

УДК: 622.272:622.83

ПРИМЕНЕНИЕ КОМБИНИРОВАННОГО СПОСОБА РАЗРАБОТКИ НА МЕСТОРОЖДЕНИЯХ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ

Тажибаев К.Т., Сулайманов Ч.К.

Институт геомеханики и освоения недр Национальной академии наук Кыргызской Республики, ул. Медерова 98, г. Бишкек, Кыргызстан
Кумтор Голд Компани, ул. Ибраимова 24, г. Бишкек, Кыргызстан

Разработка месторождений полезных ископаемых является опасной, трудоемкой требующей детального изучения геологии, тектоники, гидрогеологию, физико-механические свойства массива горных пород и всю особенность инженерно-геологических особенностей месторождения еще только на стадии проектирования. В данной работе приведены результаты анализа и обзора особенностей месторождений полезных ископаемых Кыргызской Республики и случаи применения комбинированного способа их разработки, поскольку большинство месторождений подлежат именно этому способу.

Ключевые слова: месторождение, горные породы, способ разработки, комбинированный способ, тектоника.

ПАЙДАЛУУ КЕН ЖАТАКТАРЫН КАЗЫП ИШТЕТҮҮДӨ АЙКАЛЫШКАН ЫКМАНЫ КОЛДОНУУ

Тажибаев К.Т., Сулайманов Ч.К.

КР Улуттук илимдер академиясынын Геомеханика жана жер казынасын өздөштүрүү институту, Медерова көч. 98, Бишкек ш., Кыргызстан, Кумтор Голд Компани, Ибраимов көч. 24, Бишкек ш., Кыргызстан

Пайдалуу кен казындылардын кендерин иштетүү коркунучтуу, эмгекти көп талап кылган, геологияны, тектониканы, гидрогеологияны, тоо тектеринин массивинин физикалык-механикалык касиеттерин жана кендин инженердик-геологиялык өзгөчөлүктөрүнүн долбоорлоо стадиясында гана толук

изилдөөнү талап кылат. Бул иште Кыргыз Республикасынын пайдалуу казындылардын кендеринин өзгөчөлүктөрүн талдоонун жана Серептин жыйынтыктары жана аларды иштетүүнүн комбинацияланган ыкмасын колдонуу учурлары келтирилген, анткени көпчүлүк кендер дал ушул ыкмага жатат.

Баштапкы сөздөр: кен жатагы, тоо тектери, иштетүү ыкмасы, комбинацияланган ыкма, тектоника.

APPLICATION OF THE COMBINED METHOD OF DEVELOPMENT IN MINERAL DEPOSITS

Tazhibaev K.T., Sulaimanov C.K.

Institute of Geomechanics and development of subsoil of the National academy of sciences of the Kyrgyz Republic, 98 Mederova St., Bishkek, Kyrgyzstan,
Kumtor Gold Company, 24 Ibraimova st., Bishkek, Kyrgyzstan

The development of mineral deposits is dangerous, time-consuming, requiring a detailed study of geology, tectonics, hydrogeology, physical and mechanical properties of the rock mass and the whole feature of the engineering and geological features of the deposit is still only at the design stage. This paper presents the results of the analysis and review of the features of mineral deposits of the Kyrgyz Republic and the cases of the combined method of their development, since most deposits are subject to this method.

Keywords: deposit, rocks, mining method, combined method, tectonics.

Кыргызстан обладает значительным потенциалом по многим видам природного минерального сырья. На ее территории выявлено несколько тысяч различных месторождений и рудопроявлений рудных и нерудных полезных ископаемых. Сложное и длительное геологическое развитие Кыргызского Тянь-Шаня создало благоприятные условия для формирования месторождений разнообразных видов полезных ископаемых. Для металлогении Кыргызстана характерно большое разнообразие генетических ассоциаций месторождений, охватывающих почти весь элементный состав периодической таблицы Д.И. Менделеева. В Кыргызстане выявлено и учтено несколько тысяч месторождений и проявлений различных полезных ископаемых. Ведущими для нее являются золото, ртуть, сурьма, редкие земли,

олово, вольфрам, уголь, нерудное сырье, подземные воды. Есть перспектива организации добычи железа, титана, ванадия, алюминия, меди, молибдена, бериллия. Не исключена промышленная значимость тантало-ниобатов, кобальта, циркония, лития, цветных камней. Наиболее крупные и основные виды полезных ископаемых и месторождения Кыргызстана представлены в таблице 1 [1].

