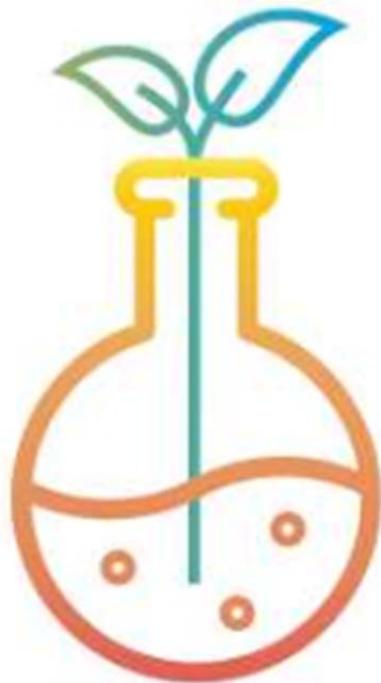


Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Тамбовский государственный технический университет
Всероссийский научно-исследовательский институт использования
техники и нефтепродуктов в сельском хозяйстве
Тамбовский государственный университет имени Г.Р. Державина



IV Международная научно-практическая конференция
«Актуальные вопросы электрохимии, экологии и защиты от коррозии»,
посвященная памяти профессора, заслуженного деятеля науки
и техники РФ В.И.Вигдоровича

15-17 октября 2025 года

МАТЕРИАЛЫ КОНФЕРЕНЦИИ

Тамбов 2025

УДК 544.6
ББК Г57я43

*Сборник подготовлен по материалам, предоставленным авторами
в электронном виде, и сохраняет авторскую редакцию*

Статьи печатаются в авторской редакции

Редакционная коллегия:
Д.х.н., проф. Л.Е. Цыганкова
г. Тамбов, Россия
Д.т.н., проф. С.И. Лазарев
г. Тамбов, Россия
Д.т.н. К.В. Шестаков
г. Тамбов, Россия

А-437 «Актуальные вопросы электрохимии, экологии и защиты от коррозии»: материалы IV Международной конференции: 15 - 17 октября 2025 года. – Тамбов: Изд-во ИП Чеснокова А.В., 2025. – 360 с.

ISBN 978-5-6055020-0-5

В материалах конференции представлены сообщения участников, рассматривающие теоретические и прикладные вопросы электрохимии, связанные с изучением влияния на кинетику реакции выделения водорода природы катода и катализаторов, механизмов растворения металлов и кинетики кристаллизации меди в присутствии добавок, получением композиционных электродов и композиционных покрытий на основе хрома и его сплавов. В ряде работ обсуждаются комбинированные методы ингибирования электрохимической коррозии металлов в агрессивных средах и вопросы парофазной защиты металлов от атмосферной коррозии летучими ингибиторами. Ряд материалов посвящен мониторингу и ингибированию коррозии металлического оборудования в нефтегазопромысловых средах. Широко представлены работы, посвященные проблемам очистки и концентрирования промышленных сточных вод и технологических растворов посредством мембранных технологий. Экологические аспекты исследований представлены статьями по проблемам обезвреживания сточных вод, использованию ингибиторов коррозии природного происхождения, просроченных лекарственных препаратов в качестве ингибиторов.

УДК 544.6
ББК Г57я43

© Авторы статей, 2025
© ФГБОУ ВО "Тамбовский государственный
технический университет", 2025
© Издательство ИП Чеснокова, 2025

ISBN 978-5-6055020-0-5

СОДЕРЖАНИЕ

ПЛЕНАРНЫЕ ДОКЛАДЫ

Цыганкова Л.Е. В.И. ВИГДОРОВИЧ 1937 – 2018. ВКЛАД В РАЗВИТИЕ МЕТОДОВ ИССЛЕДОВАНИЯ	14
Кузнецов Ю.И. КОМБИНИРОВАННЫЙ МЕТОД ИНГИБИРОВАНИЯ КОРРОЗИИ МЕТАЛЛОВ КАК СРЕДСТВО ПОВЫШЕНИЯ ЕГО ЭФФЕКТИВНОСТИ	19
Groysman A. СМОЖЕТ ЛИ ИСКУССТВЕННЫЙ ИНТЕЛЛЕКТ ПОМОЧЬ В РЕШЕНИИ ГЛАВНЫХ ПРОБЛЕМ В КОРРОЗИОННОЙ НАУКЕ И ИНЖЕНЕРИИ?	25
Telegdi J. IMPROVEMENT OF ANTICORROSION ACTIVITY OF SELF-ASSEMBLED MOLECULAR LAYERS DEVELOPED ON DIFFERENT METALS BY POST-TREATMENTS	26
Андреев Н.Н., Гончарова О.А. ПАРОФАЗНАЯ ЗАЩИТА МЕТАЛЛОВ ИНГИБИТОРАМИ В РАБОТАХ СОТРУДНИКОВ ИФХЭ РАН. ПОСЛЕДНИЕ ДЕСЯТИЛЕТИЯ	28
Поляков Н.А., Ботрякова И.Г., Глухов В.Г., Малий И.В. ПЕРСПЕКТИВНЫЕ ПОДХОДЫ К ФОРМИРОВАНИЮ КОМПОЗИЦИОННЫХ ПОКРЫТИЙ НА ОСНОВЕ ХРОМА И ЕГО СПЛАВОВ ИЗ РАСТВОРОВ Cr(III) И Cr(VI)	32
Баешов А.Б., Баешова А.К., Тулешова Э.Ж. ИЗВЛЕЧЕНИЕ МЕДИ ИЗ ОТРАБОТАННЫХ РАСТВОРОВ ПРИ ВОССТАНОВЛЕНИИ ЦИНКОМ В ПРИСУТСТВИИ ИОНОВ ТИТАНА (IV)	33

СЕКЦИЯ «ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ И ПРИКЛАДНЫЕ ВОПРОСЫ ЭЛЕКТРОХИМИИ»

