

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. Благодаря прогрессу в создании эффективных мельниц-активаторов, возможности повышения реакционной способности твердых тел путем их механической активации (МА) привлекают в последние годы все большее внимание исследователей и инженеров, работающих в области химической технологии, в том числе в области гидрометаллургии трудноразложимого минерального сырья. Многофакторность и неравновесный характер процессов, протекающих при механической обработке твердых веществ, включая минералы, затрудняют разработку теоретических моделей МА и не позволяют пока предложить априорные рекомендации по оптимальным режимам ее проведения. Поэтому диссертационная работа Богатыревой Е.В., посвященная разработке критериев прогнозирования реакционной способности редкометалльных минералов на основе анализа их энергетического состояния после МА с целью создания энергосберегающих способов разложения редкометалльного сырья, несомненно, является актуальной.

2. Научная новизна работы. Научная новизна диссертационной работы Богатыревой Е.В. состоит в следующем:

- установлен периодический характер структурных изменений в кислородсодержащих минералах редких металлов в процессе МА, свидетельствующий о цикличности преобразования аккумулированных видов энергий; выявлены закономерности изменения энергосодержания и реакционной способности редкометалльных минералов в составе механоактивированных концентратов от вида аккумулированной энергии, физико-химических характеристик целевого минерала и дисперсности исходного концентрата;

- разработаны количественные критерии эффективности МА редкометалльных минералов для интенсификации их разложения растворами кислот и щелочей, определяемые величиной суммы энергий, аккумулированных в виде свежееобразованной поверхности ОКР и микродеформаций, а также характером изменения энергосодержания целевого минерала;

- предложено уравнение для расчета накопленной минералом при МА энергии, теоретически необходимой для последующего эффективного гидрометаллургического разложения; установлена корреляция между величиной указанной энергии и суммой энергий, аккумулированных в виде свежееобразованной поверхности ОКР и

микродеформаций, которая может быть рассчитана на основе данных рентгеновской дифракции.

3. Практическая значимость.

Богатыревой Е.В. разработана «Методика оценки энергетического состояния кристаллической решетки минералов после механоактивации концентратов с применением рентгеноструктурного анализа», успешно опробованная на вольфрамитовых, шеелитовом, лопаритовом, перовскитовом, аризонитовом и ильменитовом концентратах.

Предложены энергосберегающие способы разложения редкометалльных минералов, включающие МА, продолжительность которой в 3-5 раз меньше по сравнению с опубликованными данными. Показана возможность получения искусственного рутила из ильменитового и аризонитового концентратов гидрометаллургическим способом, исключая предварительный высокотемпературный пирометаллургический передел.

Предложенные Богатыревой Е.В. рекомендации и методики подтверждены актами внедрения, актами укрупненных лабораторных, промышленных испытаний на ряде предприятий, а также защищены 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 с соблюдением необходимых процедур поверки приборов.

5. Достоверность приведенных в автореферате данных.

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

6. Замечания и рекомендации.

По автореферату имеются следующие вопросы и замечания:

1. В табл. 4 (стр. 19) для ильменитового концентрата свободный член C в уравнении (4), характеризующий эффективность материала накапливать структурные нарушения в виде областей когерентного рассеяния и микродеформаций, имеет отрицательное значение. С чем это может быть связано? Каковы погрешности определения коэффициентов k и C в уравнении (4)?
2. В диссертации исследован ряд редкометалльных концентратов определенного состава. Проводилась ли оценка, как могут имеющие место на практике колебания составов концентратов руд влиять на характер обнаруженных зависимостей аккумулированных видов энергии от времени МА и, соответственно, на рекомендации по проведению МА?

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., представленная на соискание ученой степени доктора технических наук, соответствует основным современным требованиям. В диссертации на основании выполненных автором исследований разработаны теоретические положения, имеющих большое значение для прогнозирования реакционной способности механоактивированных редкометалльных минералов. Внедрение предложенных в диссертации энергосберегающих способов первичного вскрытия редкометалльного сырья с применением МА позволит существенно усовершенствовать технологию его переработки.

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.

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

По теме диссертации опубликовано 62 печатные работы, в том числе 21 в журналах, рекомендованных ВАК Минобрнауки России, 1 монография, 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 ее автор заслуживает присуждения ученой степени доктора технических наук по специальности 05.16.02 – Металлургия черных, цветных и редких металлов.



/Калинкин А.М./

Данные о рецензенте:

9. Ученая степень, ученое звание: доктор химических наук, специальность 02.00.21 – Химия твердого тела

10. Должность: заведующий лабораторией

11. Место работы (полностью): ФГБУН Институт химии и технологии редких элементов и минерального сырья им. И.В. Тананаева Кольского НЦ РАН

12. Фамилия, имя, отчество (полностью): Калинин Александр Михайлович

13. Адрес места работы: Мурманская обл., г., Апатиты, Академгородок, 26а

14. Телефон: (81555) 79-523

15. E-mail: kalinkin@chemy.kolasc.net.ru

Подпись заведующего лабораторией Калинкина А.М., доктора химических наук, удостоверяю:

Ученый секретарь института,

К.Т.Н.



Т. Н. Васильева