

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Богатыревой Елены Владимировны на тему: «Развитие теории и практики эффективного применения механоактивации в технологии гидрометаллургического вскрытия кислородсодержащего редкометалльного сырья», представленной на соискание ученой степени доктора технических наук по специальности

05.16.02 – Metallurgy of black, colored and rare metals.

1. Актуальность работы. Обеспечение технологической и военно-политической безопасности страны требует стабильного обеспечения современных и бурно развивающихся областей промышленности (электроники, компьютерной техники, приборостроения, атомной техники, машиностроения, химической промышленности, металлургии) и оборонно-промышленного комплекса стратегическими материалами. Очевидно, что национальная безопасность и обороноспособность страны неразрывно связаны с наличием у государства резервных «страховых» запасов таких материалов. В перечень основных видов стратегического сырья, утвержденного распоряжением Правительства РФ от 16.01.1996 N 50-р, входят титан, вольфрам, тантал, ниобий, редкие земли иттриевой группы и др.

Сырьевая база России, занимающая одно из ведущих мест в мире, характеризуется сложным вещественным составом и высокой комплексностью руд. Данные особенности вещественного состава руд определяют необходимость применения сложных, нестандартных, дорогостоящих технологических схем обогащения руд и металлургической переработки концентратов.

Рецензируемая работа содержит ряд новых научных решений, которые позволяют создавать энергосберегающие технологические разработки первичного вскрытия редкометалльного сырья, в том числе вольфрама, титана, РЗМ и др. благодаря эффективному применению предварительной механоактивации (МА) для интенсификации гидрометаллургической переработки.

Это и определяет высокую актуальность данной работы.

2. Научная новизна работы заключается в следующем:

- установлены закономерности изменения энергосодержания и реакционной способности кислородсодержащих минералов редких металлов после

механоактивации концентратов от вида аккумулированной энергии, физико-химических свойств целевого минерала и крупности исходного концентрата, что позволяет прогнозировать поведение системы после кратковременной МА по данным рентгеноструктурного анализа (РСА);

- разработаны критерии оценки эффективности предварительной МА кислородсодержащего редкометалльного сырья для интенсификации его гидрометаллургического вскрытия с применением данных РСА;

- установлены количественные показатели энергетического состояния кристаллической решетки (ЭСКР) минералов вольфрамита, шеелита, лопарита, перовскита, ильменита, аризонита после кратковременной МА, обеспечивающие их эффективное вскрытие при низкотемпературном выщелачивании.

3. Практическая значимость работы состоит в следующем:

- разработаны методика оценки ЭСКР кислородсодержащих минералов редких металлов после МА концентратов с применением РСА и рекомендации по совершенствованию технологий низкотемпературного гидрометаллургического вскрытия традиционного и нового сырья редких металлов: вольфрамитовых, шеелитового, лопаритового, перовскитового, ильменитового и аризонитового концентратов;

- апробирована применимость методики оценки ЭСКР материала после МА для энергетической характеристики порошковых карбидов вольфрама и молибдена, а также продуктов переработки фосфогипса.

- разработан новый способ производства искусственного рутила солянокислотным выщелачиванием активированных ильменитового и аризонитового концентратов совместно с ОАО "СМЗ".

Новизна технических решений, предложенных автором, подтверждена 5 патентами РФ.

4. Степень обоснованности научных положений, выводов и рекомендаций.

Теоретические положения и практические рекомендации базируются на результатах полученных автором с использованием современных инструментальных методов исследований. Научные положения логично вытекают из фактического материала и полностью соответствуют цели диссертационной

работы. Выводы по работе содержательны и отвечают на поставленные задачи исследования. Практические рекомендации, базирующиеся на полученных результатах, конкретны и обоснованы.

5. Достоверность приведенных в автореферате данных.

Достоверность проведенных экспериментов доказана опытом полупромышленных испытаний. Полученные автором данные согласуются с подобными исследованиями, описанными в литературе. По теме диссертации опубликовано 62 работы, в том числе 1 монография, 21 - в журналах, рекомендованных ВАК Минобрнауки России, оформлены 5 патентов РФ и 1 ноу-хау.

