

## **Исследования в области закладки выработанного пространства** (Манин А. А. - заведующий сектором лаборатории «Закладочных работ»)

В 1980-х годах объем добычи руды системами с закладкой превышал 20% от общего объема подземной добычи в цветной металлургии. Исследованиями и внедрением разработок по технике и технологии закладочных работ на рудниках в то время занимались ряд научно-исследовательских и учебных институтов, при этом институт «Унипромедь» и его лаборатория по закладочным работам являлись главными в системе Минцветмета СССР.

В этот период лаборатория выполняла исследования, разработку и внедрение технологии закладочных работ на всех уральских предприятиях и ряде других, в том числе Норильском и Дзержинском ГМК, ПО «Дальполиметалл», Ловозерском ГОКе, Зодском руднике.

На отдельные технические и технологические решения было получено свыше 20 авторских свидетельств СССР.

В 2003 году в связи с расформированием института «Унипромедь», лаборатория закладочных работ в полном составе вместе с лабораторной базой, теоретическими и практическими наработками перешла в институт «Уралмеханобр», входящий в Уральскую горно-металлургическую компанию.

С этого времени основными объектами, для которых выполняются исследования и внедрение по закладочным работам, являются действующие и проектируемые предприятия, входящие в УГМК-холдинг (Гайский и Учалинский ГОКи, ОАО «СибирьПолиметаллы», ОАО «Башкирская медь», «Сафьяновская медь»).

Одновременно специалисты лаборатории приглашались рядом сторонних предприятий для проведения исследований, оказания консультаций и выдачи рекомендаций по отдельным вопросам, в том числе для рудника «Интернациональный» АК «Алроса», рудника «Северный» ГМК «Печенганикель», рудника «Холбинский» ОАО «Бурятзолото», рудников Таштагольский и им. Губкина, ОАО «Магнезит», ЗАО «Камголд».

В лаборатории разработана оригинальная методика подбора составов твердеющих смесей с учетом водоудерживающей способности ее компонентов, благодаря чему смеси характеризуются отсутствием или минимальным водоотделением.

В качестве основного направления принято использование в составах закладки отходов промышленных производств, что в ряде случаев позволяет полностью их утилизировать.

В качестве заполнителя используются отвальные породы шахт и карьеров, лежалые и текущие хвосты обогащения. В качестве вяжущего совместно с цементом используются гидравлически активные отходы производства (шлаки черной и цветной металлургии, золы ТЭЦ). В ряде случаев в составах твердеющих смесей утилизируются вредные и токсичные отходы производства, из которых в водной среде не происходит выщелачивания вредных компонентов.

Составы закладочных смесей и их характеристики подбираются с учетом геомеханических и горнотехнических условий их применения. Для закладочных работ при отработке охранных целиков различного назначения подбираются составы с минимальным коэффициентом компрессии. Там, где закладочный массив является конструктивным элементом системы разработки, широко применяется разнопрочная закладка, при этом отдельные части единого закладочного массива формируются из закладки различной нормативной прочности, назначаемой с учетом нагрузок и требований к устойчивости каждой части закладочного массива.

В зависимости от конкретных условий, на отдельном руднике закладочные массивы, а также отдельные части закладочных массивов формируются из твердеющей и бутобетонной закладки, сухой или гидравлической закладки.

Поскольку технология приготовления закладочных смесей, технологическая схема и конструкция закладочного комплекса зависят от вида исходных компонентов, большое внимание уделяется изучению и оценке сырьевой базы для ведения закладочных работ на каждом конкретном предприятии.

Лаборатория закладочных работ ОАО «Уралмеханобр» выполняет полный цикл исследований по технике и технологии закладочных работ, включающий в себя следующее:

- исследование свойств местных материалов, оценка потенциальной сырьевой базы для закладочных работ;
- разработку технологии приготовления закладочных смесей с учетом свойств исходных материалов;
- подбор составов закладочных смесей с учетом требований к закладочным массивам (нормативная прочность, сроки достижения нормативной прочности, компрессионные характеристики);

- разработку технологии и параметров трубопроводного транспорта закладочных смесей от места приготовления до места укладки в выработанное пространство;
- на основе проведенных исследований разработку регламентов для проектирования конкретных закладочных комплексов и технологических инструкций по производству закладочных работ на конкретных предприятиях.

На основании регламентов для проектирования проектная часть ОАО «Уралмеханобр» разрабатывает проектную документацию на строительство конкретных закладочных комплексов.

В последние годы полный цикл работ, включая разработку регламентов для проектирования закладочных комплексов, выполнен для рудников «Молодежный», Сибайский подземный, рудников на месторождениях «Юбилейное», «Подольское» ОАО «Башкирская медь», подземного рудника ОАО «Сафьяновская медь». На основании регламентов ведется проектирование закладочных комплексов; на рудниках «Молодежный» и Сибайский подземный они построены и введены в эксплуатацию.

Лаборатория закладочных работ осуществляет авторский надзор за ведением закладочных работ на действующих предприятиях, разрабатывает рекомендации по их совершенствованию, нормативную документацию, регламентирующую выполнение технологических процессов, в том числе регламенты технологических производственных процессов при ведении закладочных работ согласно требованиям «Методических рекомендаций ...» РД 06-627-03 в соответствии с требованиями п.47 «Единых правил безопасности ...» ПБ 03-553-03.