Геологическое строение территории Кыргызстана очень сложное. Для геологии Кыргызской части Тянь-Шаня характерна ярко выраженная тектоническая зональность, отражающая разно-возрастность образующих его складчатых систем.

Кыргызстан – горная страна, с территорией 199,9 тыс. км², занимает основную часть горной системы Тянь-Шань. (рис.1) Абсолютные отметки высот территории находятся в диапазоне от 401 до 7469м. При этом до 1000м расположено 5,9 % территории, от 1000 до 2000м – 22,4 %, от 2000 до 3000м – 30,9 % и свыше 3000м – 40,8 %. Это означает, что основная часть республики – это высокогорье, под которым подразумевается территория земной поверхности, приподнятая более 1000м над уровнем моря, со сложным рельефом и с разреженной атмосферой. [2]

Формирование горно-складчатой системы обуславливает сложное горно-геологическое строение рудного тела и вмещающих пород с особенностями сложной тектоники и начального напряженного состояния массива в отличие от равнинных местностей. [3] К одним из таких месторождений является золоторудное месторождение Джеруй, проектная мощность которого составляет 1,3 млн. т. руды в год. Открытая часть отработки запасов предусматривается в течение 14 лет. [4]

Комбинированная разработка полезных ископаемых — это разработка месторождения полезного ископаемого последовательно или одновременно открытым и подземным способами. (рис. 2)

Таблица 1. Полезные ископаемые Кыргызстана

Металлогения Северного Тянь-Шаня		Металлогения Среднего Тянь-Шаня		Металлогения Южного Тянь-Шаня	
Полезный компонент	Месторождение	Полезный компонент	Месторождение	Полезный компонент	Месторождение
золото	Джеруй, Талдыбулак Левобережный, Долпран, Коматор и др	золото	Кумтор, Макмал	золото	Тохтазан, Алтын-Джилга, Ничкесу, Тоголок
серебро	Кумыштаг	молибден	Чаарташ	сурьма	Кадамджай, Абшир
мышьяк	Уч-Имчек	вольфрам	Кенсу, Кумбель	ртуть	Хайдаркан, Чонкой
бериллий	Калесай, Четенды, Тюкту-Арча	железо	Гава, Джетымское	вольфрам	Трудовое, Меликсу
редкоземельные	Кутессай-П	уран, молибден и ванадий	Сарыджазское	олово	Трудовое, Учкошкон
алюминий	Сандык	медь	Куру-Тегерек, Бозымчак	алюминий	Зардалек, Катранбашиновское, Каранглиновское
железо и ванадий	Бала-Чичкан	полиметаллы	Сумсар	свинец и цинк	Турабулак
медь	Талдыбулак, Андаш, Акташ	сурьма	Терек, Касан	кобальт	Чалкуйрук
свинец и цинк	Боорду, Курган, Ташкоро, Икичат	также графит и волластонит		стронций	Джидабулак
висмут	Мироновское			тантал и ниобий	Дельбек, Тутек
уголь	Кара-Киче, Минкуш, Джергалан			железо	Надир
большие запасы подземных термально-минеральных вод				многочисленные месторождения угля, нерудного сырья, нефти и газа	

Осуществляется для получения наибольшего экономического эффекта разработки месторождения в целом, в т.ч. обеспечения наиболее полного извлечения полезных ископаемых преимущественно за счёт объединения открытого и подземного способов ведения горных работ.



Рис.1. Горный рельеф поверхности Кыргызстана

В зависимости от очередности открытых и подземных работ и степени их совмещения, комбинированные способы разработки, разделяются на три группы:

1. отработка вначале ведётся открытым способом, затем подземным,
2. отработка вначале ведётся подземным, затем открытым,
3. открытым и подземным способами одновременно.

Совмещение во времени открытых и подземных работ имеет место и в первых двух группах: в момент перехода с одного способа на другой. Этим обеспечивается непрерывность процесса добычи полезных ископаемых.

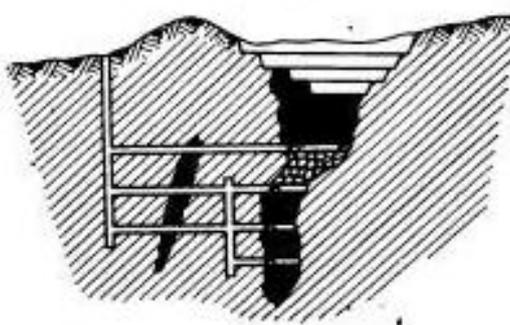


Рис.2. Комбинированный способ разработки месторождения

В соответствии с принятой классификацией горных наук и по аналогии с определением комбинированных систем подземной разработки рудных месторождений, сущность которых заключается в том, что часть залежи, подготовленная по единой схеме, делится на выемочные участки, обрабатываемые различными системами разработки, комбинированная технология предполагает освоение запасов месторождения различными способами при единой схеме вскрытия и подготовки.