Ильина Е.А., Козадеров О.А., Соцкая Н.В., Коленко О.Д. КИНЕТИКА ЭЛЕКТРОКРИСТАЛЛИЗАЦИИ МЕДИ ПРИ КАТОДНОМ ОСАЖДЕНИИ ИЗ КИСЛОГО СУЛЬФАТНОГО РАСТВОРА В ПРИСУТСТВИИ КВАТЕРНИЗИРОВАННОГО ПОЛИВИНИЛПИРИДИНА	37
Адилова С.С., Дровосеков А.Б., Поляков Н.А., Малкин А.И. ОБЩИЕ ПОДХОДЫ К ПОЛУЧЕНИЮ ВЫСОКОЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ КОМПОЗИЦИОННЫХ ЭЛЕКТРОХИМИЧЕСКИХ ПОКРЫТИЙ НА ОСНОВЕ НИКЕЛЯ	42
Грушевская С.Н., Рогова Д.А., Бочарникова М.Ю., Введенский А.В. АНОДНОЕ ФОРМИРОВАНИЕ ОКСИДОВ СЕРЕБРА И ПАЛЛАДИЯ НА СПЛАВАХ СИСТЕМЫ Ag-Pd	43
Эренбург М.Р., Руднев А.В., Молодкина Е.Б. ВОССТАНОВЛЕНИЕ НИТРАТ-АНИОНА НА МОНОКРИСТАЛЛИЧЕСКИХ МЕДНЫХ ЭЛЕКТРОДАХ	48
Жуликов В.В., Подловченко Б.И., Кузнецов В.В. БЕСТОКОВОЕ ОСАЖДЕНИЕ КОМПОЗИЦИОННОГО ЭЛЕКТРОДНОГО МАТЕРИАЛА Pd-Ag(Mo ₂ C); ЕГО КОРРОЗИОННЫЕ И ЭЛЕКТРОКАТАЛИТИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА	50
Морозова Н.Б., Федерякина А.А., Мамедсапаева Н.М., Введенский А.В. ЭНЕРГИЯ АКТИВАЦИИ ИНЖЕКЦИИ И ЭКСТРАКЦИИ АТОМАРНОГО ВОДОРОДА В СИСТЕМЕ ФОЛЬГА Cu-Pd / 0,1М H ₂ SO ₄	52
Габов А.Л., Медведева Н.А., Скрябина Н.Е. ИЗУЧЕНИЕ РЕАКЦИИ ВЫДЕЛЕНИЯ ВОДОРОДА НА Mg И Ni КОМПОЗИЦИЯХ	57
Бруякин М.А., Желудкова Е.А., Аснис Н.А. ИССЛЕДОВАНИЕ МЕХАНИЗМА АНОДНОГО РАСТВОРЕНИЯ ХРОМИСТОЙ КОРРОЗИОННОСТОЙКОЙ СТАЛИ ПРИ ЭЛЕКТРОХИМИЧЕСКОМ ПОЛИРОВАНИИ	59

Дровосеков А.Б., Поляков Н.А., Адилова С.С., Лиманова И.А. СТАБИЛИЗИРУЮЩИЕ ДОБАВКИ ДЛЯ РАСТВОРОВ ХИМИКО- КАТАЛИТИЧЕСКОГО НИКЕЛИРОВАНИЯ	62
Филиппов В.Л., Руднев А.В. ВЛИЯНИЕ ДОНОРА ВОДОРОДНОЙ СВЯЗИ НА ЭЛЕКТРООСАЖДЕНИЕ МЕДИ В ГЛУБОКИХ ЭВТЕКТИЧЕСКИХ РАСТВОРИТЕЛЯХ НА ОСНОВЕ ХОЛИНХЛОРИДА	64
Петухов И.В., Кичигин В.И., Попова А.М., Воробьева К.В. КИНЕТИКА ЭЛЕКТРОХИМИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ В СУЛЬФИТНОМ ЭЛЕКТРОЛИТЕ ЗОЛОЧЕНИЯ	67
Долгушин Я.В., Гришин П.Н. СИНТЕЗИРОВАНИЕ ОКСИДОВ ВАНАДИЯ МЕТОДОМ ПЛАЗМЕННО-ЭЛЕКТРОЛИТНОЙ ОБРАБОТКИ	71
Наркевич Е.Н., Поляков Н.А. ВЛИЯНИЕ ДОБАВОК ПИРИДИНКАРБОНОВЫХ КИСЛОТ НА ЗАЩИТНО-ДЕКОРАТИВНЫЕ СВОЙСТВА МНОГОСЛОЙНЫХ ПОКРЫТИЙ МЕДЬ-НИКЕЛЬ-ХРОМ	76
Козадеров О.А., Тинаева А.Е. КАТОДНОЕ ОСАЖДЕНИЕ ЦИНК-НИКЕЛЕВЫХ ПОКРЫТИЙ ИЗ ХЛОРИДНО-АММОНИЙНЫХ ЭЛЕКТРОЛИТОВ В ПРИСУТСТВИИ ГЛИЦИНА	78
Молодкина Е.Б., Руднев А.В., Эренбург М.Р. ЭЛЕКТРОСОРБЦИЯ И ФАЗОВОЕ ОСАЖДЕНИЕ СЕРЕБРА НА МОНОКРИСТАЛЛИЧЕСКИХ ЭЛЕКТРОДАХ Pt(S) [n(111)×(111)] и Pt(S) [n(111)×(100)] В ЭТАЛАЙНЕ	82
Глухов В.Г., Ботрякова И. Г., Поляков Н.А. СИТА СЕПАРАТОРОВ С ХРОМОВЫМИ И МЕДНЫМИ КОМПОЗИЦИОННЫМИ ЭЛЕКТРОХИМИЧЕСКИМИ ПОКРЫТИЯМИ ДЛЯ РАЗДЕЛЕНИЯ СМЕСИ ПОЛЯРНОЙ И НЕПОЛЯРНОЙ ЖИДКОСТЕЙ	84
Вдовенков Ф.А., Козадеров О.А., Колосов А.Н. ЭФФЕКТ ШЕРОХОВАТОСТИ В СМЕШАННОЙ КИНЕТИКЕ ЭЛЕКТРОХИМИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА: МОДЕЛИРОВАНИЕ В УСЛОВИЯХ ТРАНСПОРТНО-КИНЕТИЧЕСКОГО КОНТРОЛЯ	86

СЕКЦИЯ «НАНОМАТЕРИАЛЫ И КОМПОЗИТЫ В ЭЛЕКТРОХИМИЧЕСКИХ ПРОЦЕССАХ»