6. Замечания и рекомендации.

По автореферату имеются следующие вопросы и замечания:

1. Стр. 34. Методика оценки ЭСКР применена при извлечении РЗМ из ангидрита – продукта переработки фосфогипса. Почему был выбран именно ангидрит, а не полугидрат кальция? Следовало бы указать характеристики ЭСКР ангидрита после МА и режимы последующего выщелачивания, обеспечивающие высокие показатели по извлечению РЗМ из ангидрита в раствор (более 90 %).

2. Стр. 36. Позволят ли технические особенности существующих планетарных мельниц реализовать МА ильменитового и аризонитового концентратов в промышленных масштабах, например, на предприятиях ОАО "СМЗ", ОАО "ВСМПО-АВИСМА"?

7. Оценка соответствия материалов Критериям, которым должны отвечать диссертация на соискание ученой степени, в том числе:

7.1. Соответствие материалов диссертации пункту 9 Положения ВАК.

Диссертация Богатыревой Е.В. на соискание ученой степени доктора наук «является научно-квалификационной работой, где изложены новые научно обоснованные технологические решения, внедрение которых вносит значительный вклад в развитие народного хозяйства РФ». В докторской диссертации научно обоснован и разработан подход к оценке ЭСКР кислородсодержащих минералов редких металлов с целью эффективного применения кратковременной предварительной МА для интенсификации низкотемпературного гидрометаллургического вскрытия концентратов редких металлов. Впервые для

определения энергосодержания и реакционной способности активированных структур применен метод РСА. Работа вносит существенный вклад в теорию и практику механохимии, имеет важное хозяйственное значение для России и при внедрении найденных технических решений будет способствовать повышению энергоэффективности производства редких металлов в РФ.

7.2. Соответствие материалов диссертации пункту 10 Положения ВАК.

Богатырева Е.В. лично выбрала и обосновала направления исследований, организовала и провела эксперименты, обобщила их результаты, подготовила материалы к публикации, провела их апробацию, разработала программы и методики исследовательских испытаний в лабораторном и укрупненно-лабораторном масштабе. Все разработки выполнены под непосредственным руководством и при участии соискателя.

В диссертации представлены материалы разработки аппаратурно-технического решения гидрометаллургического производства искусственного рутила солянокислотным выщелачиванием ильменитового и аризонитового концентратов и их апробация в опытном масштабе, которые вполне достаточны для организации действующего производства.

7.3. Соответствие материалов диссертации пункту 11-14 Положения ВАК.

По теме диссертации опубликовано 62 печатные работы, в том числе 1 монография, 21 статья в журналах, рекомендованных ВАК Минобрнауки России, 5 патентов, 1 ноу-хау.

Диссертация изложена на 332 страницах, содержит 67 таблиц и 134 рисунка. Список используемой литературы включает 271 источник.

8. Заключение рецензента:

Диссертационная работа Богатыревой Е.В. является законченной научно-квалификационной работой и соответствует требованиям пункта 9 Положения ВАК Минобрнауки России, применяемым к докторским диссертациям, а автор диссертации заслуживает присуждения ему ученой степени доктора технических наук по специальности 05.16.02 – Metallургия черных, цветных и редких металлов.

Данные о рецензенте:

- 1. Ученая степень, ученое звание:** доктор химических наук, 02.00.14.
- 2. Должность:** первый заместитель директора по науке АО «ВНИИХТ».
- 3. Место работы (полностью):** Акционерное общество «Ведущий научно-исследовательский институт химической технологии».
- 4. Фамилия, имя, отчество (полностью):** Ананьев Алексей Владиленович.
- 5. Адрес места работы:** 115409, г.Москва, Каширское шоссе, 33.
- 6. Телефон:** 499 324 40 30
- 7. E-mail:** ananievav@vniiht.ru

Первый заместитель директора по науке

АО «ВНИИХТ»,

доктор химических наук,

старший научный сотрудник



Ананьев

А.В.Ананьев

Подпись Ананьева Алексея Владиленовича удостоверяю:

Ученый секретарь АО «ВНИИХТ», к.т.н.

С.Л.Кочубеева

Кочубеева