

Xstrata Copper

Queensland, Australia



Ernest Henry - крупный карьер по добыче медных руд, обладает достаточно глубокими запасами, что делает невозможным дальнейшую открытую разработку при существующих параметрах карьера. Для отработки глубоких запасов месторождения подземным способом было проведено обоснование технической возможности разработки. Проведена оценка ожидаемых водопритоков для различных зон и выработок, сравнение различных методов и способов водоотведения, а также разработана программа контроля уровня шахтных вод и потенциального экологического влияния после закрытия горного предприятия и образования озера в пространстве карьера.

Постановка задачи

В процессе проекта были проведены полевые работы, оценка и анализ данных, а также числовое моделирование. Фирма ITASCA провела ряд фильтрационных тестов типа «Packer» на геотехнических скважинах для ключевых зон геологических формаций, с целью определения локальных гидравлических свойств и количественные показатели для идентификации специфических структурных зон, которые могли бы увеличить шахтный водоприток. Для этого была построена и откалибрована трехмерная математическая модель водопритоков (MINEDW) базирующаяся на полевых In Situ замерах и ранее полученных данных по откачке. ITASCA использовала данную модель для симуляции 10 различных концептов водоотведения. Данные технические решения предусматривали применение различных способов и комбинаций водоотведения: поверхностное водоотведение, подземный водоотлив, горизонтальные и/или наклонные дренажные скважины, дренажные выработки/тоннель. Также данная гидрологическая модель содержала результаты геомеханического моделирования (3DEC), для определения изменения свойств и состояния массива: развитие провалов, трещин и трещиноватости, изменение НДС массива и возможных пустот. Дополнительно для определения изменения качества воды, была проведена оценка с помощью построения многокомпонентной гидродинамической (CAEDYM/DYRESM) и геохимической (PHREEQC) модели для стадии закрытия горного предприятия.

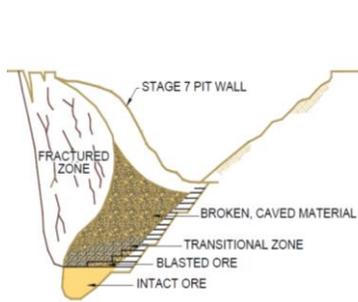


Рис. 1 Концептуальное развитие подземных пустот под существующим пространством карьера.

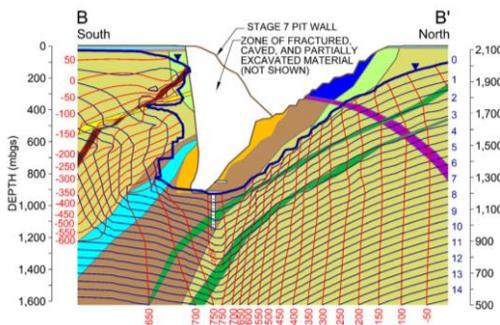


Рис. 2 Расчетный потенциметрический уровень, красным (моделирование); поровое давление, синим на стадии окончания разработки.

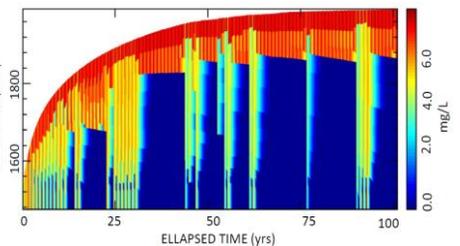


Рис. 3. Расчетный уровень вод карьера (моделирование) и профиль растворенного кислорода, показывает наслаивание и перемешивание на дне.

Результаты проекта

Полевые работы и результаты математического моделирования предоставляют надежное основание для дальнейшего анализа компонентов водоотведения, а также делают возможным выбор оптимального технического решения. На базе данного моделирования и анализа различных систем водоотлива, было рекомендовано использование 15 глубоких вертикальных дренажных скважин, с тем чтобы уменьшить количество водопритоков в подземное пространство рудника до 80 м³/ч. Для сбора остаточного водопритока рекомендованы были дренажные выработки/тоннель с лучевым дренажом. Гидродинамическое и геохимическое моделирование показало достаточное перемешивание воды под влиянием гравитации, для окисления металлов и как следствие их малую концентрацию.