

ИССЛЕДОВАНИЕ ОСОБЕННОСТЕЙ ТЕХНОЛОГИИ РАЗРАБОТКИ ЖИЛЬНЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ КЫЗЫЛУМСКОГО РЕГИОНА ПОДЗЕМНЫМ СПОСОБОМ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ САМОХОДНЫХ КОМПЛЕКСОВ

Таджиев Ш.Т., Кобилов О.С., Ермакбаев У.Б., Ашуралиев У.Т., Навоийский государственный горный институт, Республика Узбекистан

Одним из условий эффективного применения самоходного оборудования на всех стадиях добычи руды является переход на подготовку и отработку не отдельных блоков, а целых участков месторождения, создания соединительных выработок между горизонтами и разрозненными рудными телами, объединяющих их единой схемой подготовки и обеспечивающей возможность многозабойной работы машин.

В работе исследованы специфические особенности разработки жильных месторождений Кызылкумского региона. Рекомендовано применение самоходного оборудования на всех стадиях добычи руд.

Одной из специфических областей сырьевого комплекса Кызылкумского региона является разработка жильных месторождений, значимость которых особенно велика при добыче тяжёлых, цветных, редких и драгоценных металлов. Среди особенностей геологического строения этих месторождений, оказывающих наиболее существенно влияние на показатели их разработки, являются [1,2]:

- малая величина и высокая изменчивость мощности рудных тел (средняя мощность 1,8 м; коэффициент вариации – 58%);
- преобладание крутых углов падения жил со средним градиентом изменения $\pm 5^\circ$ на 1 м линии падения жилы;
- наличие на многих жильных месторождениях участков или отдельных рудных тел большой мощности (до 30 м);
- сложная конфигурация рудных тел;
- высокое содержание полезного компонента в рудах, в 2,5-5 раз превышающие качество руд других геологических типов месторождений;
- крайне неравномерное распределение полезного компонента по площади жил со средним коэффициентом рудоносности 25-28%;
- наличие на каждом месторождении большого количества забалансовых руд (запасы металла иногда в 2-3 раза превосходят его запасы в балансовых рудах).

Сложность геологического строения жильных месторождений выражается не только в изменчивости элементов залегания и характеристик качеств руды, но и исключительным разнообразием генерального состава руд. Более 80% жильных месторождений представлены рудными телами, содержащими, кроме основного, от 2 до 8 полезных компонентов с промышленным содержанием, и только в 20% случаев эти компоненты извлекаются.

Рассматривая возможности комплексного освоения жильных месторождений, можно отметить, что совместное использование открытого и подземного способов разработки является широко распространённым приёмом повышения эффективности разработки жильных месторождений. В большинстве случаев карьером отрабатывается верхняя часть месторождений, имеющих выходы рудных тел на земную поверхность. При этом открытые разработки замещены во времени с подземными разработками, но ведутся только в период строительства подземного рудника. Это позволяет сократить период освоения месторождения и в более короткие сроки дать первую промышленную продукцию. Производительность карьеров при этом не превышает 300 тыс. т руды в год, коэффициент вскрыши колеблется от 1,5 до 5 м³/т. Разубоживание руды 50-60%. По мере наращивания объёмов добычи руды подземным способом масштабы открытых работ, как правило, сокращаются [3,4].

Более характерно для условий разработки жильных месторождений – одновременное использование таких рудных технологий, как выемка жил со шпуровой отбойкой и камерная

выемка мощных рудных зон с отбойкой руды скважинами. Так как положение мощных рудных зон обычно контролируется рудными жилами, то выемка запасов ведется одновременно с некоторым опережением одной части. Это позволяет в среднем на 25-30% увеличить добычу руды и снизить затраты на добычу металла более чем на 18%.

Забалансовые руды жильных месторождений в большинстве случаев являются резервом, из которого, по мере развития технического прогресса в области разработки месторождений, могут пополнять их балансовые запасы. Поэтому при изучении количества, условия залегания и качества забалансовых руд особое внимание уделяется выявлению причин отнесения тех или иных запасов к этой категории.

Исходя из характера затрат, предстоящих с возможным освоением забалансовых запасов и переводом их в категорию балансовых, целесообразно рассмотреть отдельно забалансовые руды, имеющиеся на эксплуатируемых месторождениях, и целые месторождения, считающиеся в данный момент забалансовыми. Вовлечение в разработку забалансовых руд на действующих предприятиях, как правило, не связано со значительными капитальными вложениями. Оно происходит в основном за счёт совершенствования эффективности применяемой технологии добычи руды при реконструкции и расширении горных и обогащательных предприятий. Промышленное освоение забалансовых месторождений, кроме решений технологических вопросов добычи и обогащения руд, связано с большими капитальными затратами на строительство предприятий, дорог и создания инфраструктуры в районе месторождения. Поэтому значительно расширяется и видоизменяется круг причин, по которым обнаруженное месторождение относится к категории забалансовых.

