

ОТЗЫВ

официального оппонента, доктора физико-математических наук, профессора

Атрошенко Светланы Алексеевны

на диссертацию Шарафутдиновой Гузель Расимовны на тему: «Обоснование выбора материалов и технологий для реактора электрохимического синтеза феррата натрия», представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.6.17. Материаловедение (технические науки)

На отзыв представлена рукопись диссертационной работы и ее автореферат. Диссертационная работа состоит из оглавления, введения, пяти глав, заключения, списка литературы и двух приложений. Содержание диссертации составляют 124 страницы машинописного текста, содержащего 34 рисунка, 4 таблицы, библиографический список из 108 наименований. Содержание автореферата изложено на 24 страницах машинописного текста, в составе которого 11 рисунков.

1. Актуальность темы диссертационной работы

В соответствии с требованиями питьевая вода должна быть безопасна в эпидемическом отношении, безвредна по химическому составу и обладать благоприятными органолептическими свойствами. Перспективная и интенсивно развивающаяся в последние годы технология очистки воды и стоков ферратами щелочных металлов обеспечивает дезинфицирующее и коагулирующее действие. Разработка технологического процесса и технического решения для электролизного реактора синтеза феррата позволяют существенно повысить эффективность обеззараживания и очистки воды и стоков и экологическую безопасность при одновременном снижении стоимости процессов по сравнению с существующими технологиями.

В этой связи, тема диссертации, посвященная обоснованию выбора материалов и технологий для реактора электрохимического синтеза феррата натрия, является, безусловно, актуальной.

2. Научная новизна диссертации

Научная новизна представленного исследования состоит в следующем:

1. Разработаны принципы выбора материалов, конструктивных решений реактора и параметров процесса электролиза, которые обеспечивают повышение концентрации феррата натрия. Это достигается за счет увеличения содержания

ОТЗЫВ

ВХ. № 9-5 от 02.09.25
АУ УС

кремния в растворимых анодах и рециркуляции анолита с онлайн-мониторингом концентрации феррата натрия.

2. Установлена зависимость между увеличением содержания кремния в материале растворимого анода с 4 % до 7,5 % и ростом концентрации феррата натрия в растворе в 1,5-3 раза.

Кроме того, о новизне говорит свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ по определению производительности ячейки для электрохимического получения феррата натрия в проточном режиме, полученное соискателем.

3. Степень обоснованности и достоверности научных положений, выводов и рекомендаций

Научные положения, выводы и рекомендации, изложенные в диссертации, достаточно обоснованы, так как вытекают из проведенного анализа трудов отечественных и зарубежных авторов по выявлению связи между предложенными решениями и выходом феррата натрия, а также за счет использования воспроизводимых экспериментальных методик и сертифицированного измерительного оборудования.

Содержание диссертации соответствует паспорту научной специальности 2.6.17 Материаловедение: п. 3. Разработка научных основ выбора металлических, неметаллических, гетерогенных и композиционных материалов с заданными свойствами применительно к конкретным условиям изготовления и эксплуатации деталей, изделий, машин и конструкций, п. 4. Разработка физико-химических и физико-механических процессов формирования новых металлических, неметаллических и композиционных материалов, обладающих уникальными функциональными, физико-механическими, биомедицинскими, эксплуатационными и технологическими свойствами, оптимальной себестоимостью и экологической чистотой.

4. Научные результаты, их ценность

Основные научные результаты диссертационного исследования и их ценность, на мой взгляд, заключаются в следующих положениях:

1. Автором проведен анализ существующих методов синтеза феррата натрия и выявлены конструктивные и технологические параметры электрохимического реактора, влияющих на эффективность процесса.
2. Диссертантом проведен выбор материалов и технологии изготовления реактора электрохимического синтеза феррата натрия.

3. Соискателем обоснован состав и концентрация электролита, а также режим его рециркуляции для повышения производительности и энергоэффективности процесса электролиза феррата натрия.
4. Автором проанализировано влияние химического состава и структуры анодов на концентрацию феррата натрия в растворе, производительность и стабильность процесса электролиза (анодного растворения).
5. Соискателем проведена оценка эффективности применения разработанного реактора и раствора феррата натрия для очистки сточных вод нефтедобывающей отрасли. в месте дефектной зоны.

Результаты диссертационного исследования в достаточной степени освещены в 8 печатных работах, в том числе в 2 статьях - в изданиях из перечня рецензируемых научных изданий, в которых должны быть опубликованы основные научные результаты диссертаций на соискание ученой степени кандидата наук, на соискание ученой степени доктора наук (далее – Перечень ВАК), в 3 статьях - в изданиях, входящих в международные базы данных и системы цитирования Scopus; получено 1 свидетельство о регистрации программы для ЭВМ.

Материалы работы прошли апробацию на 4 международных и всероссийских конференциях.

