

## Использование хвостов обогащения для закладки выработанного пространства

К.Н. Светлаков, А.А. Манин, М.Н. Трофимов, М.А. Егоров (ОАО «Урал-механобр»)

Хвосты обогащения являются отходом производства, при складировании которых предприятие несет определенные затраты на строительство и содержание хвостохранилищ. Продолжающееся складирование хвостов обогащения удорожает себестоимость основной продукции горнодобывающего предприятия и требует отвода новых земельных угодий. Это в конечном итоге усугубляет и до того сложное состояние окружающей природной среды в промышленно-развитых регионах. Поэтому утилизация хвостов обогащения в составе закладочной смеси является одним из путей максимальной эколого-экономической эффективности освоения месторождений. С экономической точки зрения хвосты являются готовым и наиболее дешевым материалом для закладки. Их использование связано с минимальными дополнительными затратами, тогда как использование песков, песчано-гравийных смесей и отвальных пород требует значительных затрат на разработку месторождений песка и гравия, дробление и измельчение отвальных пород и т.д.

В СССР промышленное применение хвостов для гидравлической закладки впервые начато в начале 1950-х годов на Пышминском руднике по проекту института «Унипромедь». С 1961г. их стали широко применять на Миргалимсайском руднике по разработкам ученых ИГД АН КазССР (Р.В.Балах и др.). Последующие годы характеризуются широким распространением на рудниках СССР технологии закладочных работ, где хвосты обогащения полностью или частично являются инертным компонентом твердеющей закладки. С начала 1990-х годов, после ввода в эксплуатацию обогатительной фабрики, их начал применять Орловский рудник Жезкентского ГОКа, с 1996 года - Гайский рудник. В настоящее время ведется подготовка под использование хвостов на Учалинском

руднике. Проведены исследования и подбор закладочных смесей на заполнители из хвостов текущего выхода для подземного рудника Юбилейный.

Теоретически существует возможность, что токсичные реагенты, используемые при обогащении, при закладке хвостами поступят в сточные воды рудника и дальше, при содержаниях выше ПДК, с этими водами поступят в поверхностные водоемы. Такая возможность должна оцениваться в каждом конкретном случае. Решающую роль здесь играет способ подготовки хвостов для закладки. В практике рудников СССР проблем с экологией, связанных с возможным попаданием флотореагентов в поверхностные водоемы при использовании текущих либо лежалых хвостов не возникало.

Обычно границей пригодности хвостов для закладки считается материал, остающийся на сите с ячейкой 0,074 мм. Для того, чтобы получить такой материал, применяют различные схемы его подготовки. При этом используют как лежалые хвосты, так и хвосты текущего выхода. Химический состав хвостов не накладывает ограничений на их использование. Вызывало опасение влияние повышенного содержания серы в хвостах. Однако наши исследования с хвостами Учалинской и Гайской ОФ, содержащими до 30% серы, показали, что в короткие сроки (до 2-3 лет) отрицательного влияния на прочность не отмечено. Для большего срока исследования не проводились.

На комбинате Ачполиметалл с 1970 – х годов по разработкам Казахского политехнического института для закладки применялись лежалые хвосты обогащения с большим содержанием шламовых фракций (тиксотропная закладка). В зарубежной практике также имеется опыт использования для закладки шламовых фракций. Впервые технология использования шламовых фракций была разработана и освоена на германском руднике Грунд в конце 1970-х годов. Основным принципом заключался в глубоком обезвоживании тонких фракций. Приготовление

закладочных смесей на основе дисперсных частиц предусматривает добавку минимального количества воды, чтобы получить консистенцию, аналогичную пасте.

Транспортирование по трубам производится насосами или под давлением столба в вертикальном ставе. В связи с пастообразной консистенцией смесь не расслаивается и может быть оставлена в трубах на достаточно длительное время (несколько суток). После приложения к ней давления (включение насосов или подача смеси в вертикальный став) она продолжает движение по трубам. Цемент в закладку подается обычно на конечном участке трубопровода в виде суспензии через кольцевые врезки. Наряду с дисперсными частицами закладочная смесь может содержать более крупные частицы. Плотность закладочной смеси существенно зависит от водоудерживающей способности хвостов и может достигать 90%.

В настоящее время нами проводятся исследования по возможности использования в качестве закладочного материала тонкодисперсных хвостов (до 97% класса минус 0,074 мм) ЗИФ Агинского ГОКа ЗАО «Камголд».