Ботрякова И.Г., Процеров Д.Р., Глухов В.Г., Алиев А.Д., Ширяев А.А., Поляков Н.А. ИЗУЧЕНИЕ СВОЙСТВ ХРОМОВЫХ КОМПОЗИЦИОННЫХ ПОКРЫТИЙ ИЗ ЭЛЕКТРОЛИТОВ Cr(VI) С ДОБАВКАМИ НАНОЧАСТИЦ SiO ₂	91
Малий И.В., Крутских В.М., Ботрякова И.Г., Алиев А.Д., Поляков Н.А. ДИФФУЗИОННОСВЯЗАННЫЕ ПОКРЫТИЯ НА ОСНОВЕ Ni, Co и Cr.	94
Руднев А.В., Гальвэз-Васкэз Л., Дутта А., Вестергом Ш., Сакай Ж., Брёкманн П. ЭЛЕКТРООКИСЛЕНИЕ ОКСИМЕТИЛФУРФУРОЛА НА ДИСПЕРСНОМ НИКЕЛЕ.	95
Мягкова И.Н., Евсеев А.К., Поляков Н.А., Горончаровская И.В., Кирсанов И.И., Дровосеков А.Б., Каниболовский А.А., Шабанов А.К. ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ПОКРЫТИЯ ЭЛЕКТРОХИРУРГИЧЕСКОГО ИНСТРУМЕНТА	98
Кобылко Д.А., Соловьёва Н. Д. ВЛИЯНИЕ СПОСОБА ПЕРЕМЕШИВАНИЯ ЭЛЕКТРОЛИТА-СУСПЕНЗИИ НА ЗАЩИТНУЮ СПОСОБНОСТЬ КЭП Ni-TiO ₂	100

СЕКЦИЯ «КОНТРОЛЬ И МОНИТОРИНГ КОРРОЗИИ»

Вагапов Р.К. АНАЛИЗ ПРОДУКТОВ КОРРОЗИИ – ПЕРСПЕКТИВНЫЙ СПОСОБ ИССЛЕДОВАНИЯ КОРРОЗИОННОЙ АГРЕССИВНОСТИ ЭКСПЛУАТАЦИОННЫХ УСЛОВИЙ НА ГАЗОВЫХ ОБЪЕКТАХ	103
--	-----

<i>Гайзуллин А.Д. ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ МОНОЭТИЛЕНГЛИКОЛЯ НА УГЛЕКИСЛОТНУЮ КОРРОЗИЮ ТРУБОПРОВОДОВ В УСЛОВИЯХ КОНДЕНСАЦИИ ВЛАГИ НА МОРСКИХ ГАЗОКОНДЕНСАТНЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЯХ</i>	108
<i>Потураев П.С., Медведева Н.А. ПРИМЕНЕНИЕ АЛГОРИТМОВ НЕЙРОННЫХ СЕТЕЙ ГЛУБОКОГО ОБУЧЕНИЯ ДЛЯ ОЦЕНКИ ПОВЕРХНОСТИ СТАЛЕЙ ПОСЛЕ КОРРОЗИОННОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ</i>	111

СЕКЦИЯ «АНТИКОРРОЗИОННАЯ ЗАЩИТА МЕТАЛЛОВ И СПЛАВОВ»

<i>Бережная А.Г., Чернявина В.В. ВЛИЯНИЕ ГАЛОГЕНАЗИНОВ НА СОЛЯНОКИСЛОТНУЮ КОРРОЗИЮ СТАЛИ 3</i>	115
<i>Авдеев Я.Г., Панова А.В., Андреева Т.Э. ВЛИЯНИЕ СМЕСИ ИНГИБИТОРА ИФХАН-92 И KNCS НА КОРРОЗИЮ НИЗКОУГЛЕРОДИСТОЙ СТАЛИ В ПОТОКЕ РАСТВОРОВ КИСЛОТ РАЗЛИЧНОГО АНИОННОГО СОСТАВА, СОДЕРЖАЩИХ СОЛИ ЖЕЛЕЗА (III)</i>	119
<i>Плотникова М.Д., Щербань М.Г., Шумяцкая К.Ю., Шитоева А.Д. ИССЛЕДОВАНИЕ ОРГАНИЧЕСКИХ ГЕТЕРОЦИКЛИЧЕСКИХ СОЕДИНЕНИЙ В КАЧЕСТВЕ ИНГИБИТОРОВ КОРРОЗИИ СТАЛИ</i>	124
<i>Макарова О.С. ЗАЩИТА ЦИНКА И ГАЛЬВАНИЧЕСКИ ОЦИНКОВАННОЙ СТАЛИ КАМЕРНЫМИ ИНГИБИТОРАМИ КОРРОЗИИ</i>	
<i>Деменшина П.С. ПОВЫШЕНИЕ КОРРОЗИОННОЙ СТОЙКОСТИ ЦИНКА И ТЕРМОДИФУЗИОННОГО ЦИНКОВОГО ПОКРЫТИЯ НА СТАЛИ КАМЕРНЫМИ ИНГИБИТОРАМИ</i>	127
<i>Мишуров В.И. ИНГИБИРИУЮЩИЕ СВОЙСТВА ЭКСТРАКТОВ ЛЕКАРСТВЕННЫХ ТРАВ</i>	132
<i>Князева Л.Г., Завражнов А.И. ПРОТИВОКОРРОЗИОННАЯ ЗАЩИТА СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ТЕХНИКИ И ОБОРУДОВАНИЯ</i>	136
<i>Дидык А.А., Шлома О.А., Абрашов А.А., Григорян Н.С. ПАССИВАЦИЯ АЛЮМИНИЕВОГО СПЛАВА АМГ6 В РАСТВОРАХ НА ОСНОВЕ СОЕДИНЕНИЙ РЕДКОЗЕМЕЛЬНЫХ МЕТАЛЛОВ</i>	141
<i>Митрушонкова А.К., Андреева Т.Э., Авдеев Я.Г. ВЛИЯНИЕ НЕКОТОРЫХ ФАКТОРОВ НА СКОРОСТЬ КОРРОЗИИ МЕДИ В РАСТВОРАХ СОЛЯНОЙ КИСЛОТЫ</i>	145
<i>Цыганкова Л.Е., Курято В.А. АНТИКОРРОЗИОННЫЙ, АНТИНАВОДОРОЖИВАЮЩИЙ И БАКТЕРИЦИДНЫЙ ЭФФЕКТЫ РЯДА ПРОСРОЧЕННЫХ ЛЕКАРСТВЕННЫХ ПРЕПАРАТОВ</i>	148
<i>Полунина А.О. Боргардт Е.Д., Шафеев М.Р., Полунин А.В., Криштал М.М. ГИБРИДНЫЕ ЗАЩИТНЫЕ ОКСИДНОКАРБИДНЫЕ ПОКРЫТИЯ, СФОРМИРОВАННЫЕ ПЛАЗМЕННО-ЭЛЕКТРОЛИТИЧЕСКИМ ОКСИДИРОВАНИЕМ НА Mg-REE-LPSO СПЛАВЕ: МЕХАНИЧЕСКИЕ И АНТИКОРРОЗИОННЫЕ СВОЙСТВА</i>	153
<i>Коробейникова Е.В., Решетников С.М., Кривилев М.Д., Широбокова А.С., Дурман Е.А. ПОВЫШЕНИЕ КОРРОЗИОННОЙ СТОЙКОСТИ ВЫСОКОЛЕГИРОВАННЫХ СТАЛЕЙ С ПОМОЩЬЮ ЛАЗЕРНОЙ ОБРАБОТКИ ПОВЕРХНОСТИ</i>	158
<i>Бирюков А.И., Захарьевич Д.А., Галин Р.Г., Батманова Т.В., Козадеров О.А. ИФФУЗИОННЫЕ ИНТЕРМЕТАЛЛИЧЕСКИЕ ЦИНКОВЫЕ ПОКРЫТИЯ ДЛЯ ЗАЩИТЫ ОТ КОРРОЗИИ И СОЗДАНИЯ НОВЫХ МАТЕРИАЛОВ</i>	159
<i>Федотова А.И., Нефедов С.В., Кацковский Р.В., Мокин В.А., Гридин А.Д. МОДЕЛИРОВАНИЕ ОБЩЕЙ КОРРОЗИИ В АМИННЫХ СИСТЕМАХ, СОДЕРЖАЩИХ H₂S И CO₂</i>	163

