Рис.3. График зависимости высоты (H) и угла наклона борта (α) от геологического возраста и разновидности пород

1. Фисенко Г.Л. Устойчивость бортов карьеров и отвалов. – М.: Недра, 1965. – 378 с.
2. Абдиев А.Р. Геомеханическое обеспечение горных работ в условиях месторождения Кара-Кече// монография. – Изд-во КРСУ, Бишкек, 2014. – 147 с.
3. Абдиев А.Р., Мамбетова Р.Ш., Мамбетов Ш.А. Оценка геомеханического состояния горных структур Тянь-Шаня для рационального ведения горных и горно-строительных работ. Горный журнал. 2017. №4. Изд-во «Руда и металлы», М.:2017. – с. 23-28
4. Мамбетов Ш.А., Абдиев А.Р. Геомеханическое состояние породного массива Тянь-Шаня// монография. Изд-во КРСУ, Б., 2019. – 208 с.

Абдиев А.Р.¹, Мамбетова Р.Ш.², Абдиев А.А.¹

**Совершенствование технологии и организации геологического изучения
эксплуатируемых сложноструктурных месторождений**

¹Кыргызский государственный университет геологии, горного дела и освоения
природных ресурсов им. акад. У. Асаналиева

²Кыргызско-Российский славянский университет
(Кыргызстан, Бишкек)

doi: 10.18411/lj-04-2020-163

idsp: ljjournal-04-2020-163

Аннотация

Статья посвящена вопросам совершенствования эксплуатационной разведки, которая проводится для уточнения данных предшествующей разведки и контроля процесса добычи полезного ископаемого с целью обеспечения эффективной отработки месторождения исходя из того, что выяснено предшествующей разведкой о месторождении в целом и из данных, которые получают при отработке участков, прилегающих к тому, где ставится эксплуатационная разведка. Авторы особое внимание обращают на применение буровых скважин и обосновывают результативность сплошного опробования их, определения качества руд в различных частях уступа для соответствующей раздельной отбойки разных сортов руды или сортировки отбитой рудной массы.

Ключевые слова: сложное геологическое строение, тектоническая единица, разрывные нарушения, опережающая и сопровождающая эксплуатационная разведка, модель месторождения.

Abstract

The article is devoted to improving operational exploration, which is carried out to clarify the data of previous exploration and control the process of mining in order to ensure efficient development of the field based on what has been ascertained by the previous exploration about the field as a whole and from the data that are obtained from the development of areas adjacent to where operational intelligence is placed. The authors pay special attention to the use of boreholes and substantiate the effectiveness of continuous testing of them, determining the quality of ores in different parts of the ledge for the corresponding separate breaking of different grades of ore or sorting of broken ore mass.

Keywords: complex geological structure, tectonic unit, discontinuous disturbances, advanced and accompanying operational exploration, field model.

Общеизвестно, эксплуатационная разведка это стадия геологоразведочных работ, проводимая в процессе разработки месторождения. Планируется и осуществляется в увязке с планами развития горных работ, опережая очистные работы и, как правило, совмещается во времени с проходкой горно-подготовительных выработок.

В задачи эксплуатационной разведки входит уточнение контуров залежей, качества полезного ископаемого и горнотехнических условий его отработки на небольшом участке месторождения: эксплуатационном блоке, горизонте, уступе карьера. На месторождениях, разрабатываемых открытым способом, эксплуатационная разведка ведется путем проходки, документации и опробования скважин эксплуатационной разведки, документации и опробования уступов карьера и буровзрывных скважин.

Результаты эксплуатационной разведки используются для уточнения схем и проектных решений по подготовке тел полезных ископаемых к отработке, для определения и учёта величин подготовленных и готовых к выемке запасов, текущего (годового) и оперативного (квартального, месячного, суточного) планирования добычи полезных ископаемых, установления размеров фактической добычи, потерь и разубоживания, оптимального усреднения руды для фабрики и соответственно для систематического контроля за полнотой и качеством использования недр [3].