Классификация возможных способов освоения запасов месторождения приведена на рисунке 2. Комбинированная технология может быть представлена совокупностью процессов физико-технических и физико-химических технологий при различных сочетаниях во времени и пространстве открытых и подземных работ. [5]

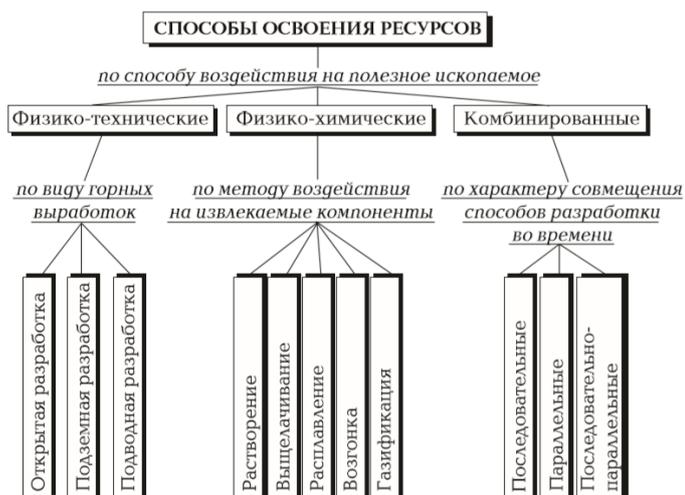


Рис. 2. Классификация возможных способов освоения запасов месторождения

На высокогорных месторождениях Кыргызстана, в особенности месторождения золота, которые несут основной вклад в развития экономики страны, разрабатываются комбинированной разработкой в варианте открытой, а затем подземной разработки. Применяется это группа на мощных выходящих на поверхность или залегающих на небольшой глубине месторождениях полезных ископаемых, часто крутопадающих. Границы перехода с открытых на подземные работы определяются:

- по критерию равенства текущего коэффициента вскрыши — граничному по В. В. Ржевскому;
- по критерию получения максимальной прибыли при отработке всего месторождения тем или другим способом по Б. П. Юматову;
- по критерию равенства суммы первоначального и усреднённого эксплуатационных коэффициентов вскрыши — граничному по А. И. Арсентьеву.

Вследствие того, что в процессе эксплуатации месторождения происходит постоянное совершенствование техники и технологии горных работ (следовательно, снижаются затраты на разработку), а цены на сырьё иногда увеличиваются, происходит пересмотр границ открытых разработок и периодическая реконструкция карьеров с целью увеличения их глубины. При высоких темпах углубления открытых горных работ, когда прогресс техники и технологии не успевает обеспечить увеличение эффективности открытой разработки, переходят на подземную разработку месторождения. [6]

На основе анализа научной и научно-технической литературы выявлено, что:

1. При выборе способа разработки необходимо учитывать комплекс факторов, влияющих не только на безопасную, но быструю и экономичную разработку месторождения;
2. Основным фактором, влияющим на выбор способа разработки, являются параметры и условия залегания рудного тела;
3. При выборе комбинированного способа разработки необходимо особое внимание обратить на напряженное состояние участка массива попадающий в переходную зону от открытых к подземным;

ЛИТЕРАТУРА

1. Central Asian Geoportal. Central Asian Countries – Kyrgyzstan <https://geoportal-kg.org/ru/>

2. Ш.А. Мамбетов, А.Р. Абдиев, Р.Ш. Мамбетова Комплексное освоение месторождений минеральных ресурсов. Учебное пособие. Бишкек 2019. 288стр
3. Айтматов И.Т., Тажибаев К.Т., Казакбаева Г.О. Исследование полей остаточных напряжений в оптически активных модельных образцах и их влияния на процессы деформирования и разрушения. Современные проблемы механики. 2018. № 33 (3). С. 271-279.
4. Краткая характеристика технологических процессов производства по выбранному в проекте варианту. Месторождение Джеруй. Оценка Воздействия на Окружающую Среду (ОВОС)
5. Казикаев Д.М., Савич Г.В. Практический курс геомеханики подземной и комбинированной разработки руд. Издание 2. Горная книга, Москва, 2013 г., 224 стр.
6. Мухтаров Т.М. Комбинированный способ разработки рудных месторождений. Наука, Москва, 1988 г., 231 стр.