

Отзыв

на автореферат диссертации **Шеханова Руслана Феликсовича** «Электроосаждение сплавов с содержанием металлов подгруппы железа из полилигандных электролитов», представленной на соискание ученой степени доктора технических наук по специальности 05.17.03. – Технология электрохимических процессов и защита от коррозии

Сплавы, содержащие металлы подгруппы железа, широко применяются в различных отраслях промышленности в качестве функциональных материалов и защитных покрытий. Их электрохимическое получение из промышленных электролитов имеет ряд существенных недостатков. В соответствии с детальным анализом, проведенным автором диссертации, недостатки вызваны технологическими проблемами, низким качеством покрытий, сложностью решения экологических задач. Устранение недостатков возможно применением в технологии электроосаждения разбавленных полилигандных электролитов, содержащих анионы дикарбоновых кислот. Выбранное автором направление исследований и разработок является перспективным, но малоизученным. Тему диссертации следует считать актуальной.

Научную новизну работы определяют следующие полученные результаты:

- моделированием ионных равновесий впервые разработан качественный и количественный состав оксалатно-аммонийных полилигандных электролитов с высокой рассеивающей способностью для электроосаждения индивидуальных металлов подгруппы железа, их двойных сплавов и сплавов с цинком и оловом. Показано, что образование высококоординированных оксалатных комплексов металлов обеспечивает повышение стабильности электролита и существенное улучшение свойств покрытий;
- разработан энергоэффективный ($\eta \cong 100\%$) полилигандный тауриновый электролит для получения сплавов цинка с высоким содержанием металлов подгруппы железа;
- разработан оксалатно-аммонийный электролит с органической добавкой ОС-20 для получения блестящих покрытий сплавом Sn – Ni;
- исследована кинетика и механизм катодных процессов при получении металлов и сплавов из разработанных электролитов. Установлены механизмы регулирования состава получаемых сплавов. Оценены: их коррозионная стойкость, химический состав, микроструктура, микротвёрдость и напряжённость

Практическая ценность работы представлена технологическим аспектом:

- разработанные электролиты и технологические режимы электроосаждения сплавов Ni – Fe; Co – Ni; Zn – Ni; Zn – Co; Zn – Fe; Sn – Ni; Sn – Co защищены патентами РФ;
- разработаны технологические процессы нанесения покрытий сплавами никель-железо, кобальт-никель с заданными магнитными свойствами, цинк-никель, цинк-кобальт, цинк-железо и олово-никель, олово-кобальт, обладающих высокими антикоррозионными свойствами.

Широкое использование в работе современных методов исследования и современной приборной базы убеждают в достоверности полученных в работе экспериментальных данных. Все основные результаты диссертационной работы, включая положения, выносимые на защиту, хорошо сформулированы и аргументированы.

По автореферату диссертации имеются следующие замечания:

- при разработке технологий получения покрытий не уделено внимание организации анодного процесса, хотя анодный процесс при получении сплавов будет определять время технологической жизни электролита;
- в автореферате отсутствует информация об исследовании концентрационного распределения металлов в сплаве. Есть основание предполагать о существовании неоднородности такого распределения. Подтверждением предположения может служить

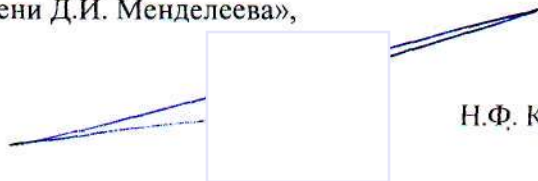
обнаруженное присутствие интерметаллических соединений различного состава в сплавах Me – Zn;

- сплавы Sn – Ni и Sn – Co предназначены, в т. ч., для радиоэлектронной промышленности. Однако, влияние примеси углерода в сплаве на его паяемость не оценена.
- из автореферата не ясно в какой степени предложенные разработки и решения доведены до внедрения.

Диссертация **Шеханова Руслана Феликсовича** является законченной научно-квалификационной работой, содержащей новое решение актуальной задачи – создания высокоэффективного поколения электролитов и технологий для электроосаждения сплавов содержащих металлы подгруппы железа. Результаты диссертации апробированы на 12 научных конференциях и опубликованы в 73 статьях, 30 из которых в журналах Перечня ВАК и 6 – в международных базах данных Web of Science и Scopus. Получено 9 патентов РФ на изобретение. По актуальности темы, практической значимости, научной новизне, достоверности экспериментального материала, обоснованности выводов диссертация соответствует критериям, предъявляемым ВАК к диссертациям на соискание ученой степени доктора наук, изложенным в «Положении о присуждении ученых степеней», утвержденным Постановлением Правительства Российской Федерации от 24 сентября 2013 г №842 (в действующей редакции), а ее автор, **Шеханов Руслан Феликсович** заслуживает присуждения ученой степени доктора технических наук по специальности 05.17.03. –Технология электрохимических процессов и защита от коррозии.

Заведующий кафедрой «Фундаментальная химия» Новомосковского института (филиала) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева»,
(НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева)

д.х.н., профессор



Н.Ф. Кизим

Адрес: 301665, Тульская обл., г. Новомосковск, ул. Дружбы, 8.

Телефон: +7(48762)46693

E-mail: NKizim@nirhtu.ru

Подпись д.х.н., профессора Кизима Николая Федоровича заверяю.

Начальник отдела кадров НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева

01.12.2020 г.



Е.Н. Корнакова