Практически все жильные месторождения располагают запасами забалансовых руд, отнесённых к этой категории по самым различным причинам. Общие запасы металлов забалансовых запасов эксплуатируемых месторождений обычно соизмеримы с запасами их в балансовых рудах.

Использование этих запасов является основным резервом повышения полноты использования разведанных запасов без существенного увеличения капитальных затрат. Сложность геологического строения и разработки жильных месторождений предопределила многообразие причин отнесения запасов к категории забалансовых, анализ которых открывает реальные перспективы вовлечения этих запасов в промышленное производство. Из этих запасов, по величине содержания полезного компонента в рудном теле, здесь можно выделить две группы:

- забалансовые запасы, представленные жилами или участками с содержанием металла выше установленного промминимума;

- забалансовые запасы жил или их участков с содержанием металла в рудном теле ниже промминимума.

Каждая из этих групп разделяется, в свою очередь, на несколько видов по причинам отнесения участка жилы в забаланс. Первая группа забалансовых руд включает в себя следующие виды:

- жилы малой мощности, выемка которых с помощью применяемой на предприятии технологии требует значительной прирезки вмещающих пород, и их запасы по величине процента относятся к забалансовым;

- жилы сложного строения, сближенные, ветвящиеся, валовая выемка которых также сопровождается сильным разубоживанием и даёт после отбойки некондиционную руду.

С точки зрения вовлечения в разработку, наибольший интерес представляет первая группа. По данным различных исследований, доля этой группы рудных тел составляет от 10 до 25% от общего количества забалансовых руд. На современном уровне развития горной техники и технологии эффективная выемка таких жил становится вполне возможной.

Высокопроизводительное буровое оборудование проходческо-очистных комплексов с монорельсовым перемещением (КПВ-6, КОВ-25 и ПВ-1000), комплексная механизация работ и высокая производительность труда на проходке восстающих, а также возможность новых машин работать при примененных углах падения рудных тел может сделать эффективным применение для выемки тонких жил давно известной системы селективной

отбойки из сближенных восстающих. Разубоживание руды при проходке восстающих может быть сведено к минимуму путем переизмельчения взрывом жилы и более крупного дробления вмещающих пород с последующим отделением мелкой товарной руды в подземных или поверхностных виброгрохотах.

Вторая группа забалансовых руд на эксплуатируемых жильных месторождениях: руды, имеющие средние содержания ниже установленного промминимума – представлены двумя видами:

- жилы, имеющие равномерное распределение полезного компонента и низкое его содержание;
- жилы с неравномерным оруденением, низкое среднее содержание в которых связано с невысоким коэффициентом рудоносности.

В первом из проведенных выше случаев промышленное использование забалансовых запасов возможно либо путем пересмотра в меньшую сторону постоянных кондиций (при внедрении, например, более эффективной технологии добычи руды), либо путем использования эксплуатационных кондиций при одновременной разработке балансовых и забалансовых участков рудных тел.

Использование забалансовых, по среднему содержанию, запасов второго вида возможно на базе создания и применения технологии добычи руды, позволяющей либо отдельно вынимать рудные и безрудные участки в пределах очистного блока, либо вести избирательную выемку только рудных участков. В этом случае появляется возможность без пересмотра кондиций получать товарную руду при разработке забалансовых участков.

Один из путей решения этой задачи наметился при проведении исследований и промышленных экспериментов [5,6] по созданию технологии выемки прирезками по простиранию с помощью монорельсовых очистных комплексов. Полученные результаты показали, что применение созданной методики определения контуров рудных тел в пределах вынимаемых прирезок позволяет с достаточной достоверностью определять как границы оруденения, так и положение и размеры безрудных участков, часть из которых остается после отбойки руды в очистном пространстве в виде целиков. Продолжение и углубление исследований в этом направлении даст возможность расширения сырьевой базы жильных месторождений за счет промышленного использования забалансовых жил и участков с низкими значениями коэффициента рудоносности.

Оценивая общие перспективы возможности промышленного освоения забалансовых руд жильных месторождений, можно отметить, что в условиях эксплуатируемых месторождений большие возможности в этом направлении появляются в связи с созданием технологии выемки жил по простиранию с применением монорельсовых комплексов. Значительное повышение общей эффективности добычи руды при её применении позволит пересмотреть постоянные кондиции и обрабатывать более бедные руды.

Развитие идей обеспечения селективной отбойки тонких жил и избирательной выемки рудных участков в жилах (блоках) с неравномерным оруденением позволит создать технологическую основу для вовлечения промышленной разработки значительной части запасов забалансовых руд.

