

ОТЗЫВ

Официального оппонента Крашенинина Алексея Геннадиевича на диссертационную работу Ординарцева Дениса Павловича «Извлечение оксосоединений ванадия из водных растворов высокодисперсными алюмосиликатными сорбентами», представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.16.02 – Metallургия черных, цветных и редких металлов

Актуальность темы исследования

Наша страна является одним из ведущих производителей феррованадия и ванадийсодержащих сталей в мире. В России феррованадий получают из технического пентоксида ванадия, который извлекают из ванадиевых конвертерных шлаков на ПАО ЕВРАЗ-Ванадий-Тула и ОАО «Чусовской металлургический завод», получаемых при переработке титаномагнетитовых руд на предприятии ПАО ЕВРАЗ-НТМК. К сожалению, технологии гидromеталлургической переработки получения пентоксида ванадия из ванадийсодержащих шлаков технически и экологически несовершенны, имеют не высокий процент извлечения ванадия из сырья, составляющий 72-85%, низкую чистоту получаемого пентоксида ванадия (82-92%) а также их потери ванадия и других полезных компонентов (марганца) со сточными водами. Сточные воды подвергаются нейтрализации и утилизации.

Выбранная диссертантом тема исследований, направленная на решение проблемы повышения извлечение ванадия из продукционных сернокислотных растворов выщелачивания ОАО «Чусовской металлургический завод» (ОАО «ЧМЗ»), повышения чистоты конечного продукта – пентоксида ванадия, содержащий до 99% V_2O_5 , а также доизвлечения ванадия и другого полезного металла – марганца из сточных вод предприятий, является актуальной.

Во-первых, ванадий является ценным металлом, и повышение извлечения является актуальной задачей.

Во-вторых, очистка сточных вод до норм ПДК решает экологическую проблему, вследствие чего и экономическую за счёт исключения штрафов за экологический ущерб. Дело в том, что ванадий представляет собой водорастворимый элемент. Попадая в водный бассейн, он может накапливаться в растениях, в рыбе, проникает в организм человека, вызывая тяжелые заболевания.

Внедрение данной технологии позволит значительно улучшить технико-экономические и экологические показатели на гидromеталлургических предприятиях.

Достоверность и новизна результатов

Основой разработки технологии извлечения ванадия из кислотных растворов является применение нового синтезированного сорбента на основе монтмориллонита (ММ) (интеркалята) и хлорида дидецилдиметиламмония (прекурсора), обладающего высокими адсорбционными свойствами по отношению к оксоанионам ванадия и полученного методом интеркаляционного синтеза. С помощью современных методик и нового, сертифицированного, исследовательского оборудования автором диссертации изучены физико-химические свойства сорбента (структура, заряд поверхностных слоев, адсорбционная активность).

Результаты экспериментов хорошо согласуются с литературными данными и теоретическими расчетами, полученными для данных систем. При изучении сорбционных процессов использовались как модельные растворы, так и технологические растворы.

Обработка результатов экспериментов проводилась с применением методов математической статистики и систематизации экспериментальных данных.

По данной теме исследований имеется 1 патент РФ.

Теоретическая и практическая значимость

Диссертантом установлены характеристики взаимодействия оксоанионов ванадия с положительно заряженными активными центрами сорбента, определены параметры адсорбции оксосоединий ванадия на загрузке с сульфатной целлюлозой с коллоидным носителем - модифицированным ММ в динамическом режиме. Установлены научно-обоснованные оптимальные условия извлечения ванадия из растворов с высокой концентрацией методом ионно-осадительной флотации с использованием в качестве собирателя хлорида дидецилдиметиламмония.