Дорохов А.В., Князева Л.Г., Курьято Н.А., Курьято В.А. АНТИКОРРОЗИОННЫЕ ПОКРЫТИЯ НА МАСЛЯНОЙ ОСНОВЕ ДЛЯ ЗАЩИТЫ МЕТАЛЛОВ ОТ КОРРОЗИИ	168
Комаров И.В., Урядников А. А., Урядникова М.Н. ПРИМЕНЕНИЕ ЭКСТРАКТА КОРЫ ОСИНЫ В КАЧЕСТВЕ ИНГИБИТОРА КОРРОЗИИ В СРЕДАХ НЕФТЕГАЗОВОГО КОМПЛЕКСА	171
Рожков А.С., Редькина Г.В., Графов О.Ю. ВЛИЯНИЕ ТЕМПЕРАТУРЫ ПОСТОБРАБОТКИ ТОНКОЙ АЛКИЛФОСФОНАТНОЙ ПЛЁНКИ НА ЕЁ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ЗАЩИТЫ ОЦИНКОВАННОЙ СТАЛИ ОТ АТМОСФЕРНОЙ КОРРОЗИИ	175
Курьято В.А., Цыганкова Л.Е. ЗАЩИТНАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ АНАПРИЛИНА ПРОТИВ СЕРОВОДОРОДНОЙ КОРРОЗИИ УГЛЕРОДИСТОЙ СТАЛИ	179
Хвастин М.А. ЗАЩИТА АРМАТУРНОЙ СТАЛИ В БЕТОНЕ В УСЛОВИЯХ ВОЗДЕЙСТВИЯ ХЛОРИДОВ И КАРБОНИЗАЦИИ БЕТОНА С ПРИМЕНЕНИЕМ МИГРИРУЮЩЕГО ИНГИБИТОРА. ИССЛЕДОВАНИЯ И АПРОБАЦИЯ	184
Лыткина М.П. Глухов В.Г., Ботрякова И.Г., Поляков Н.А. СПОСОБЫ УВЕЛИЧЕНИЯ КОРРОЗИОННОЙ СТОЙКОСТИ ХРОМОВЫХ ПОКРЫТИЙ НА СТАЛИ	192
Князева Л.Г., Дорохов А.В., Курьято В.А., Курьято Н.А. ЦИНКНАПЛЕННЫЕ ПОКРЫТИЯ ДЛЯ ЗАЩИТЫ ОТ АТМОСФЕРНОЙ КОРРОЗИИ	194
Семенюк Т.В., Абрамов А.Е., Цыганкова Л.Е. ЗАЩИТА УГЛЕРОДИСТОЙ СТАЛИ ИНГИБИРИУЮЩИМ СОСТАВОМ В СЕРОВОДОРОДСОДЕРЖАЩИХ СРЕДАХ	199
Семилетов А.М., Гоголева Н.В., Чиркова А.А. МОДИФИКАЦИЯ ПОВЕРХНОСТИ АЛЮМИНИЯ ТРИМЕТИЛАЦЕТАТНЫ-МИ КОМПЛЕКСАМИ ЦИНКА(II) С 4,4'-ДИМЕТИЛ- И 4,4'-ДИНОНИЛ-2,2'- ДИПИРИДИЛОМ	202
Караулова А.В. КАМЕРНАЯ ОБРАБОТКА УГЛЕРОДИСТОЙ СТАЛИ СМЕСЬЮ ОКТАДЕЦИЛАМИНА И БЕНЗОТРИ-АЗОЛА	206
Урядников А.А., Айдемирова Ф.А., Цыганкова Л.Е., Урядникова М.Н., Байшева У.В. ИССЛЕДОВАНИЕ ЗАЩИТНОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ КОНСЕРВАЦИОННЫХ СОСТАВОВ НА ОСНОВЕ РАСТИТЕЛЬНЫХ МАСЕЛ	209
Бобров М.Н., Печенкина Е.С., ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ И ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ОБЕЗВРЕЖИВАНИЯ СТОЧНЫХ ВОД ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ ЭЛЕКТРОФОРЕТИЧЕСКИХ ОКРАШЕННЫХ ГРУНТОВ	214

СЕКЦИЯ «ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ»

Рязанов А.В., Куприянова С.С. ОЦЕНКА ДИНАМИКИ АНТРОПОГЕННОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ НА ПРИРОДНУЮ СРЕДУ ТАМБОВСКОЙ ОБЛАСТИ	215
---	-----

Князева Л.Г., Дорохов А.В., Курьято Н.А., Курьято В.А. К ВОПРОСУ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПРИРОДНЫХ ВЕЩЕСТВ В КАЧЕСТВЕ ИНГИБИТОРОВ КОРРОЗИИ	219
--	-----

СЕКЦИЯ «МЕМБРАННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ»

Козадерова О.А. ДЕГРАДАЦИЯ ИОНООБМЕННЫХ МЕМБРАН ПРИ ЭЛЕКТРОДИАЛИЗЕ СТОЧНЫХ ВОД ПРОИЗВОДСТВА МИНЕРАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ: ИЗМЕНЕНИЕ ЭЛЕКТРОПРОВОДНОСТИ, ДИФФУЗИОННОЙ ПРОНИЦАЕМОСТИ, ВЛАГОСОДЕРЖАНИЯ И МОРФОЛОГИИ ПОВЕРХНОСТИ	224
---	-----

