Review

From Overseas scientific advisor

to the PhD thesis of Akhmadiyeva Nazym Kanatovna on: "Extraction of rare metals and REE from byproducts of alumina production", presented to the defense for a PhD degree in specialty of 6D070900 – Metallurgy

The present thesis demonstrates a high level complex study of byproducts formed during alumina production, along with the extraction of valuable components such as gallium, vanadium, titanium and rare earth elements.

The depletion of high-grade ores leads to the involvement of low-quality raw materials. That is whyit's important to develop new technological methods which can increase production efficiency.

An important aspect of this thesis is the use of the waste product of alumina production - red mud. The amount of red mud has been rising rapidly. It is also considered as a hazardous material owing to its high alkalinity. On the other hand, red mud contains valuable components and can be used as a complete feedstock.

Therefore, the aim of the study is to develop a technology for the production of gallium, vanadium, and concentrates of and rare earth elements from byproducts of alumina production.

Hydrochemical method of red mud processinghas given the possibility of obtaining non-alkali hydrogarnet mud and a middlemodulus solution. In contrast to the red mud, less alumina and alkali are present in the hydrogarnet mud. Extraction of iron from the hyrdogarnet mud is accomplished via sintering, REEs were transferred to the slag phase. Gallium and vanadium were extracted from middle modulus solution.

She tested the technology in a pilot plant, it's confirmed by an act.

Part of the thesis was done under my supervision in the laboratory of the Suleyman Demirel University (Isparta, Turkey) and the results of studies have

been published in journals such as "Hydrometallurgy" (IF-2.605) and "Mineral Processing and Extractive Metallurgy review" (IF – 1.219).

The PhD candidate accomplished all the tasks and her results correspond to modern standards of scientific research.

Thesis by Akhmadiyeva N.K. provides significant value to the knowledge of the extraction rare metals and REEs from byproducts. It should be emphasized that the thesis of Akhmadiyeva N.K. on the topic "Extraction of rare metals and REE from byproducts of alumina production", has high scientific level and meets all requirements for the PhD thesis. Therefore, I recommend allowing her to defend her thesis, because she deserves to be the Doctor of Philosophy (PhD in specialty of 6D070900 – Metallurgy.

Approved by Professor Ata Akcil, PhD-P.Eng.

Signature:

Prof. Dr. Ata AKCIL
Group Leader, MMRR Research Group
Süleyman Demirel University, Engineering Faculty
Dept. of Mining Eng., Mineral Processing Division
Mineral-Metal Recovery and Recyling
(MMRR) Research Group
TR32260 Isparta, Turkey
Tel. +90-246-211 1321-1343
E-mail: ataakcil@sdu.edu.tr

Dated on October 28, 2017

Place: Isparta, Turkey

Отзыв

зарубежного научного руководителя

в рамках защиты докторской диссертации Ахмадиевой Назым Канатовны по теме «Извлечение редких металлов и редкоземельных элементов из побочных продуктов процесса производства глинозёма» по специальности 6D070900 — Металлургия.

Представленная диссертационная работа является высокоуровневым комплексным изучением побочных продуктов процесса производства глинозёма с извлечением таких ценных компонентов, как галлий, ванадий, титан и редкоземельные элементы.

Истощение высококачественных руд приводит к использованию низкокачественного сырья. Поэтому необходимо разрабатывать новые технологические методы для повышения эффективности производства.

Важным аспектом данной диссертационной работы является использование отходов производства глинозёма – красного шлама. Объемы красного шлама стремительно растут. Также он считается опасным материалом в силу высокого уровня щёлочности. С другой стороны красный шлам содержит ценные компоненты, и его можно использовать как полноценное сырьё.

Поэтому целью исследования является разработка технологии получения галлия, ванадия, концентратов титана и редкоземельных элементов из побочных продуктов глиноземного производства.

При гидрохимической переработке красного шлама получен гидрогранатовый шлам, и среднемодульный раствор. В отличие от красного шлама в составе гидрогранатового шлама значительно меньше оксида алюминия и щелочи. Извлечение железа из гидрогранатового шлама выполнялось посредством спекания; редкоземельные элементы были перенесены в шлаковую фазу. Галлий и ванадий были извлечены из среднемодульного раствора.

Технология была испытана на опытно-экспериментальной установке, что подтверждается соответствующим актом.

Часть диссертационной работы проделана под моим руководством в лаборатории университета Сулеймана Демиреля (Испарта, Турция), и результаты исследования опубликованы в рейтинговых журналах “Hyrometallurgy” (гирометаллургия) (IF-2.605) и “Mineral Processing and Extractive Metallurgy review” (обзор переработки полезны ископаемых и извлекающей металлургии) (IF-1.219).

Кандидат на докторскую степень выполнила все задания, и результаты её работы соответствуют современным стандартам научного исследования.

Диссертация Ахмадиевой Н.К. представляет собой существенную ценность для процесса извлечения редких металлов и редкоземельных элементов из побочных продуктов производства. Следует особенно отметить, что диссертация Ахмадиевой Н.К. по теме «Извлечение редких металлов и редкоземельных элементов из побочных продуктов производства глинозёма» имеет высокий научный уровень и удовлетворяет всем требованиям докторской диссертации. Поэтому я рекомендую разрешить ей провести защиту своей диссертации, так как уровень её знаний соответствует степени доктора философии (PhD) по специальности 6D070900 — Металлургия.

Agency of language translations LLP «TimaliX» certifies that this current Russian language translation complies with the original of the English language. The translation has been made by

Omarov Sabit Amangelsinovich

Signature-

Seal

Date : 17.11.2017

Агентство языковых переводов ТОО «TimaliX» удостоверяет, что данный перевод на русский язык соответствует оригиналу, написанном на английском языке. Перевод осуществлен переводчиком

Омаровым Сабитом Амангельсиновичем

Подпись

Agency of language translations LLP «TimaliX» has been registered by Justice Ministry of the Republic of Kazakhstan
Identification No. 10100108680657
BIN 131040000494
Address: office 15, 236B, Gagarin St., Almaty city, the Republic of Kazakhstan
Tel:+ 7 727 396 03 18; +7 705 209 11 65
www.timalix.com, e-mail: timalix@mail.ru

Агентство языковых переводов ТОО «TimaliX» зарегистрировано в Министерстве Юстиции Республики Казахстан, уникальный № 10100108680657, БИН 131040000494
Адрес: Республика Казахстан,г.Алматы, ул. Гагарина 236-Б, оф.15
Тел:+7 727 396 03 18; +7 705 209 11 65
www.timalix.com, e-mail: timalix@mail.ru