Методика проведения эксплуатационной разведки определяется двумя факторами: степенью изменчивости основных показателей разрабатываемой залежи и системой разработки месторождения. От первого фактора зависит плотность сети скважин эксплуатационной разведки. На относительно выдержанных месторождениях сеть скважин обычно вдвое плотнее применяемой при детальной разведке запасов категории А, на сложных – расстояния между скважинами детальной разведки сокращаются обычно до 10–25 м.

Вместе с тем, практика ведения горных работ на сложноструктурных месторождениях в горноскладчатых районах показывает, что эффективность управления качеством руды при эксплуатации месторождения обеспечивается качественным планированием эксплуатационной разведки, как инструмента, позволяющего получить максимально полную информацию о качественных показателях полезного ископаемого.

К примеру, территория медно-золоторудного месторождения Кумбель охватывает структуры Северного и Срединного Тянь-Шаня, разделенных эпикаледонским Сонкульским прогибом, в составе которого выделяются Кенсу–Кумбельский и Торсу–Ичкесуйский тектонические единицы [1,2]. Граница между ними проходит по Ичкесуйскому разлому. Кенсу–Кумбельская тектоническая единица располагается в северо-западном крыле Сонкульского прогиба. Характерной

особенностью его является наличие двух структурных подэтажей: нижний (девонский) сложен красноцветно-сероцветными терригенными молассовыми формациями видимой мощностью 1500 м; верхний (нижекаменноугольный) подэтаж представлен терригенно-карбонатными формациями общей мощностью более 2000 м. В общем, структурном плане осадочные толщи обоих подэтажей образуют крупную складчатую форму – Коктайскую синклиналь, имеющую северо-западное направление. Дизъюнктивные нарушения представлены разломами северо-западного и северо-восточного направлений, имеющими сбросовый или взбросовый характер. Наиболее крупные из них – Акташский, Коктайский, Ичесуйский разломы – выполняют роль краевых швов. На площади разломы часто залечиваются сателлитными штоками диоритов и сиенито-диоритов. Разломы более высоких порядков, сопровождающие главные разрывные структуры, нередко являются рудовмещающими, например, проявление «Золотая жила».

Торсу–Ичесуйская тектоническая единица занимает юго-восточную часть Сонкульского прогиба. Дизъюнктивные дислокации Торсу–Ичесуйской единицы представлены нарушениями субширотного и северо-восточного направлений, реже северо-западного и субмеридионального направлений. Наиболее крупной субширотной структурой является региональный Южно–Сонкульский разлом, представленный зоной субпараллельных, преимущественно субширотных, нарушений. Он выражен в рельефе продольными эрозионными ложбинами.

Месторождение расположено на высотных отметках 3200,0–3100,0 м и выше, сложено скарнами, песчаниками и известняками, прорванными гранодиоритами Сонкульского интрузива. Рудная минерализация приурочивается к нижней половине скарновой залежи. Границы зон: Контактной, №1, Центральной и Западной, в основном, проводятся по данным опробования: в их контурах расположены рудные тела, а также развиты единичные рудные тела и бедная минерализация: золотая, медная, серебряная, вольфрамовая, молибденовая и висмутовая.

По сложности геологического строения месторождение отнесено к четвертой группе. Распределение оруденения крайне неравномерное: рудные тела небольшого размера; имеют большое колебание по содержанию в пробах золота и других полезных компонентов от десятых долей до 100 грамм и более на тонну; имеют очень сложную форму, зачастую подчиняющуюся пересечениям тектонических структур разных направлений; характерны гнездовая, неправильная и линзовидная формы рудных тел, не подчиняющихся единой закономерности по изменчивости параметров; оконтуривание рудных тел возможно лишь по данным опробования при очень густой, экономически неоправданной, сети выработок на стадии детальной разведки.

В этой связи, при карьерной отработке для выделения рудных тел предусматривается производить эксплуатационную разведку с использованием густой сети шламового и бороздового опробования рудных тел и анализе проб [3]. Отбор проб производится по той же методике, что и при геологоразведочных работах.