<i>Гессен М.С., Шестаков К.В., Лазарев С.И.</i> ОСОБЕННОСТИ ЭЛЕКТРОДИАЛИЗНОЙ ОЧИСТКИ СТОЧНЫХ ВОД ПРОИЗВОДСТВА ПЕЧАТНЫХ ПЛАТ С ПОМОЩЬЮ ЭЛЕКТРОДИАЛИЗА	227
<i>Киясова Г.М., Малин П.М., Абоносимов М.О.</i> ПЕРСПЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ ЭЛЕКТРОМЕМБРАННОЙ ТЕХНОЛОГИИ ИЗВЛЕЧЕНИЯ ИОНОВ ТЯЖЕЛЫХ МЕТАЛЛОВ Fe^{2+} И Ni^{2+} ИЗ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ РАСТВОРОВ МАШИНОСТРОИТЕЛЬНЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ	230
<i>Давтян А.А., Печенкина Е.С., Бобров М.Н., Артамонова А.Р.</i> ВОЛЬТАМПЕРОМЕТРИЯ КАК МЕТОД, ПОЗВОЛЯЮЩИЙ ПОДОБРАТЬ РАБОЧИЕ РЕЖИМЫ ДЛЯ ЭЛЕКТРОДИАЛИЗНОЙ ОЧИСТКИ	234
<i>Долгова О.В., Лазарев С.И.</i> КОНСТРУКТИВНЫЕ ОСОБЕННОСТИ ЭЛЕКТРОДИАЛИЗАТОРОВ КРУГЛОЙ ФОРМЫ	237
<i>Семилетова В.А., Шестаков К.В., Лазарев С.И.</i> ИССЛЕДОВАНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ЭЛЕКТРОДИАЛИЗА В ОЧИСТКЕ НИКЕЛЬСОДЕРЖАЩИХ СТОЧНЫХ ВОД ГАЛЬВАНИЧЕСКОГО ПРОИЗВОДСТВА И ЕЕ ПРОГНОЗИРОВАНИЕ С ПРИМЕНЕНИЕМ НЕЙРОСЕТЕЙ	241
<i>Гессен М.С., Калинина Е.Ю., Шестаков К.В., Лазарев С.И.</i> СОВРЕМЕННОЕ АППАРАТУРНОЕ ОФОРМЛЕНИЕ ЭЛЕКТРОДИАЛИЗНОЙ ОЧИСТКИ ПРОМЫШЛЕННЫХ РАСТВОРОВ	245
<i>Филимонова О.С., Хорохорина И.В., Лазарев С.И.</i> АНАЛИЗ ВОЛЬТ-АМПЕРНЫХ КРИВЫХ В ИСПОЛЬЗОВАНИИ РАЗЛИЧНЫХ ВИДОВ ИОНООБМЕННЫХ СМОЛ В ПРОЦЕССЕ ЭЛЕКТРОДЕИОНИЗАЦИОННОЙ ОЧИСТКИ ХРОМСОДЕРЖАЩИХ РАСТВОРОВ	248
<i>Горшенина В.А., Абоносимов О.А., Лазарев С.И.</i> ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ ПЛОТНОСТИ ТОКА НА ЭЛЕКТРОМЕМБРАННОЕ РАЗДЕЛЕНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ РАСТВОРОВ ПРОИЗВОДСТВА ПИГМЕНТОВ	252
<i>Крылов А.В., Лазарев С.И.</i> КИНЕТИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ЭЛЕКТРОДИАЛИЗНОГО РАЗДЕЛЕНИЯ ПРОМЫШЛЕННЫХ РАСТВОРОВ, СОДЕРЖАЩИХ ИОНЫ ТЯЖЕЛЫХ МЕТАЛЛОВ	255
<i>Малин П.М., Лазарев С.И., Коновалов Д.Д., Сысоева А.Г.</i> ПОВЫШЕНИЕ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТИ И КАЧЕСТВА РАЗДЕЛЕНИЯ РАСТВОРОВ В ЭЛЕКТРОМЕМБРАННОМ АППАРАТЕ ТРУБЧАТОГО ТИПА	259
<i>Наместников Н.С., Коновалов Д.Н., Лазарев С.И.</i> РАЗРАБОТКА ПЕРСПЕКТИВНОЙ КОНСТРУКЦИИ ЭЛЕКТРОХИМИЧЕСКОГО МЕМБРАННОГО АППАРАТА ДЛЯ ОЧИСТКИ И КОНЦЕНТРИРОВАНИЯ ПРОМЫШЛЕННЫХ РАСТВОРОВ	263
<i>Пудовкина Т.А., Лазарев С.И.</i> АНАЛИЗ ВОЛЬТ-АМПЕРНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ЭЛЕКТРОДИАЛИЗНОЙ ОЧИСТКИ РАСТВОРОВ ГАЛЬВАНИЧЕСКИХ ПРОИЗВОДСТВ ОТ ИОНОВ Mn^{2+} , $\text{Fe}_{\text{общ}}$, SO_4^{2-} И Cl^-	267
<i>Антипова А.А., Лазарев С.И., Шестаков К.В.</i> ИССЛЕДОВАНИЕ СОРБЦИОННОЙ СПОСОБНОСТИ ИОНООБМЕННЫХ МЕМБРАН МА-41 И МК-40 В ВОДНЫХ РАСТВОРАХ ХЛОРИДА ЖЕЛЕЗА (III) И НИТРАТА НИКЕЛЯ (II)	269

ЗАЧНЫЕ ДОКЛАДЫ

<i>Пантелеева В.В., Шеин А.Б., Кичигин В.И.</i> ВЛИЯНИЕ ПОДПОВЕРХНОСТНОГО ВОДОРОДА НА ФАРАДЕЕВСКИЙ ИМПЕДАНС ПРОЦЕССА ВЫДЕЛЕНИЯ И АБСОРБЦИИ ВОДОРОДА	272
<i>Парасотченко Ю.А., Гевел Т.А., Сузальцев А.В., Зайков Ю.П.</i> ЭЛЕКТРОХИМИЧЕСКИЙ КОНТРОЛЬ КОНЦЕНТРАЦИИ ИОНОВ КРЕМНИЯ ПРИ ЭЛЕКТРОЛИЗЕ РАСПЛАВЛЕННЫХ ЭЛЕКТРОЛИТОВ	277

