

**ОТЗЫВ**  
**на автореферат диссертации**  
**Кожевникова Георгия Алексеевича по теме**  
**«Разработка флотационно-химической технологии переработки**  
**эвдиалитового концентрата»,**  
**представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук**  
**по специальности 2.8.9 – «Обогащение полезных ископаемых»**

В настоящее время проблема извлечение редкоземельных элементов из руд и промышленных отходов обогатительных фабрик является особенно актуальной.

Российской Федерации необходимо срочно увеличить прежде всего добычу и решение технологических задач извлечения редкоземельных элементов из вторичных ресурсов.

Автор диссертационной работы предлагает гидрометаллургический метод, основанный на кислотном разложении эвдиалита и последующем извлечении редких и редкоземельных элементов из продуктивных растворов.

Цель работы: научное обоснование и разработка флотационно-химической малоотходной и экономически эффективной технологии переработки эвдиалитового концентрата, обеспечивающей высокое извлечение Zr и PЗЭ.

Основные научные и практические результаты заключаются в следующем:

- научно и экспериментально установлено, что высокие потери Zr (48,8%) и PЗЭ (43,8%) с силикагелем при азотнокислотном выщелачивании эвдиалитового концентрата обусловлены образованием связей ценных металлов, характеризующимся высоким отношением их заряда к ионному радиусу, с атомами кислорода дипротонированной кремниевой кислоты. Данные связи ингибируют процесс поликонденсации, способствуя образованию менее плотного и сильно насыщенного продуктивным раствором силикагеля;

- теоретически и экспериментально выявлена возможность последовательного использования процесса промывки и переработки силикагеля в метасиликат натрия с попутным получением осадка силикатов циркония и PЗЭ, возвращаемого в процесс выщелачивания. Разработанный метод обеспечивает суммарное извлечение из силикагеля 97% Zr и PЗЭ. Предварительное щелочное разложение, добавка высоковалентных катионов и «сухого» выщелачивания не эффективны для снижения потерь ценных металлов с силикагелем;

- разработана и апробирована энергоэффективная и ресурсосберегающая технология переработки эвдиалитового концентрата, обеспечивающая итоговое извлечение Zr – 89% и PЗЭ – 82%. Технологическая схема обеспечивает высокое (более 97,6%) извлечение Zr и PЗЭ из продуктов раствора, полное закрытие водяных контуров и получение дополнительной товарной продукции в виде аммиачной селитры и метасиликата натрия.

**Замечания по работе:**

1. На стр. 8 автореферата сказано, что в процессе флотации эвдиалитового концентрата рН пульпа самопроизвольно подщелачивается с 4 до 9.5 рН. Не указано, за счет чего происходит такое значительное изменение щелочности среды при неизменных условиях, как контролируется такое резкое

повышение pH в процессе химического осаждения, как это отражается на выходе каждого из выделяемых элементов. В пункте 4 на стр. 6 автореферата автор как раз акцентирует внимание на чувствительности осаждения количества Zr (при pH 4) и РЗЭ (при pH 6) т.е. извлечение зависит от кислотно-щелочных свойств раствора. Вызывает сомнение интерпретация протекающих химических процессов с привлечением термина - самопроизвольное подщелачивание.

2. На стр. 11 автореферата представлен абзац по использованию статистического метода поверхностного отклика, основанного на центральном композитном плане, говорится о полиномиальной зависимости (не приведена какая) для анализа причинного влияния четырех (каких?) рабочих переменных на выбранные отклики (какие?). Не аргументируется, как этот подход статистики использован в исследованиях и как он оптимизирует сам процесс флотации.

Диссертационная работа Кожевникова Г. А. по теме «Разработка флотационно-химической технологии переработки эвдиалитового концентрата», представленная на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.8.9 – «Обогащение полезных ископаемых», решает важную научную задачу - обоснование флотационно-химической технологии переработки эвдиалитового концентрата с извлечением Zr и РЗЭ. Диссертация Кожевникова Г. А. отвечает требованиям, предъявляемым к диссертационным работам согласно п. 9 Положения о присуждении ученых степеней (№ 842 от 24 сентября 2013 г.).

Автор диссертационной работы Кожевников Г. А. заслуживает присвоения ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.8.9 – «Обогащение полезных ископаемых».

Отзывы оставил: д. т. н., проф., зав. каф. «Обогащения полезных ископаемых и охраны окружающей среды им. С.Б. Леонова» Иркутского национально исследовательского технического университета

Федотов Константин Вадимович.