По целям и времени проведения эксплуатационная разведка разделяется на: опережающую и сопровождающую.

Опережающую эксплуатационную разведку планируется совместить со вскрытием и подготовкой месторождения к эксплуатации.

По времени и в пространстве эта разведка будет опережать – эксплуатационные работы, сопровождая разработку месторождения почти до ее окончания. Основными задачами опережающей эксплуатационной разведки являются: уточнение контуров рудных тел; детальное оконтуривание участков пустых пород; уточнение горнотехнических условий разработки руды; получение оперативной информации о качестве руды и запасов подготавливаемых к выемке блоков.

По результатам опережающей эксплуатационной разведки будут: уточняться проектные решения по разработке месторождения; регулироваться выдача руды требуемого качества; осуществляться контроль за полнотой отработки; выполняться подсчет запасов полезного ископаемого по отдельным эксплуатационным блокам; рассчитываться потери руды и степень его разубоживания; производиться перевод запасов категорий С2 в категорию С1.

Опережающая эксплуатационная разведка начнется с момента начала вскрышных работ. Опробованию подлежат все скважины БВР, пробуренные в рудовмещающем пласте. Материалом пробы будет служить весь шлам, полученный при бурении скважин. Сеть опробования будет совмещаться с сетью БВР – 3,6х3,6 м. Глубина бурения – 4,0 м. Длина пробы – 2,0 м. Расчетный вес пробы составит 40-50 кг, который подлежит сокращению до 10-12 кг, после чего направляются в химико-аналитическую лабораторию.

Сопровождающая эксплуатационная разведка при проведении добычных работ позволяет: уточнить контуры промышленного оруденения; полноту выемки руды; уменьшить ее потери и разубоживание, и используется для текущего планирования добычи.

Перед проходкой скважин БВР по кровле уступа проводится детальное геологическое картирование с целью выявления измененных рудоносных зон, особенно в межскважинных пространствах, предусматривается бороздовое опробование. Документация опробования должна соответствовать требованиям геологоразведочных работ. Средняя длина бороздовой пробы – 1,0-1,2 м, сечение – 5х10 см, вес 13-15 кг. По данным бороздового и шламового опробования составляется сортовой план с выноской рудных контуров по различным сортам руд. Добычные работы проводятся на участках уступов, в пределах которых произведена маркировка промышленного контура под горно-геологическим контролем.

Для контроля содержания золота в добытой руде производится опробование рудной массы в автосамосвалах из расчета одна групповая проба весом до 8 кг на 100 тонн добытой руды, составленная из рядовых проб на каждой машине. Результаты группового опробования используются при дальнейшей шихтовке руды для подачи на обогатительную фабрику.

Учитывая вышеизложенное, а также задачи, стоящие перед эксплуатационной разведкой, вопрос о размещении разведочных скважин по площади месторождения для обеспечения максимальной информативности процесса продвижения фронта горных работ зависит от модели месторождения, обеспечивающей представления сложноструктурного месторождения как объекта изучения.

Таким образом, модель месторождения, которые будут приняты на стадии эксплуатации месторождения горным предприятием, в дальнейшем будут оказывать значительное влияние на эффективность управления качеством руды и возможность варьирования решениями при текущем планировании и контроле ведения горных работ на месторождении.

1. Вахмянин В.И. и др. Отчёт о поисковых и поисково-оценочных работах на россыпное и рудное золото, проведённых Акташской партией на Кумбельской площади в 1982-1985 годах, г. Фрунзе, 1986 год.
2. Мамбетов Ш.А., Абдиев А.Р. Геомеханическое состояние породного массива Тянь-Шаня// монография. КРСУ, Б., 2019. – 208 с.
3. Мамбетов Ш.А., Абдиев А.Р., Мамбетова Р.Ш. Комплексное освоение минеральных ресурсов//учебное пособие. КРСУ, Б., 2019. – 288 с.