<i>Игнатьева А., Петрова Е.В., Каифразыева Л.И., Дресвянников А.Ф.</i>	
ЭЛЕКТРОХИМИЧЕСКИЙ СИНТЕЗ ПРЕКУРСОРОВ АЛЮМОКСИДНЫХ	
ДИСПЕРСНЫХ СИСТЕМ В ВОДНО-ОРГАНИЧЕСКОЙ СРЕДЕ	280
<i>Останина Т.Н., Трофимова Т.С., Фельдшерова Е.И., Шилова Е.А.</i>	
ВЛИЯНИЕ ПРИРОДЫ ПОДЛОЖКИ НА СВОЙСТВА	
ЭЛЕКТРОЛИТИЧЕСКИХ ПЕН НИКЕЛЯ	283
<i>Шпанько С.П., Сидоренко Е.Н., Назаренко А.В.</i> УСЛОВИЯ	
ФОРМИРОВАНИЯ И ЗАЩИТНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ	
ОРГАНИЧЕСКИХ ПЛЕНОК ПРИ КОРРОЗИИ МАЛОУГЛЕРОДИСТОЙ	
СТАЛИ В КИСЛОЙ СРЕДЕ.	286
<i>Тюкалов А.В., Решетников С.М., Газизянова А.Р.</i> МАСЛЯНЫЕ	
ИНГИБИТОРНЫЕ КОМПОЗИЦИИ НА ОСНОВЕ ОКТАНОВОЙ	
КИСЛОТЫ И АЗОТСОДЕРЖАЩИХ СОЕДИНЕНИЙ	290
<i>Моисеева Л.С., Айсин А.Е.</i> ИНГИБИТОРЫ КОРРОЗИИ В НЕФТЕГАЗОВЫХ	
СРЕДАХ, ОСНОВНЫЕ ПРИНЦИПЫ ИХ ВЫБОРА	293
<i>Родионова Л.Д., Дьяков А.А., Цыганкова Л.Е.</i> ИССЛЕДОВАНИЕ ЗАЩИТНОЙ	
ЭФФЕКТИВНОСТИ СУПЕРГИДРОФОБ-НОГО ПОКРЫТИЯ НА ОСНОВЕ	
НИКЕЛЯ	298
<i>Дробышева Е.К., Зарапина И.В., Осетров А.Ю.</i> ЗАЩИТА СТАЛЬНЫХ	
ИЗДЕЛИЙ НАНЕСЕНИЕМ ИНГИБИРОВАННЫХ МАСЛЯНЫХ	
КОМПОЗИЦИЙ НА ОСНОВЕ ОЛЕИНОВОЙ КИСЛОТЫ	299
<i>Беляков Д.С., Зарапина И.В., Осетров А.Ю.</i> НАНЕСЕНИЕ ЗАЩИТНЫХ	
МЕТАЛЛИЧЕСКИХ ПОКРЫТИЙ НА МЕЛКИЕ СТАЛЬНЫЕ ИЗДЕЛИЯ	304
<i>Родионова Л.Д., Дьяков А.А., Семенюк Т.В.</i> АНТИКОРРОЗИОННЫЕ	
СВОЙСТВА СУПЕРГИДРОФОБНОГО ПОКРЫТИЯ НА ОСНОВЕ ЦИНКА	
ПРОТИВ АТМОСФЕРНОЙ КОРРОЗИИ СТАЛИ Ст3	309
<i>Алехина О.В., Бердникова Г.Г., Игонина В.А., Маслов С.В.</i>	
ЦИПРОФЛОКСАЦИН КАК ИНГИБИТОР КОРРОЗИИ	
УГЛЕРОДИСТОЙ СТАЛИ В КИСЛЫХ СРЕДАХ	310
<i>Курьято В.А., Князева Л.Г., Дорохов А.В., Курьято Н.А.</i>	
ПРИМЕНЕНИЕ БИТУМНЫХ ПОКРЫТИЙ ДЛЯ	
ПРОТИВОКОРРОЗИОННОЙ ЗАЩИТЫ СТАЛИ	314
<i>Абрамов А.Е., Урядников А.А., Семенюк Т.В., Цыганкова Л.Е.</i>	
ИССЛЕДОВАНИЕ ЗАЩИТНЫХ СВОЙСТВ ПРОДУКТОВ	
ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ ГЛИОКСАЛЯ, АММИАКА И АЦЕТАЛЬДЕГИДА	
ПРОТИВ СЕРОВОДОРОДНОЙ КОРРОЗИИ УГЛЕРОДИСТОЙ СТАЛИ	317
<i>Бердникова Г.Г., Алехина О.В., Арчакова Н.В.</i> ИНГИБИРОВАНИЕ КОРРОЗИИ	
ХРОМОНИКЕЛЕВОЙ СТАЛИ В КИСЛЫХ СУЛЬФАТНО-ТИОСУЛЬФАТНЫХ	
СРЕДАХ	322
<i>Сухорукова В.А., Лактюшина Д.П., Абрашов А.А.</i> ЗАЩИТА СЕРЕБРЯНЫХ	
ПОВЕРХНОСТЕЙ ОТ ПОТУСКНЕНИЯ ЦИРКОНИЙСОДЕРЖАЩИМИ	
ПОКРЫТИЯМИ	327
<i>Андреева Н.П., Агафонкина М.О.</i> СРАВНЕНИЕ ЗАЩИТЫ МЕДИ И ЦИНКА	
ПРОИЗВОДНЫМИ МАЛОНОВОЙ КИСЛОТЫ В НЕЙТРАЛЬНОМ	
ХЛОРИДНОМ РАСТВОРЕ	331
<i>Леонова А.М., Зырянова Е.Г., Старкова Е.Ю., Корякин Е.А., Суздальцев А.В.</i>	
ЭЛЕКТРОХИМИЧЕСКОЕ ПОВЕДЕНИЕ ЭЛЕКТРООСАЖДЕННЫХ	
ОБРАЗЦОВ КРЕМНИЯ РАЗНОЙ МОРФОЛОГИИ ПРИ ЛИТИРОВАНИИ	336
<i>Сатараев Д.А., Колпаков М.Е., Дресвянников А.Ф.</i> ЭЛЕКТРОХИМИЧЕСКИЙ	
СИНТЕЗ НАНОСТРУКТУРИРОВАННЫХ ПРЕДШЕСТВЕННИКОВ ДЛЯ	
ВЫСОКОЭНТРОПИЙНОГО СПЛАВА FeNiCoCuSn	339
<i>Демидова В.С., Таныгина Е.Д.</i> СОДЕРЖАНИЕ ТЯЖЕЛЫХ МЕТАЛЛОВ В	
РЫБНОЙ ПРОДУКЦИИ	341

