

УДК 622.7.42

**Л.Г. Никитина**

## **ПЕРСПЕКТИВЫ ПРИМЕНЕНИЯ НЕСТАЦИОНАРНЫХ ПРОЦЕССОВ ПРИ ОБОГАЩЕНИИ ТОНКОДИСПЕРСНЫХ МАТЕРИАЛОВ**

*Обоснована и решается задача по разделению мелких и тонких фракций минерального сырья на основе полученных технологических особенностей и предложенных обогатительных устройств, работающих в нестационарном поле центробежных сил и позволяющих повысить эффективность переработки минерального сырья.*

*Ключевые слова: месторождение, техногенный источник, флотация.*

**В** условиях усложнения вещественного состава минерального сырья и одновременного уменьшения содержания ценных компонентов всё в большей степени обостряется проблема извлечения мелких и тонких минеральных частиц как при переработке руд открываемых новых месторождений, так и техногенных источников, накопленных в период работы обогатительных фабрик по известным технологиям.

Несмотря на общее развитие технологии переработки руд при совершенствовании систем рудоподготовки не использованы все возможности, т.к. уменьшение крупности измельченного материала известными методами очень часто уже не приводит к повышению степени раскрытия сростков, а потери ценных компонентов за счёт их недораскрытия составляют 35...40 % и одновременно за счет шламообразования потери с тонкими частицами крупностью менее 40 мкм доходят до 30–35 %.

Обостряющая проблема разделения тонкодисперсных минералов с близкими технологическими свойствами в мировой практике традиционно решается на основе повышения селективности известных технологических процессов или за счет широкого использования комбинированных энергетических воздействий различного вида. Совершенствование

известных методов – флотации, гравитации, магнитных и др. привело к повышению их эффективности, однако возможность их развития уже приближается к предельному. Применение классических механических методов без изменения фазового и химического состава минералов приводит к существенному снижению технологических показателей обогащения при переработке руд мелкозернистой структуры.

Появились серьёзные разработки в области развития комбинированных технологических решений, в которых рекомендуется использовать процессы обогащения только для выделения легкоизвлекаемых частиц ценных компонентов и с получением промпродуктов, которые необходимо перерабатывать по гидро- или пирометаллургическим схемам. Это один из приемлемых вариантов, имеющих большие перспективы, однако он дорогостоящий и обеспечивает появление новых серьёзных экологических проблем, возникающих в связи с усложнением вопросов охраны окружающей среды и возникновением затратных природоохранных мероприятий.

Необходимы исследования в области поиска и развития нестандартных решений, позволяющих с получением приемлемых технико-экономических показателей повысить селективность разделения минералов при обогащении тонкодисперсных руд.

С этой точки зрения представляет интерес изучения и использования в практике обогащения неравновесных процессов, т.к. известно, что наиболее высокие технологические показатели возможно получать теми методами разделения минералов, в которых используются хотя бы отдельные элементы нестационарности.

В Забайкальском государственном университете в научной аналитической лаборатории Горного факультета на протяжении многих лет рассматривается возможность внедрения процесса центробежной сепарации на основе использования нестационарного поля центробежных сил в промышленных условиях.

Теоретические положения, рассмотренные в научных работах лаборатории, показывают надежную возможность использования нестационарного центробежного поля для разработки и совершенствования технологических схем обогащения тонкодисперсных руд и техногенного минерального сырья в условиях налагающихся друг на друга гравитационного и нестационарного центробежного полей.

Расчеты показали, что теоретически возможная технология разделения минеральных частиц различной плотности и крупности на основе наложения гравитационного и нестационарного центробежного поля, может быть простой по ее аппаратному оформлению и легкоуправляемой при регулировании частоты и амплитуды колебаний рабочего разделительного органа, вязкости дисперсионной среды, угла наклона оси разделения минеральных частиц и др.

В результате были предложены конструкции обогатительных установок с использованием нестационарного поля центробежных сил, которые могут применяться для разделения минералов по

плотности и крупности в условиях высокой плотности пульпы при обогащении рудного материала, содержащего тонкие и мелкие частицы. В работах были определены технологические параметры, определяющие усиление различий в траектории движения минеральных частиц и сбор различных по плотности и крупности минералов в отдельные продукты.

Новые конструкции обогатительных устройств рекомендовано использовать при разделении мелких и тонких минеральных частиц на гравитационных обогатительных фабриках, при обогащении россыпей.

Вместе с этим возможно применение обогатительных аппаратов с использованием нестационарного поля центробежных сил на передвижных обогатительных установках монтируемых на базе платформ автомобиля КАМАЗ разработанных НПК «Механобр-техника». Основные задачи, которые могут решаться в этом случае: проведение геологоразведочных работ с одновременной обработкой технологической схемы обогащения и выпуском продукции на базе разведочно-эксплуатационных предприятий, сезонная обработка небольших по запасам месторождений, повторная обработка старых отвалов.

Передвижные установки, учитывая необходимое малое время на обогащение, могут проектироваться на любую экономически обоснованную производительность и принципиально состоять из одной или двух платформ, одна из которых должна быть предназначена для рудоподготовки в составе дробильного оборудования конвейерных лент и бункера руды, а вторая – должна содержать мельницу и оборудование из обогатительных устройств, предназначенных для получения кондиционных концентратов и хвостов. **ИЛЭ**

---

#### **КОРОТКО ОБ АВТОРЕ**

*Никитина Людмила Георгиевна* – кандидат технических наук, доцент, зам. декана Забайкальского государственного университета, nikitina-lg@yandex.ru