

УДК 622.013.364.2

ОБОСНОВАНИЕ СПОСОБОВ СНИЖЕНИЯ РАЗУБОЖИВАНИЯ ПРИ СИСТЕМАХ С ТВЕРДЕЮЩЕЙ ЗАКЛАДКОЙ ВЫРАБОТАННОГО ПРОСТРАНСТВА

Скрипкин Н.А, Малиновский И.Е.

научный руководитель: канд. тех. наук Малиновский Е.Г.

Сибирский Федеральный университет

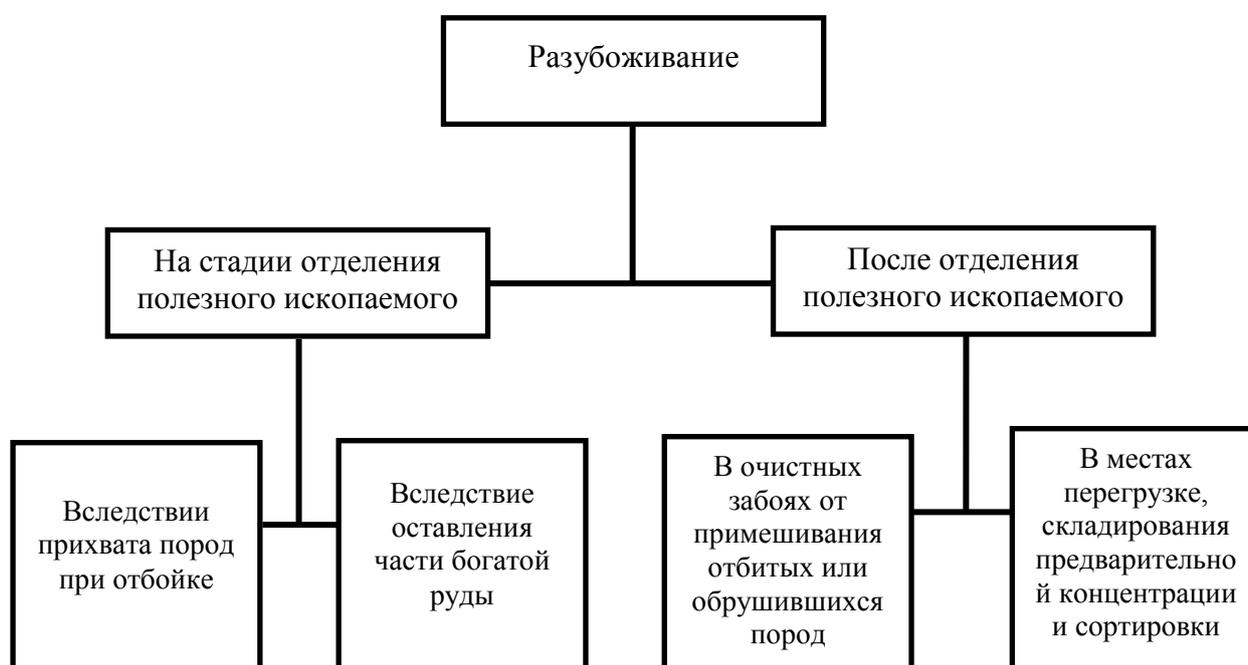
Высокие количественные потери полезного ископаемого при добыче приводят к раннему истощению месторождения и сокращению сроков существования горного предприятия. Для покрытия потребностей в минеральном сырье требуются значительные дополнительные затраты на разведку и ввод в эксплуатацию новых месторождений взамен выбывших. Повышение разубоживания, в свою очередь, приводит к ухудшению качества добываемой руды, тем самым, вызывая дополнительные затраты на извлечение металла при обогащении.

К определению, учету и контролю полноты извлечения запасов предъявляется ряд требований, основными из которых являются достоверность, способность отражать влияние различных факторов, оперативность с целью своевременного принятия мер и устранения причин, вызывающих повышенные потери и разубоживание.

При подземной отработке высокоценных руд наиболее часто применяются системы разработки с твердеющей закладкой выработанного пространства, отличающиеся высокой полнотой извлечения запасов. Одним из недостатков применяемых систем является разубоживание отбиваемой руды закладочным бетоном. Доля закладочного бетона в общем объеме разубоживающей массы достигает 50% и более. Повышенное разубоживание закладочным материалом приводит к увеличению себестоимости закладки и снижению извлечения полезных компонентов при обогащении. Основной причиной повышенного прихвата бетона является сейсмическое разрушение закладочного массива при буровзрывной отбойке очистных выработок, соседствующих с ранее отработанными и заложёнными.

Повышение разубоживания возможно на разных этапах добычи полезного ископаемого (рис.1).

Рисунок – 1. Классификация разубоживания руды для сплошной слоевой системы с комбинированной выемкой.



Основным направлением исследования было изучение уменьшения разубоживания отбитой руды закладочным материалом. Примешивающийся закладочный бетон в общем объеме добытой рудной массы достигает 20%, что приводит к повышению уровня щелочной реакции среды ($\text{pH} = 9-9,5$), которая, в свою очередь, отрицательно сказывается на извлечении металла при обогащении, вплоть до срыва процесса флотации. По данным Института МЕХОНОБР при pH до 9 извлечение коллективного концентрата снижается примерно на 20%. Уровень pH 9 и больше образуется при увеличении закладочного бетона до 6% , что соответствует прихвату приблизительно 0,6м. Снижение доли разубоживания с помощью инженерных мероприятий позволит уменьшить pH пульпы до 8, что приведет к повышению извлечения при обогащении на 10%. Снижение разубоживания бетоном с борта смежных выработок до 0,4м при этом сократятся затраты на производство работ, в том числе и на перезаклад пустот.

Был проведен обзор практики применения различных инженерно-технических мероприятий по снижению разубоживания. Поскольку основной причиной разубоживания является буровзрывная отбойка, то именно на этом этапе возможно его радикальное сокращение. С применением различных вариантов расположением скважин (шпуров). Наиболее распространенными получили варианты с веерным расположением скважин (шпуров) и с вертикальными расположением скважин (шпуров). В настоящее время испытываются варианты с наклонным расположением шпуров и трапецидальная схема расположения коммутации.

В варианте с веерным расположением скважин (шпуров), основным недостатком является значительное разубоживание с бортов смежных заложённых слоев, поэтому для снижения разубоживания бетоном при отбойки был предложен вариант с использованием элементов контурного взрывания, т.к. он позволяет существенно сократить разубоживания бетоном при отбойки.

При варианте с контурным взрыванием основным недостатком является большой объем буровых работ, при котором должна обеспечивать высокая культура буровых работ (точность бурения и минимальное отклонение от проектного контура). При соблюдении точности бурения и будет уменьшено разубоживание.

Другим перспективным направлением является применение инженерно-технических мероприятий, призванных ослабить контакт между рудой и заложённым массивом и создания в месте контакта экранирующей среды или полости для снижения сейсмического воздействия на закладочный массив. Большинство этих мероприятий отличается высокой трудоемкостью и существенным удорожанием добычных работ.

Предлагается новое решение для снижения разубоживания закладочным бетоном при буровзрывной отбойке богатых руд, отличающееся низкими затратами без увеличения трудоемкости работ.

Внедрение данного мероприятия позволит существенно сократить указанный вид разубоживания и получить значительный экономический эффект за счет сокращения непроизводительных затрат на перезакладку пустот и повышения извлечения полезных компонентов при обогащении руд.