

**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

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

### СЕКЦИЯ «ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ И ПРИКЛАДНЫЕ ВОПРОСЫ ЭЛЕКТРОХИМИИ»

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

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

## СЕКЦИЯ «НАНОМАТЕРИАЛЫ И КОМПОЗИТЫ В ЭЛЕКТРОХИМИЧЕСКИХ ПРОЦЕССАХ»

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

## СЕКЦИЯ «КОНТРОЛЬ И МОНИТОРИНГ КОРРОЗИИ»

<i>Ваганов Р.К.</i> АНАЛИЗ ПРОДУКТОВ КОРРОЗИИ – ПЕРСПЕКТИВНЫЙ СПОСОБ ИССЛЕДОВАНИЯ КОРРОЗИОННОЙ АГРЕССИВНОСТИ ЭКСПЛУАТАЦИОННЫХ УСЛОВИЙ НА ГАЗОВЫХ ОБЪЕКТАХ .....	103
---	-----

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

## СЕКЦИЯ «АНТИКОРРОЗИОННАЯ ЗАЩИТА МЕТАЛЛОВ И СПЛАВОВ»

Бережная А.Г., Чернявина В.В. ВЛИЯНИЕ ГАЛОГЕНАЗИНОВ НА СОЛЯНОКИСЛОТНУЮ КОРРОЗИЮ СТАЛИ 3 .....	115
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). ....	119
Плотникова М.Д., Щербань М.Г., Шумяцкая К.Ю., Шитоева А.Д. ИССЛЕДОВАНИЕ ОРГАНИЧЕСКИХ ГЕТЕРОЦИКЛИЧЕСКИХ СОЕДИНЕНИЙ В КАЧЕСТВЕ ИНГИБИТОРОВ КОРРОЗИИ СТАЛИ .....	124
Макарова О.С. ЗАЩИТА ЦИНКА И ГАЛЬВАНИЧЕСКИ ОЦИНКОВАННОЙ СТАЛИ КАМЕРНЫМИ ИНГИБИТОРАМИ КОРРОЗИИ	
Деменьшина П.С. ПОВЫШЕНИЕ КОРРОЗИОННОЙ СТОЙКОСТИ ЦИНКА И ТЕРМОДИФфуЗИОННОГО ЦИНКОВОГО ПОКРЫТИЯ НА СТАЛИ КАМЕРНЫМИ ИНГИБИТОРАМИ .....	127
Мишууров В.И. ИНГИБИРУЮЩИЕ СВОЙСТВА ЭКСТРАКТОВ ЛЕКАРСТВЕННЫХ ТРАВ .....	132
Князева Л.Г., Завражнов А.И. ПРОТИВОКОРРОЗИОННАЯ ЗАЩИТА СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ТЕХНИКИ И ОБОРУДОВАНИЯ .....	136
Дидык А.А., Шлома О.А., Абрашов А.А., Григорян Н.С. ПАССИВАЦИЯ АЛЮМИНИЕВОГО СПЛАВА АМГ6 В РАСТВОРАХ НА ОСНОВЕ СОЕДИНЕНИЙ РЕДКОЗЕМЕЛЬНЫХ МЕТАЛЛОВ .....	141
Митрушонкова А.К., Андреева Т.Э., Авдеев Я.Г. ВЛИЯНИЕ НЕКОТОРЫХ ФАКТОРОВ НА СКОРОСТЬ КОРРОЗИИ МЕДИ В РАСТВОРАХ СОЛЯНОЙ КИСЛОТЫ .....	145
Цыганкова Л.Е., Курьято В.А. АНТИКОРРОЗИОННЫЙ, АНТИНАВОДОРОЖИВАЮЩИЙ И БАКТЕРИЦИДНЫЙ ЭФФЕКТЫ РЯДА ПРОСРОЧЕННЫХ ЛЕКАРСТВЕННЫХ ПРЕПАРАТОВ .....	148
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 .....	153
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 .....	158
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 .....	159
Федотова А.И., Нефедов С.В., Кашковский Р.В., Мокин В.А., Гридин А.Д. МОДЕЛИРОВАНИЕ ОБЩЕЙ КОРРОЗИИ В АМИННЫХ СИСТЕМАХ, СОДЕРЖАЩИХ H <sub>2</sub> S И CO <sub>2</sub> .....	163

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

## **СЕКЦИЯ «ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ»**

<i>Рязанов А.В., Куприянова С.С.</i> ОЦЕНКА ДИНАМИКИ АНТРОПОГЕННОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ НА ПРИРОДНУЮ СРЕДУ ТАМБОВСКОЙ ОБЛАСТИ .....	215
<i>Князева Л.Г., Дорохов А.В., Курьято Н.А., Курьято В.А.</i> К ВОПРОСУ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПРИРОДНЫХ ВЕЩЕСТВ В КАЧЕСТВЕ ИНГИБИТОРОВ КОРРОЗИИ .....	219

