

ОТЗЫВ

на диссертацию Напольских Юлии Александровны «Селективное извлечение редкоземельных элементов из отходов глиноземного производства», представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности
2.6.2. Metallургия черных, цветных и редких металлов

Диссертационная работа Напольских Ю.А. посвящена извлечению редкоземельных элементов и переработке техногенных отходов глиноземного производства: красных шламов и пыли электрофильтров печей спекания бокситов. В работе используется подход к селективному извлечению редкоземельных элементов при выщелачивании, который является более эффективным по сравнению с традиционными методами выщелачивания элементов из лежалых красных шламов концентрированными кислотами.

В настоящее время серьезной проблемой отрасли является истощение запасов высококачественных бокситов для производства глинозема, поэтому разработка эффективной рентабельной технологии переработки низкокачественного сырья или отходов глиноземного производства и создание экологически чистых процессов является важным и актуальным направлением. В результате переработки низкокачественного исходного материала по известным технологиям Байера и спекания возникают сопутствующие проблемы ресурсоэффективности используемых методов и негативного воздействия отходов производства – красных шламов на окружающую среду. Данная работа решает не только обозначенные проблемы, а также вопрос поиска альтернативных источников редкоземельных металлов (РЗЭ). Решение этой сложной технологической задачи может быть только при выявлении оптимальных параметров предлагаемого процесса с изучением возможности переработки и пылей спекательного передела, поэтому работа, безусловно, является актуальной. Автором предложена принципиальная технологическая схема обработки отходов глиноземной промышленности – пыли электрофильтров путем последовательного выщелачивания водой-кислотой при pH 3-4 в присутствии солей магния ($MgSO_4$). Такая обработка сырья, которое предварительно было подвергнуто термохимической или механической активации в процессе спекания, позволяет селективно извлекать РЗЭ в раствор с одновременным переходом незначительного количества примесей. Кроме того, при внедрении технологии отпадает необходимость в хранении опасных красных шламов, а одновременное извлечение редкоземельных элементов в коллективный концентрат повышает рентабельность переработки сырья за счет высокой стоимости РЗЭ.

В диссертации исследовано совместное выщелачивание макро- и микрокомпонентов сырья, рассчитаны кинетические параметры взаимодействия различных компонентов глиноземсодержащего сырья с выщелачивающими реагентами и получены результаты, определяющие научную новизну, которая заключается в установлении диффузионных затруднений извлечения скандия, вызванных межфазной диффузией и диффузией через слой продукта, который может быть образован минералами железа (гематитом, шамозитом или маггемитом), установлена зависимость извлечения Al, Fe и Mg от извлечения Sc в раствор при выщелачивания шлама, выявлено, что Mg действует как выщелачивающий агент для извлечения Sc, представленного в красном шламе в легкорастворимой форме на поверхности железных минералов; впервые показано, что дополнительное введение магния при выщелачивании красного шлама при $pH > 3$ позволяет селективно извлечь скандий и другие РЗЭ в раствор при минимальном выделении в него Fe, Al и Ti; также впервые показана возможность получения гидроксида алюминия с повышенным содержанием скандия путем декомпозиции щелочно-алюминатного раствора с добавлением скандийсодержащего десорбата.

В работе имеется практическая значимость работы, заключающаяся в создании принципиальной технологии селективного извлечения редкоземельных элементов из отходов глиноземного производства, а именно красных шламов нового типа, полученных при

низкотемпературном спекании бокситов с каустической щелочью, и пыли электрофильтров печей спекания бокситов, с целью перевода складываемых в настоящее время в отвалах ценных компонентов в товарные продукты. Разработанная технология позволяет получать скандиевый гидроксид алюминия, и глинозем, пригодный для получения Al-Sc сплава непосредственно в процессе электролиза.

Данные технологические предложения прошли серьезную экспериментальную апробацию в лаборатории. Научная и практическая достоверность проведенных исследований и сделанных выводов подтверждается 11 научными работами, из которых 8 статей – это публикации в изданиях из перечня изданий, рекомендуемых ВАК РФ и Аттестационным советом УрФУ и входящих в международные базы данных и системы цитирования. Материалы диссертации прошли апробацию на международных и всероссийских конференциях, а степень достоверности и надежности данных обеспечиваются использованием современных методик проведения исследований и аттестованных методик измерений.

По автореферату имеются следующие вопросы и замечания:

1. Чем объясняется применение первоначальной водной обработки пыли электрофильтров с последующей кислотной обработкой полученного шлама с целью выделения скандия?

2. Чем обоснован выбор растворов с $pH = 3-4$, используемых для выделения скандия в раствор, проводились ли опыты растворами с $pH = 4,5-6$?

Однако данные замечания не влияют на общую положительную оценку диссертационной работы, а имеют, главным образом, значение пожеланий по дальнейшему развитию данного исследования. Диссертация Напольских Ю.А. представляет собой законченную научно-квалификационную работу. Работа выполнена и оформлена на хорошем уровне, материал изложен грамотно и лаконично.

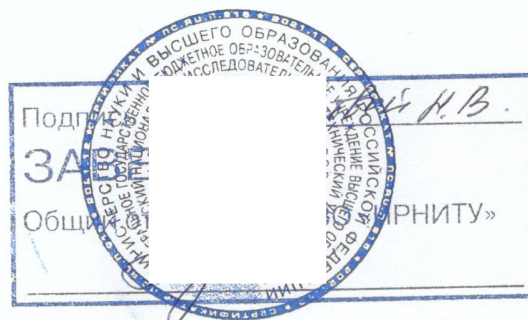
Диссертационная работа «Селективное извлечение редкоземельных элементов из отходов глиноземного производства», полностью соответствует специальности 2.6.2. Metallургия чёрных, цветных и редких металлов и требованиям п. 9 Положения о присуждении ученых степеней в ФГАОУ ВО «Уральский Федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина», предъявляемым к кандидатским диссертациям, а ее автор – Напольских Юлия Александровна – заслуживает присуждения ей ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.6.2. Metallургия чёрных, цветных и редких металлов.

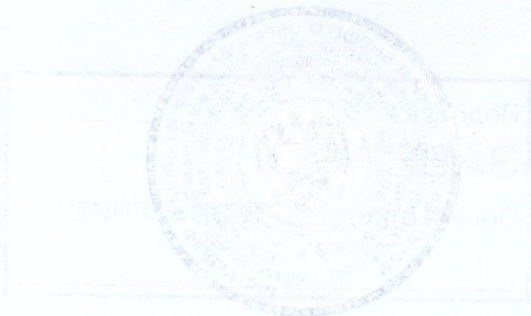
«02» октября 2023 г.

Заведующая кафедрой металлургии цветных металлов,
ФГБОУ ВО «Иркутский национальный исследовательский
технический университет»,
доктор технических наук, профессор

Нина Владимировна Немчинова

Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования «Иркутский национальный
исследовательский технический университет»
Почтовый адрес: 6664074, г. Иркутск, ул. Лермонтова, д.83
e-mail: ninavn@istu.edu
Телефон: 8 (3952) 40 51 16





Специалист по управлению
персоналом 1 категории