

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Хтет Йе Аунг на тему «Комплексная щелочно-карбонатно-хлоридная переработка красных шламов с извлечением скандия, РЗЭ, титана, алюминия и железа», представленной на соискание ученой степени кандидата *химических наук* по специальности 2.6.8 Технология редких, рассеянных и радиоактивных элементов

Диссертационная работа посвящена созданию комплексной технологии переработки красных шламов (КШ), накопленных в огромных количествах в разных странах мира. Существующие шламохранилища занимают огромные площади, превращая близлежащие территории в зоны экологического бедствия, а их строительство и содержание требует огромных финансовых затрат.

Красные шламы могут рассматриваться как вторичные техногенные сырьевые источники таких редких металлов, как скандий, иттрий и редкоземельные металлы. Также из КШ могут быть выделены железо, алюминий, титан и цирконий. Таким образом, разработка новых способов комплексной переработки КШ с извлечением из них всех ценных компонентов и получением ликвидных продуктов, которые могут быть использованы в различных отраслях промышленности, является актуальной задачей.

В автореферате представлены данные по оптимизации процесса карбонатного выщелачивания КШ с целью повышения степени извлечения ценных компонентов. Детально изучены процессы образования растворимых карбонатных форм и вторичного осадкообразования скандия, РЗЭ, алюминия; установлена стабилизация карбонатных растворов выщелачивания в присутствии дополнительных комплексообразующих лигандов: хлоридных анионов или комплексонов, таких как динатриевая соль ЭДТА и 8-оксихинолин.

Предложена усовершенствованная схема комплексной переработки КШ, включающая щелочную обработку КШ и выделение Al в составе гидроксида; карбонизационное выщелачивание с последующим постадийным гидролитическим осаждением и получением черновых концентратов, содержащих Sc, РЗЭ, Ti, Zr, пригодных для получения индивидуальных соединений; восстановительную плавку кека (остатка выщелачивания) с получением чугуна; кислотное выщелачивание металлургического шлака, полученного после выплавки чугуна, с доизвлечением Sc, РЗЭ, Ti и Zr. Для переработки кислотных растворов выщелачивания Sc, РЗЭ и других РЭ предложено использовать разработанные ранее процессы жидкостной экстракции.

В качестве замечания хотелось бы отметить следующее. Не совсем рациональным представляется сочетание в предлагаемой комплексной схеме переработки КШ сначала метода карбонатного выщелачивания, который, к сожалению, не приводит к полному извлечению ценных компонентов, а затем кислотного выщелачивания металлургического шлака, полученного после выплавки чугуна. Это приводит к образованию как щелочных, так и кислотных растворов, которые требуют дальнейшей многостадийной переработки. При использовании, например, одностадийного кислотного выщелачивания азотной кислотой, возможно подобрать условия полного извлечения в раствор скандия и РЗЭ при минимальном переводе в раствор железа и кремния. Остаток выщелачивания также, как и в предлагаемой схеме, может быть промыт водой и направлен на выплавку чугуна. А полученный раствор кислотного выщелачивания направлен на селективное экстракционное выделение ценных компонентов.

Однако, сделанное замечание не влияет на общее положительное впечатление от представленной работы. Нельзя не отметить разнообразие современных методов

исследований, которые были использованы в работе, и огромный массив экспериментально полученных данных.

Диссертация соответствует паспорту специальности 2.6.8 «Технология редких, рассеянных и радиоактивных элементов» и требованиям, установленным Положением о присуждении ученых степеней в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева», предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени кандидата наук, а ее автор – Хтет Йе Аунг – заслуживает присуждения ученой степени кандидата химических наук по специальности 2.6.8 «Технология редких, рассеянных и радиоактивных элементов».

Старший научный сотрудник
лаборатории новых физико-химических проблем
ИФХЭ РАН им. А.Н. Фрумкина, к.х.н.

Г

Г.В. Костикова

119071 Москва, Ленинский проспект, д.31 кор.4,
ИФХЭ РАН
Тел. +7 926 023 87 06
galyna_k@mail.ru

Подпись Костиковой Г.В. удостоверяю:
ученый секретарь Института физической химии и
электрохимии имени А.Н. Фрумкина РАН
кандидат химических наук

Г

Н.А.Гладких

«06» июня 2022г