<i>Белан Е.А., Шестаков К.В. СОВРЕМЕННЫЕ АСПЕКТЫ ПРИМЕНЕНИЯ ЭЛЕКТРОДИАЛИЗА В ПРОМЫШЛЕННОСТИ</i>	344
<i>Хорохорина И.В., Лазарев Д.С. ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ЭЛЕКТРОМЕМБРАННОЙ ОЧИСТКИ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ РАСТВОРОВ ГАЛЬВАНИЧЕСКИХ ПРОИЗВОДСТВ</i>	345
<i>Урядникова М.Н., Кузнецова Д.Д., Телепнева Н.А. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ГЛАУКОНИТА БОНДАРСКОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ ДЛЯ СОРБЦИОННОГО ИЗВЛЕЧЕНИЯ КАТИОНОВ Ni(II) И Mn(II)</i>	351
<i>Котов Д.Ю., Мещерякова Ю.В. СНИЖЕНИЕ ВЫБРОСОВ ЗАГРЯЗНЯЮЩИХ ВЕЩЕСТВ ПРИ ЭКСПЛУАТАЦИИ ТЯГОВОГО ПОДВИЖНОГО СОСТАВА</i>	355

**МАСЛЯНЫЕ ИНГИБИТОРНЫЕ КОМПОЗИЦИИ НА ОСНОВЕ ОКТАНОВОЙ
КИСЛОТЫ И АЗОТСОДЕРЖАЩИХ СОЕДИНЕНИЙ**
**OILY INHIBITOR COMPOSITIONS BASED ON OCTANOIC ACID AND
NITROGEN- CONTAINING COMPOUNDS**

Решетников С.М.¹, Газизянова А.Р., Тюкалов А.В.
Reshetnikov S.M.¹, Gazizyanova A.R., Tyukalov A.V.

¹Удмуртский государственный университет (Россия, г. Ижевск)
Udmurt State University (Russia, Izhevsk)

Аннотация: Методом РФЭ- и ИК- спектроскопии исследован механизм формирования защитного слоя на стали 10 из масляных композиций с октановой кислотой и азотсодержащими ингибиторами — гексаметиленететрамином и гидразин-гидратом. Испытания на коррозионную стойкость показали, что при добавлении 5% ингибиторной смеси и термохимической активации при 100 °C достигается до 85% защиты, чему способствует формирование комплексных соединений и объемных ассоциатов, усиливающих барьерные свойства покрытия.

Abstarct: The mechanism of protective layer formation on steel grade 10 from oil-based compositions containing octanoic acid and nitrogen-containing inhibitors-hexamethylenetetramine and hydrazine hydrate—was studied using X-ray photoelectron and IR spectroscopy. Corrosion resistance tests demonstrated that the addition of 5% inhibitor mixture combined with thermochemical activation at 100 °C provides up to 85% protection, which is attributed to the formation of complex compounds and bulk associates that enhance the barrier properties of the coating.

Ключевые слова: коррозия, масляные ингибиторы, консервационный состав.

Keywords: corrosion, oil-based inhibitors, preservative composition.

Коррозионная защита металлических конструкций в промышленных условиях требует не только высокой эффективности, но и экономической целесообразности, особенно при эксплуатации оборудования в условиях повышенной влажности, агрессивных газов и перепадов температур. Одним из перспективных направлений в борьбе с коррозией является использование ингибиторов, которые способны замедлять или полностью останавливать коррозионные процессы, формируя тонкий защитный слой на поверхности металла. Применение таких средств позволяет значительно продлить срок службы оборудования и снизить затраты на его ремонт и обслуживание. Наиболее удобной формой применения ингибиторов являются масляные композиции, так как они легко наносятся, обладают хорошей адгезией и одновременно выполняют функцию смазки.

Целью настоящей работы явилось исследование анткоррозионных свойства масляных композиций на основе октановой кислоты и азотсодержащих соединений — гексаметиленететрамина (ГМТА) и гидразин-гидрата (ГГ) на стали 10. Для синтеза ингибиторных композиций использовались растворы ОК-ГМТА и ОК-ГГ в индустриальном масле И-20А при различных концентрациях (0,1–5 мас.%) с последующим нанесением на стальные образцы. Смесь равномерно наносилась на поверхность образцов, после чего закрепление ингибитора осуществлялось либо при комнатной температуре, либо путём термической обработки в печи при 50°C, 100°C и 150°C в течение 20 минут. Эффективность ингибиторов определялась с помощью коррозиметра «Моникор» в модельной коррозионной среде, имитирующей городской конденсат. Для анализа структуры защитного слоя использовались методы рентгенофотоэлектронной (РФЭС) и инфракрасной (ИК) спектроскопии.

Результаты коррозионных исследований показали, что индустриальное масло И-20А без добавок демонстрировало слабую защиту (до 11% при нагреве). Добавление ингибиторов значительно повышает коррозионную стойкость: при концентрации 0,1% степень защиты достигает 48–70%, при концентрации 5% и активации при 100°C достигается максимум

эффективности – до 85% (таблица 1). При этом даже без термохимической активации ингибиторные композиции заметно снижали скорость коррозии. Сравнительный анализ ОК-ГМТА и ОК-ГГ показал близкие значения защитных характеристик. В то же время, сравнительный анализ с образцами, содержащими только октановую кислоту, подтвердил, что присутствие азотсодержащих ингибиторов значительно усиливает анткоррозионные свойства покрытия [1].

Таблица 1. Результаты коррозионных исследований защитных композиций

*№	Ингибитор	Термохимическая активация, °C		
		20	50	100
00	Нет	0	3	5
1.0	И-20А без ингибитора	8	12	11
0.1	И-20А с добавкой ОК-ГМТА	48	52	68
0.5		55	60	70
1		60	65	73
3		78	80	80
5		80	84	85
0.1		50	55	70
0.5	И-20А с добавкой ОК-ГГ	55	61	75
1		60	70	80
3		73	78	80
5		80	82	85

*Примечание:

00 – сталь без слоя масла;

1.0 – сталь со слоем масла, без ингибитора;

0.1, 0.5, 1, 3, 5 – сталь с нанесенным слоем масла, содержащего соответственно 0.1, 0.5, 1, 3, 5 % ингибитора.

Проведённые РФЭС- исследования показали, что ГМТА и ГГ, адсорбированные на поверхности стали 10 (эталонный образец), формируют связи с участием атомов железа, азота, кислорода и углерода. Анализ спектров Fe2p подтвердил наличие компонентов, указывающих как на окисленные (связь Fe-O и/или Fe-N-O с E_{cb} 709–712 эВ, связь Fe-C-OH с E_{cb} 713–714 эВ), так и на неокисленные (связь Fe-N с E_{cb} 706.7–707.8 эВ) формы железа, также в спектрах азота N1s наблюдается выраженный максимум при энергии связи 400 эВ, что указывает на формирование связи типа Fe-N-O [1].

