

ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ МИНЕРАЛОГИЯ - ОСНОВА РАЦИОНАЛЬНОГО НЕДРОПОЛЬЗОВАНИЯ

Кузьмин В.И. (vladimirkuzmin@mtu-net.ru), Ожогина Е.Г. (vims-ozhogina@mail.ru), Рогожин А.А. (rogojin@df.ru)

Московское отделение. ВИМС

APPLIED MINERALOGY IS THE BASIS OF RATIONAL USE OF THE INTERIOR PART OF THE EARTH

Kuzmin V.I., Ozhogina E.G., Rogozhin A.A.

Moscow branch. VIMS

Постоянно растущие потребности промышленности в минеральном сырье на протяжении последних десятилетий принято было удовлетворять в основном за счет расширения добычи из традиционных (давно известных и используемых) источников. Интенсивная отработка месторождений с богатыми рудами неизбежно привела к истощению отечественной минерально-сырьевой базы многих видов полезных ископаемых. Количество доступного для отработки минерального сырья на Земле постоянно уменьшается, с каждым годом возрастает объем извлечения технологически сложного сырья, представленного низкокачественными бедными рудами, переработка которого сопровождается значительным количеством отходов, поэтому проблема рационального использования минерального сырья сегодня весьма актуальна не только для России, но и для многих стран мира.

Решению задачи расширения минерально-сырьевой страны сегодня может способствовать технологическая минералогия, которая может интенсифицировать все геологоразведочные и горно-эксплуатационные работы, направленные на прирост запасов за счет комплексного использования сырья с максимально возможным извлечением всех полезных компонентов и утилизацией отходов его переработки.

Круг задач, решаемых в профиле технологической минералогии весьма обширен:

- определение качественных характеристик руд месторождения – их вещественного состава, выдержанности качества оруденения в геологических контурах объекта,
- выявление свойств минералов, влияющих на технологические процессы,
- прогноз технологических показателей при обогащении сырья и интерактивный контроль этих показателей минералого-аналитическими методами,
- разработка рекомендации по направленному изменению технологических свойств руд,
- прогнозирование экологических последствий освоения рудно-сырьевых объектов и т.д.

Главная задача технологической минералогии - оценка технологических свойств минерального сырья на разных стадиях геологического изучения и освоения месторождений полезных ископаемых. Технологическая оценка полезных ископаемых позволяет прогнозировать экономически обоснованную целесообразность вовлечения сырья в переработку на современном этапе развития технологий, методы и способы его обогащения, контролировать эффективность перерабатывающего производства и управления им, предопределять экологические последствия переработки и природоохранные мероприятия.

В последние годы наблюдается интенсивное развитие технологической минералогии различных видов полезных ископаемых, что определяется объективными причинами. Совершенно очевидно, что прогрессирующее ухудшение качества руд, увеличение доли труднообогатимых объектов и вовлечение в переработку новых видов сырья, ранее не изучавшихся, оптимизация технологий передела и повышение экономической эффективности комплексного использования сырья сегодня невозможны без прикладных минералогических исследований.

Современный комплекс минералого-аналитических методов (высокорастворимая оптическая и электронная микроскопия, рентгенография, рентгенотомография, люминесценция, инфракрасная и мессбауэровская спектроскопия, магнитометрия, микрорентгеноспектральный, термический и элементный анализы), обеспеченный соответствующей нормативно-методической документацией, стандартными образцами состава (СОС) и фазового состава и свойств минералов (СОФС), позволяет получать полную и всестороннюю информацию о минеральном объекте. Это, в свою очередь, позволяет прогнозировать и разрабатывать эффективные технологические схемы и регламенты переработки руд с получением товарных продуктов.

При технологической оценке и в дальнейшем при разработке технологий обогащения различных видов полезных ископаемых (руды черных, цветных, редких, благородных металлов и др.) во Всероссийском институте минерального сырья им. Н.М.Федоровского широко используются методы и приемы технологической минералогии.

Так, минералогическими исследованиями марганцевых руд разных минеральных типов и генезиса установлены их морфоструктурные характеристики, особенности состава и строения рудных минералов, их физические свойства, выявлены формы нахождения фосфора, определяющие технологические свойства руды в целом. Это позволило прогнозировать комбинированные технологии их переработки и качество ожидаемых продуктов.

При минералого-технологической оценке оксидных железомарганцевых руд океана выявлены формы нахождения цветных и редких металлов, нередко микро- и нанометровой размерности, установлен характер их взаимоотношения с главными рудообразующими фазами и показана бесперспективность обогащения этого вида сырья физическими методами обогащения. В тоже время, особенности строения оксидных океанических руд (неоднородная поверхность

рудных агрегатов, их гетерогенное внутреннее строение, трещиноватость и пористость) являются весьма благоприятными факторами для химико-металлургического передела этого вида сырья. Высокая сорбционная емкость гидроксидов марганца и, в частности, вернадита, а также их избирательная селективность к ионам тяжелых и редких металлов, весьма благоприятны для использования железомарганцевых образований в качестве сорбционных материалов.

Интересные результаты получены при технологической оценке металлургических шлаков цветных металлов и золошлаков угольных месторождений. Минералогические исследования позволяют выявить и идентифицировать минеральные фазы металлов, присутствующих в весьма незначительном количестве, определить их размеры и морфометрические характеристики и прогнозировать целесообразность их вторичной переработки с целью извлечения цветных металлов. Помимо этого, изучение минералогических особенностей силикатной и (или) железосиликатной матрицы шлаков позволяет рекомендовать возможные области использования этих видов техногенного сырья.

Практический интерес к извлечению «упорного» золота из руд различных геолого-промышленных типов привел к необходимости глубокого изучения золотосодержащих минералов (в первую очередь, сульфидов). Выявление парагенетических минеральных ассоциаций и определение типоморфных особенностей главных рудных минералов, содержащих золото, в частности прожилко-вкрапленных золото-сульфидно-кварцевых руд, внесло не только ощутимый вклад в изучение процессов рудообразования и металлогении золота конкретных месторождений, что, несомненно, способствует поисковым работам, но и позволило прогнозировать возможные технологии переработки этих руд.

Очевидно, что при изучении современных минерально-сырьевых объектов, которые в большинстве своем относятся к категории труднообогатимых, в последние годы резко возросла роль прикладных минералогических исследований, позволяющих с достаточно высокой степенью достоверности проводить прогнозную технологическую оценку полезных ископаемых на разных стадиях изучения и освоения месторождений. Технологическая минералогия при этом с каждым годом приобретает все большее значение в комплексе геологоразведочных работ. Ее методы и приемы позволяют с минимальными затратами проводить оценку технологических свойств руд и пород, и способствуют созданию эффективных технологий их переработки, предусматривающих максимально возможное извлечение всех полезных минералов.