УДК 622.272/.275; 656.56; 504.55.06:622.3

О.С.БРЮХОВЕЦКИЙ, З.Д.ЗАКИРОВ

Московский государственный геолого-разведочный университет им. Серго Орджоникидзе

ГИДРОТРАНСПОРТНАЯ ПРИРОДООХРАННАЯ ТЕХНОЛОГИЯ ПРИ ПОВТОРНОЙ РАЗРАБОТКЕ МЕСТОРОЖДЕНИЙ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ КАК СРЕДСТВО ПОВЫШЕНИЯ КАЧЕСТВА ДОБЫВАЕМОГО СЫРЬЯ И ЭФФЕКТИВНОСТИ ОСВОЕНИЯ МЕСТОРОЖДЕНИЯ

Изложены результаты исследований по обоснованию технологии гидравлического транспортирования свинцово-цинковых руд вторичной добычи при подземной разработке месторождения Спорное Салаирского рудоуправления. Разработанная технологическая схема гидротранспорта объединяет в единую технологическую цепочку транспорт и подъем рудной массы с попутным водоотливом и частичной подготовкой окисленных руд к обогащению, значительно уменьшает техногенную нагрузку на окружающую среду и позволяет существенно повысить эффективность горно-обогатительного производства в целом.

The technology of hydraulic transport of Pb--Zn afterproduct derived from the underground mining at the Spornoe deposit in the Salair Range, Siberia is proven. The elaborated flow sheet of hydrotransport integrates the transport and the ore mass lifting accompanied by pumping and partial preparation of the oxidized ore for concentrating into a common technological process. This technology markedly decreases the technogene loading on environment and considerably enhances the general efficiency of mining and concentrating.

В условиях повторной добычи: небольшое во многих случаях сечение транспортных выработок, отсутствие жестких требований к выдерживанию их параметров, наличие труднодоступных мест извлечения потерянной руды и др. – гидравлическое транспортирование является приоритетным. Особое значение имеет возможность улучшения качественных и стоимостных показателей обогащения. Первичная разработка месторождений по качеству руды, поступающей на обогащение, как правило, превосходит повторную, при которой руда обычно переизмельчена и покрыта пленкой оксидов, что естественно приводит к изменению показателей обогащения. Анализ обогащения руд повторной добычи в России и за рубежом показал, что при совместном обогащении руд первичной и повторной разработки соответствие технологических свойств руд имеет важное значение. Если руды повторной разработки обладают худшей обогатимостью, чем руды первичной, наиболее рациональны селективная добыча, транспорт и переработка. Однако при традиционных видах транспорта селективная подача руды на обогатительную фабрику не всегда осуществима. Гидравлическое транспортирование решает указанную проблему. Исследования, проведенные нами, при повторной разработке свинцово-цинковых руд месторождения Спорное Салаирского рудоуправления, подтверждают это.

Горно-геологические и горно-технические условия эксплуатации месторождений Салаирского РУ, в том числе месторождения Спорное, благоприятны для применения элементов гидромеханизации на отдельных производственных процессах повторной добычи, в частности при подъеме и транспорте руды на обогатительную фабрику. Технология гидро-

транспорта повторно добываемых руд позволяет исключить стадию дробления их на поверхности (дробление осуществляется под землей), обеспечивает попутную промывку руды, ее дешламацию и подготовку к переработке. Учитывая специфические горно-геологические особенности салаирских месторождений (значительная глубина; естественные притоки шахтных вод; высокая массовая плотность руд, представленных, в основном, кусковой фракцией, склонность отдельных минералогических разновидностей руд к ошламованию), целесообразной технологической схемой гидроподъема следует считать прямоточную с загрузочными устройствами (в частности, с камерными питателями) в комплексе с высоконапорными насосами (центробежными или поршневыми).

Технологическая схема гидроподъема предусматривает рудоподготовку под землей (возможность предварительной промывки руды и ее дробления до крупности 25 мм), пульпообразование и гидротранспортирование рудной пульпы до обогатительной фабрики, обезвоживание гидросмеси и удаление шламов (в заданных пределах).

Исследования показали, что свинцово-цинковые руды Салаирского месторождения подвержены шламованию. Если в дробленной руде других полиметаллических месторождений содержится 4-8 % класса – 0,074 мм (при крупности руды 20-25 мм), то в салаирских рудах до 17 %. Содержание полезных компонентов в шламовой фракции следующее, %: свинец 0,3-0,45, цинк 1,4-1,8, барит 13-15. Повышение содержания класса – 74 мкм с 8-9 до 14-18 % в дробленной руде (после второй стадии дробления) приводит к снижению извлечения только барита на 3-4 % за счет механических потерь его с тонкими нефлотируемыми классами. Ухудшение показателя обогащения с увеличением объема шламовых фракций характерно для большинства полиметаллических руд. Для салаирских сильно ошламованных руд отмывку в процессе дробления рекомендуют как обязательный процесс. Сброс шламов до 3 % улучшает селективное разделение свинца и цинка, снижает на 6 % потери цинка в свинцовый концентрат, улучшает извлечение металлов в грубые концентраты: цинка на 5 %, свинца на 2 %, барита на 3 %. Сброс более 3 % отмытых шламов снижает извлечение металлов*.

Рекомендованная нами технологическая схема гидроподъема предусматривает на заключительной стадии частичное (до 3 %) отделение шламов из пульпы и совместную флотацию оставшейся части с отдельно измельченной отмытой рудой, что позволяет получить значительный экономический эффект.

Следует принимать во внимание еще и то обстоятельство, что гидротранспортная технология дает возможность осуществления попутного водоотлива, что уменьшает эксплуатационные затраты, но, главное, она позволяет снизить негативные последствия горного производства на окружающую среду. В частности, гидротранспорт обеспечивает следующие преимущества:

- возможность экономичного доизвлечения оставленных в процессе первичной добычи ценных компонентов со снижением их миграции в подземные и поверхностные воды, перехода в новые трудноизвлекаемые формы;
- уменьшение площади изымаемых земель для размещения отвалов за счет размещения части обогатительного цикла под землей и оставления пустых пород в подземных горных выработках без выдачи их на поверхность;
- снижение вероятности проявлений геодинамических процессов природно-техногенного характера (деформаций земной поверхности) в результате поддержания выработок методами гидравлической закладки и тампонажа;

* *Брюховецкий О.С.* Организация повторной разработки месторождения свинцово-цинковых руд на основе гидротранспортной технологии / О.С.Брюховецкий, З.Д.Закиров // Материалы VI междунар. конф. «Новые идеи в науках о Земле» / МГГРУ. М., 2003.

• уменьшение выбросов загрязняющих веществ в атмосферу в результате изоляции транспортируемой руды (в трубопроводах) от окружающей среды и сбросов загрязняющих веществ в поверхностные и подземные воды при организации работ по транспорту и переработке руды по замкнутому циклу.

В заключение следует отметить, что постановка задачи об использовании гидротранспортной технологии для повторной добычи руд требует комплексной эколого-экономической оценки эффективности горно-обогатительного комплекса в целом.

Проведение соответствующих эколого-экономических исследований намечается в 2004 г.