Для образцов, покрытых масляными композициями с ингибиторами ОК-ГМТА и ОК-ГГ, зафиксировано увеличение содержания углерод- и кислородсодержащих групп (C-H, N-C-O, Me-O, N-C-O-H, C-OH), что способствует формированию стабильного защитного покрытия. Отсутствие спектров N1s и Fe2p в этих образцах, вероятно, указывает на локализацию азотсодержащих соединений под поверхностным слоем, за пределами чувствительности метода.

РФЭС-исследование поверхностных слоёв, сформированных композициями октановой кислоты с азотсодержащими соединениями, не выявило признаков образования хемосорбционных или координационных связей типа Fe-N. Однако данные коррозионных испытаний свидетельствуют о том, что в отсутствие азотсодержащих добавок защитный эффект обеспечивается только за счёт адсорбции октановой кислоты, причём эффективность такого покрытия существенно ниже. В ряде работ [2–4] было установлено, что не только адсорбция, но и структурные изменения в объёме электролита, вызванные образованием комплексных соединений и объемных ассоциатов, замедляющих транспорт заряженных частиц, играют значительную роль в подавлении коррозионных процессов.

Метод ИК-спектроскопии позволил выявить характерные особенности взаимодействия октановой кислоты и азотсодержащих ингибиторов с индустриальным маслом И-20А. Исследования методом ИК-спектроскопии показали, что добавление октановой кислоты и азотсодержащих ингибиторов в индустриальное масло И-20А приводит к появлению новых полос поглощения, отражающих образование функциональных групп и химических комплексов, которые притом смещаются при термохимической активации на поверхности стали 10. Для композиций с ингибиторами ОК-ГМТА и ОК-ГГ были зафиксированы полосы, характерные для C–N (1232 – 1238 cm^{-1}), N–C–N (1048 cm^{-1}) и C=N/N=C–O (1560 cm^{-1}) групп, что свидетельствует о протекании химических реакций между компонентами (рис. 1).

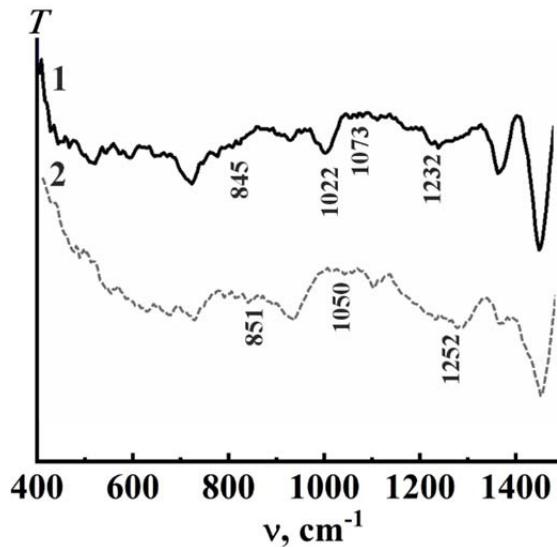


Рис. 1. Спектры отражения масляной композиции ОК-ГМТА (1) и ОК-ГГ (2) после термохимической активации при температуре 100°C

Сравнительный анализ спектров отражения масляных композиций до и после их нанесения на поверхность стали 10 демонстрирует характерные сдвиги полос поглощения. Эти сдвиги, особенно выраженные после термохимической активации, свидетельствуют о возникновении новых взаимодействий между компонентами ингибиторной композиции и металлом подложки. Такие изменения подтверждают не только образование химических связей с поверхностью металла, но и формирование объемных ассоциатов в масляной среде, что указывает на сложный многоуровневый механизм защитного действия исследуемых ингибиторов.

В исследованиях [2, 3] показано, что образование объемных ассоциатов с участием органических ингибиторов увеличивает омическое сопротивление раствора, затрудняя перенос ионов и тормозя коррозионные процессы. Вероятно, аналогичные ассоциаты формируются и в исследованных масляных композициях ОК-ГМТА и ОК-ГГ, усиливая барьерные свойства покрытия и повышая его антикоррозионную эффективность.

Таким, образом, проведённые исследования показали, что масляные композиции на основе октановой кислоты с азотсодержащими ингибиторами (ОК-ГМТА, ОК-ГГ) эффективно снижают скорость коррозии стали 10, особенно при термохимической активации при 100°C . ИК-спектроскопия зафиксировала появление новых полос поглощения и их сдвиги, что указывает на взаимодействие ингибиторов с металлом и образование комплексных соединений и объемных ассоциатов, которые усиливают барьерные свойства покрытия. Однако из-за формирования прочного объемного покрытия на поверхности металла метод РФЭС не позволяет определить наличие хемосорбционных или координационных связей Fe–N. В целом, полученные результаты подтверждают перспективность применения таких ингибиторов в составе антикоррозионных покрытий для защиты металлических изделий в условиях промышленной эксплуатации.

Список использованной литературы

1. Terebova N.S., Reshetnikov S.M., Gazizyanova A.R., Tyukalov A.V., Fedotova. I.V., Sabanova L.A. Study of oil formulations based on octanoic acid and some nitrogen-containing compounds as corrosion inhibitors // *Int. J. Corros. Scale Inhib.*, 2025, **14**, N 1, P. 194–205.
2. Pletnev M.A., Reshetnikov S.M. Surface and bulk effects in inhibiting the acidic corrosion of metals // *Protection of Metals*, 2002, V. **38**, N 2, P. 112–117.
3. Pletnev M.A., Reshetnikov S.M. Cooperative effects in the problem of acid corrosion of metals // *Protection of Metals*, 2004, V. **40**, P. 460–467.
4. Спиридовон Б.А. Влияние изомерной природы ксиола и продолжительности пропускания тока на химические превращения в электролитах алюминирования // *Электрохимия*. 1999. Т. **35**. № 6. С. 719-723.

Научное издание

**IV Международная научно-практическая конференция
«Актуальные вопросы электрохимии, экологии и защиты от коррозии»,
посвященная памяти профессора, заслуженного деятеля науки
и техники РФ В.И.Вигдоровича**

15-17 октября 2025 года

МАТЕРИАЛЫ КОНФЕРЕНЦИИ

**Издательство ИП Чеснокова А.В.
392020, г. Тамбов, ул. О. Кошевого 14. Тел. (4752) 53-60-84.**

Подписано в печать 07.10.2025 г. Формат 60x84¹/16.
Объем – 20,8 усл. печ. л. Тираж 100 экз. Заказ № 351.