Одной из важнейших проблем комплексного освоения жильных месторождений является проблема сокращения потерь высококачественных руд. Если при этом потери отбитой руды могут быть значительно сокращены путем проведения специальных мероприятий, то потери не отбитой руды различного рода целиках на жильных месторождениях являются безвозвратными. В этих условиях индивидуальный доступ к каждому блоку для выемки из него оставленной руды практически невозможен, так как требуется восстановление огромного количества горных выработок.

Таким образом, жильные месторождения являются не только одним из самых сложных для разработки геологических объектов, но и требуют специфического подхода к решению традиционных вопросов комплексного освоения их запасов. Причем многие из этих вопросов тесно смыкаются с экологическими и социальными проблемами локального и общего масштаба.

В условиях шахт Кызылкумского региона рекомендуется использование дизельного самоходного оборудования на всех производственных процессах, что потребует

принципиально нового подхода к проектированию, строительству, выбору способа вскрытия и подготовки месторождения, системам разработки, средствам механизации горных работ, схемам вентиляции и воздухообеспечения. В стадии проработки необходимо ввести системы автоматизации и диспетчеризации, методы технического обслуживания и ремонта машин, формы организации труда и производства.

При проектировании схемы вскрытия и подготовки месторождений Кызылкумского региона предлагается наиболее технологичное решение по созданию наклонного съезда [7]. Эта схема вскрытия обеспечит движение машин с поверхности до рабочих забоев, обуславливая соблюдение планово-предупредительного ремонта и высокий уровень использования самоходной техники. Одновременно необходимо проработать способы проветривания рудника с учетом возможности по совмещению безрельсовой доставки с рельсовым транспортом.

Характер залегания и морфологическое строение рудных тел предопределили в условиях Кызылкумского региона применение систем разработки с магазинированием руды и подэтажных штреков.

Система подэтажных штреков с торцевым выпуском руды является одной из наиболее эффективных систем подземной разработки руд, широко применяемой во всем мире. Эта технология проста и позволяет вести выемку руд с высокой интенсивностью благодаря возможности широкого использования самоходного оборудования.

При отработке запасов руд системой подэтажных штреков с применением самоходного оборудования необходимо обеспечить возможность переезда погрузочно-транспортных и самоходных буровых машин с горизонта откатки на подэтажные выработки.

Для этого в лежачем боку рудного тела на всю высоту этажа проходится полевой спиральный участковый уклон и от него на уровне каждого подэтажа вкрест простирания сближенных рудных тел проводятся квершлага, из которых этими же машинами по простиранию рудных жил нарезают подэтажные штреки в обе стороны от квершлага на всю длину каждого из смежных блоков (100-120 м и более).

Для выпуска породы и руды от проходческих работ в границах вертикальной плоскости уклона с откаточного горизонта проходят рудоспуски на высоту этажа.

Таким образом, одним из условий эффективного применения самоходного оборудования на всех стадиях добычи руды является переход на подготовку и отработку не отдельных блоков, а целых участков месторождения, создания соединительных выработок между горизонтами и разрозненными рудными телами, объединяющих их единой схемой подготовки и обеспечивающей возможность многозабойной работы машин.

Список литературы

1. Аристов И.И., Лалак А.Г., Чумакин Р.В. Способы и показатели оценки полноты и качества отработки рудных тел на Чармитанском золоторудном месторождении // Горный вестник Узбекистана. – Навои, 2008. – №3. – С. 52-58.
2. Лобанов В.С., Рахимджанов А.А., Мухитдинов А.Т., Киселенко А.С. К вопросу возможности отработки «сближенных рудных тел» Чармитанского жильного месторождения // Горный вестник Узбекистана. – Навои, 2007. – №2. – С. 53-56.
3. Аристов И.И., Снитка Н.П. Совершенствование методики нормирования и учета потерь и разубоживания руды // Горный журнал. – Москва, 2007. – №5. – С.73–76.
4. Сытенков В. Н. Особенности освоения месторождений в рыночных условиях // Горный вестник Узбекистана. – Навои, 2006. – №2. – С. 12-17.
5. Научные проблемы горного производства. Сборник статей к 80-летию академика В.В. Ржевского. М., МГГУ, 2000. 350 с.
6. Михеев О.В., В. Г. Виткалов и др. Подземная разработка пластовых месторождений. Учебное пособие. – М., МГГУ, 2001. – 318 с.
7. Лобанов В.С., Киселенко А.С., Казаков Б.И., Вахитов Р.Р. Технология и направления совершенствования отработки месторождения «Чармитан» с применением самоходного оборудования на руднике Зармитан // Горный вестник Узбекистана. – Навои, 2009. – №4. – С. 38-39.