На основании теоретических исследований выполнен ряд практических исследований по пригодности полученного нового модифицированного сорбента для применения его в промышленных условиях. Изучена функциональность и живучесть сорбента, установлены параметры обработки для продления его срока службы. С использованием модифицированного сорбента методом адсорбционного выделения получен пентоксид ванадия с низким содержанием примесей (кроме марганца) чистотой 99 мас.%, что даёт возможность его применения для производства ванадиевых ферросплавов повышенного качества и в качестве катализаторов в нефтехимической промышленности. Предложена технологическая схема переработки ванадийсодержащих кислых растворов

с выделением пентоксида ванадия и доочистки сточных вод от ионов ванадия и марганца до норм ПДК с получением товарных оксидов этих металлов.

Обоснованность научных положений

Обоснованность научных положений, выводов и рекомендаций диссертационной работы сомнений не вызывает, так как они основаны на фундаментальных представлениях коллоидной и физической химии о гетерогенных равновесиях и на термодинамических характеристиках процессов адсорбции.

Оценка содержания диссертации

Текст диссертации изложен на 122 страницах, содержит 54 рисунка, 15 таблиц, состоит из введения, пяти глав, заключения, списка литературы из 117 наименований.

Обзор представлен на 29 страницах. Рассмотрены свойства ванадия в водных растворах и методы его выделения и концентрирования. На основе анализа литературы, сформулированы задачи исследования.

Диссертация хорошо написана, однако при чтении возникли следующие замечания и вопросы:

1. Автору следовало бы выделить как общепринято, отдельную главу: «Реагенты и приборы. Методики исследования», куда можно было бы отнести и значительную часть расчетных формул.

2. В главе 1, в табл.1.1 опечатка в названии предприятия ОАО «Уралредмет».

3. Стр.12 приведены «основные промышленные источники получения ванадия» которыми являются «титаномагнетитовые» руды, а не «титанованадиевые», как указано у автора.

4. С какой целью в п.п. 1.3 описываются в ряду с ванадием формы нахождения молибдена и вольфрама в водных растворах?

5. В тексте встречаются несоответствующие системе СИ обозначение концентрации вещества в растворе в виде «г·л⁻¹». Правильно «г·дм⁻³».

6. В технико-экономических расчетов не приведена стоимость химических реагентов, участвующих в технологическом процессе, не показан их удельный расход на тонну товарной продукции.

7. Возможно ли применять сорбент на основе монтмориллонита (ММ) (интеркалята) и хлорида дидецилдиметиламмония при извлечении ванадия из щелочных сред?

8. Будущее ОАО «ЧМЗ» в части химического производства пентоксида ванадия просматривается неопределенным из-за отсутствия собственного

ванадийсодержащего сырья. Какие вы видите еще перспективы применения нового сорбента?

Публикации, отражающие основное содержание диссертации

Основное содержание диссертации отражено в 10 научных работах, в том числе в 5 статьях в научных изданиях, рекомендованных перечнем ВАК РФ.

Автореферат полностью отражает содержание, основные идеи и выводы диссертации.

Заключение

Представленные в диссертационной работе результаты обладают новизной, актуальностью, практической направленностью и представляют интерес для специалистов, работающих в области гидрометаллургии цветных металлов. С результатами диссертационной работы Ординарцева Д.П. следует ознакомить специалистов ПАО ЕВРАЗ-НТМК и ЕВРАЗ-Ванадий-Тула.

Высказанные замечания не влияют на общую положительную оценку диссертации.

Исходя из вышесказанного, считаю, что диссертационная работа по своей актуальности, практической значимости, новизне полученных результатов, важности сделанных выводов соответствует требованиям п. 9 «Положение о порядке присуждения ученых степеней» Постановления Правительства Российской Федерации №842 от 24 сентября 2013 г., а ее автор, Ординарцев Денис Павлович, достоин ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.16.02 – Metallургия черных, цветных и редких металлов.

Старший научный сотрудник
Группы Советника РАН
Института металлургии УрО РАН,
Тел. (343) 232-90-34
E-mail: agkrash@mail.ru
22.01.2018 г.

Подпись Крашенинина А.Г. заверяю
Ученый секретарь
ИМЕТ УрО РАН, к.х.н.
620016, г. Екатеринбург, ул. Амундсена, 101

Крашенинин
Алексей
Геннадьевич

В.И. Пономарев