

## **ОТЗЫВ**

**на автореферат диссертации Тарганова Игоря Евгеньевича на тему «Сорбция рения и кобальта при комплексной переработке шлифотходов никелевых суперсплавов», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.6.8 Технология редких, рассеянных и радиоактивных элементов**

**Актуальность исследования.** Отсутствие первичных запасов первичного рения, а также прогнозируемый рост его потребления в Российской Федерации обуславливает необходимость развития технологий переработки вторичного сырья. Наибольшее общемировое потребление рения приходится на изготовление ответственных деталей, в частности, рабочих лопаток авиационных газотурбинных двигателей, в которых рений – один из важнейших элементов в составе жаропрочных суперсплавов на основе никеля, поскольку его наличие значительно повышает эксплуатационные характеристики готовых изделий. Извлечение рения из отходов жаропрочных суперсплавов, как правило, осуществляется экстракционным методом, однако жесткие требования пожаровзрывобезопасности, предъявляемые к таким производствам, определяют выбор альтернативных способов извлечения рения из растворов переработки отходов.

Помимо рения и никеля в составе суперсплавов присутствует и кобальт, извлечение которого при комплексной переработке в настоящее время не подразумевает выделения индивидуальных его соединений, а заключается в совместном осаждении никель-кобальтового концентрата. Таким образом, отсутствие доступной информации о сорбционном извлечении рения и кобальта при комплексной переработке отходов ренийсодержащих суперсплавов делает актуальной работу соискателя.

**Научная новизна** диссертационной работы состоит в том, что выявлены сорбенты: для извлечения рения – экстрагентосодержащий материал ТВЭКС-ДИДА на основе диизододециламина и слабоосновный макропористый анионит – Indion 850 для извлечения кобальта при комплексной переработке шлифотходов ренийсодержащего суперсплава на основе никеля. Впервые определены кинетические характеристики этих материалов: время полусорбции, константы



скорости и эффективные коэффициенты диффузии при сорбции рения из растворов его окислительного выщелачивания с использованием ТВЭКСа-ДИДА и сорбции кобальта из солянокислых растворов переработки при повышенной температуре (70 °С) с помощью слабоосновного макропористого анионита с функциональными группами третичных и четвертичных аминов – Indion 850.

**Научные и практические результаты.** Практическая ценность проведенных исследований подтверждается результатами укрупненных лабораторных испытаний сорбции рения и кобальта при комплексной переработке шлифотходов никелевых суперсплавов с помощью ТВЭКСа-ДИДА и анионита марки Indion 850, в том числе, получением продуктов – перрената аммония и оксида кобальта (II, III).

**Диссертация содержит** введение, 6 глав, выводы, список цитируемой литературы, состоящий из 141 наименований.

По результатам диссертационной работы опубликовано 17 работ, в том числе в изданиях перечня ВАК – 1 статья и 2 статьи в журналах, входящих в базы научного цитирования Scopus. Результаты работы неоднократно докладывались на престижных российских и международных конференциях.

**В качестве замечания по работе можно отметить следующее:**

1. В автореферате не указаны погрешности методов измерения;
2. Для рисунка 7 и рисунка 10, а так же для таблицы 4 и таблицы 5, отсутствуют данные, как по параметрам сорбционной колонки, так и по исходной концентрации  $Re$  и  $Co$  соответственно;
3. В автореферате отсутствуют результаты сравнения сорбционных характеристик импрегнатов, содержащих триалкиламин (ТАА) и диизоцециламин (ДИДА), и ТВЭКСа-ДИДА, которые обуславливают выбор последнего для извлечения рения в динамических условиях.

Сделанные замечания не умаляют значимости диссертационного исследования, и в целом не меняют общего положительного впечатления о выполненной диссертационной работе и не влияют на главные практические результаты диссертации. Представленная диссертация представляет собой завершённую научно-квалификационную работу. Проведённые научные исследования привели к получению новых научных знаний.

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 – Тарганов Игорь Евгеньевич – заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.6.8 Технология редких, рассеянных и радиоактивных элементов.

Ведущий научный сотрудник  
отдела радиохимических технологий,  
кандидат химических наук  
(05.17.02 Технология редких,  
рассеянных и радиоактивных элементов)


 Виданов Виталий Львович

17.05.2024г

123098, г. Москва, ул. Рогова, 5а  
Тел.: +7(499) 190-89-99  
e-mail: [VL.Vidanov@bochvar.ru](mailto:VL.Vidanov@bochvar.ru)

АО «Высокотехнологический научно-исследовательский  
Институт неорганических материалов» имени академика  
А.А. Бочвара (АО «ВНИИНМ»)  
123098, г. Москва, ул. Рогова, 5а  
Тел.: +7(499) 190-89-99  
<http://www.bochvar.ru>

Подпись В.Л. Виданова заверяю  
Первый заместитель генерального директора  
директор по развитию АО «ВНИИНМ»  
кандидат технических наук

  
Перцев Андрей Анатольевич