5. Теоретическая и практическая значимость результатов диссертации

Диссертантом создано новое научно обоснованное конструктивное решение и технология изготовления реактора электрохимического синтеза феррата натрия, а также выбраны новые материалы: армированный стекловолокном полипропилен для корпуса, режимы 3D-печати, аноды из стали 1512 и железокремниевых сплавов (5,5-7,5 % Si), катоды из стали 08X18H9T и ионообменные мембраны, все это имеет существенное значение для развития отечественного машиностроения и экологии.

Результаты диссертации приняты к внедрению в ООО «Доброхим», ООО «КБ Кравцова» и ООО ЗХО «Заря».

6. Рекомендации по использованию результатов работы

Рекомендации по составу анодов, конструкции реактора и контролю концентрации признаны применимыми для электрохимического синтеза феррата натрия и его использования в установках очистки сточных вод нефтедобычи.

Результаты диссертационной работы и, в частности, электрохимический синтез феррата натрия благодаря уникальным свойствам ферратов (VI) может быть использован в

очистке воды, дезинфекции и безопасной обработке сточных вод. Соискателю предлагается продолжить работы по развитию этого перспективного направления.

7. Замечания и вопросы по работе

1. Из диссертации трудно понять, где используется разработанная соискателем программа для ЭВМ по определению производительности ячейки для электрохимического получения феррата натрия в проточном режиме.

2. Автор обосновал, почему была выбрана концентрация 20% NaOH, но по плотности тока было выбрано пороговое значение, поэтому хотелось бы знать, существует ли порог зависимости концентрации феррата натрия от времени при увеличении концентрации NaOH.

3. Существует также несколько замечаний по оформлению: следовало бы расшифровать сокращения: БПК, ХПК (стр.92 диссертации), хотелось бы знать, что означает размерность жесткости 11,3°dH (стр.99 диссертации). В автореферате есть трудночитаемое предложение: «В качестве производительность материала и растворимого энергоэффективность анода, синтеза, определяющего использовалась горячекатаная ферритная сталь1512 и образцы с содержанием кремния 5,5-7,5% (стр.8). Кроме того, присутствуют опечатки: вероятно, следует исправить номер таблицы 4.2 на стр.100 на 5.2 и ссылку на нее на стр.101; а ссылку на рисунок 4.4 на стр.101 на 5.4; в выводе 5 по главе 5 на стр.103 сочетание «с действующими» повторяется дважды.

Указанные замечания не снижают важности основных результатов работы, носят уточняющий характер и не влияют на общую положительную оценку диссертационной работы Шарафутдиновой Гузель Расимовны.

8. Заключение по диссертации

Работа соискателя Шарафутдиновой Гузель Расимовны является законченной научно-квалификационной работой, в которой содержится решение важной научно-производственной проблемы – выбор материалов и технологий изготовления реактора электрохимического синтеза феррата натрия. Работа имеет высокую практическую значимость и актуальность, так как способствует улучшению экологии окружающей среды.

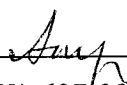
Диссертация на тему: «Обоснование выбора материалов и технологий для реактора электрохимического синтеза феррата натрия», представленная на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.16.17. «Материаловедение» отвечает требованиям раздела 2 «Положения о присуждении ученых степеней» федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего

образования Санкт-Петербургский горный университет, утвержденного приказом ректора Санкт-Петербургского горного университета от 20.05.2021 №953 адм, а ее автор Шарафут-

динова Гузель Расимовна заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.16.17. Материаловедение.

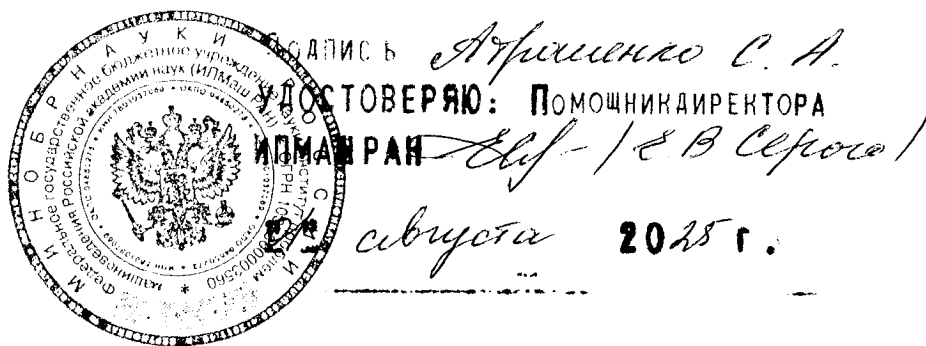
Официальный оппонент

Ведущий научный сотрудник лаборатории Физики разрушения
Федерального государственного бюджетного учреждения науки
Институт проблем машиноведения Российской академии наук,
доктор физико-математических наук, профессор

 Атрошенко Светлана Алексеевна
тел.: 8 (962) 687-33-70

e-mail: satroshe@mail.ru

Дата подписания отзыва «01» августа 2025г.



199178, г. Санкт-Петербург, Большой проспект В.О., д.61,
Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт проблем
машиноведения Российской академии наук, ИПМаш РАН
тел.: 8 (812) 321-47-78; e-mail: ipmash@ipme.ru