## **СЕКЦИЯ «МЕМБРАННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ»**

<i>Козадерова О.А.</i> 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., Сыроева 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 $Mn^{2+}$ , $Fe_{общ}$ , $SO_4^{2-}$ 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

## ЗАОЧНЫЕ 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., Суздальцев А.В., Зайков Ю.П.</i> ЭЛЕКТРОХИМИЧЕСКИЙ КОНТРОЛЬ КОНЦЕНТРАЦИИ ИОНОВ КРЕМНИЯ ПРИ ЭЛЕКТРОЛИЗЕ РАСПЛАВЛЕННЫХ ЭЛЕКТРОЛИТОВ .....	277

<i>Игнатьева А., Петрова Е.В., Каишфразьева 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.</i> СОВРЕМЕННЫЕ АСПЕКТЫ ПРИМЕНЕНИЯ ЭЛЕКТРОДИАЛИЗА В ПРОМЫШЛЕННОСТИ .....	344
<i>Хорохорина И.В., Лазарев Д.С.</i> ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ЭЛЕКТРОМЕМБРАННОЙ ОЧИСТКИ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ РАСТВОРОВ ГАЛЬВАНИЧЕСКИХ ПРОИЗВОДСТВ .....	345
<i>Урядникова М.Н., Кузнецова Д.Д., Теплева Н.А.</i> ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ГЛАУКОНИТА БОНДАРСКОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ ДЛЯ СОРБЦИОННОГО ИЗВЛЕЧЕНИЯ КАТИОНОВ Ni(II) И Mn(II) .....	351
<i>Котов Д.Ю., Мещерякова Ю.В.</i> СНИЖЕНИЕ ВЫБРОСОВ ЗАГРЯЗНЯЮЩИХ ВЕЩЕСТВ ПРИ ЭКСПЛУАТАЦИИ ТЯГОВОГО ПОДВИЖНОГО СОСТАВА .....	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.<sup>1</sup>, Газизянова А.Р., Тюкалов А.В.  
Reshetnikov S.M.<sup>1</sup>, Gazizyanova A.R., Tyukalov A.V.

<sup>1</sup>*Удмуртский 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 — гексаметиленetetрамин и гидразин-гидратом. Испытания на коррозионную стойкость показали, что при добавлении 5% ингибиторной смеси и термохимической активации при 100 °С достигается до 85% защиты, чему способствует формирование комплексных соединений и объемных ассоциатов, усиливающих барьерные свойства покрытия.

*Abstract:* 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 являлось исследование антикоррозионных свойства масляных композиций на основе октановой кислоты и азотсодержащих соединений — гексаметилентетрамина (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°С, 100°С и 150°С в течение 20 минут. Эффективность ингибиторов определялась с помощью коррозиметра «Монитор» 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°С 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 антикоррозионные свойства покрытия [1].

**Таблица 1. Результаты коррозионных исследований защитных композиций**

*№	Ингибитор	Термохимическая активация, °С		
		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	И-20А с добавкой ОК-ГГ	50	55	70
0.5		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;

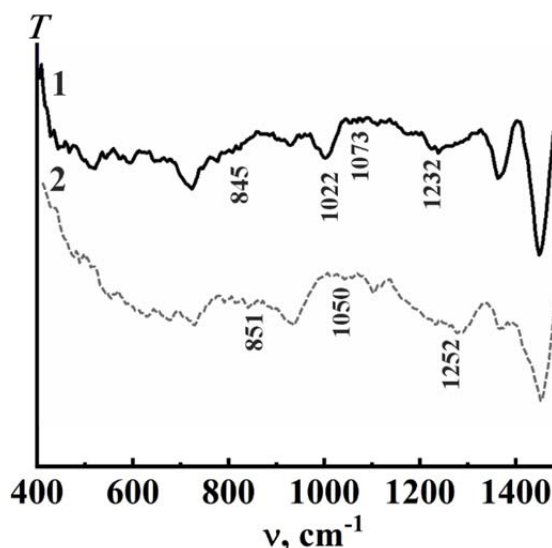
0.1, 0.5, 1, 3, 5 – сталь с нанесенным слоем масла, содержащего соответственно 0,1, 0,5, 1, 3, 5 % ингибитора.

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  $E_{св}$  709–712 эВ, связь Fe-C-OH с  $E_{св}$  713–714 эВ), так и на неокисленные (связь Fe-N с  $E_{св}$  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 промышленным маслом И-20А. Исследования методом ИК-спектроскопии показали, что добавление октановой кислоты и азотсодержащих ингибиторов в промышленное 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 ( $1232\text{--}1238\text{ см}^{-1}$ ), N–C–N ( $1048\text{ см}^{-1}$ ) и C=N/N=C–O ( $1560\text{ см}^{-1}$ ) 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  $100^{\circ}\text{C}$

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, проведенные 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  $100^{\circ}\text{C}$ . 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. Спиридонов Б.А. Влияние изомерной природы ксилола 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 60х84<sup>1</sup>/16.  
Объем – 20,8 усл. печ. л. Тираж 100 экз. Заказ № 351.