

# ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ ИНГИБИТОРОВ КОРРОЗИИ ДЛЯ НОВОПОРТОВСКОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ ЭЛЕКТРОХИМИЧЕСКИМ МЕТОДОМ

Жеребцов Н.Д., Лестев А.Е., Ившин Я.В.

ФГБОУ ВО «Казанский национальный технологический университет»,  
г. Казань, Россия

**Аннотация:** В данной работе проводилось определение эффективности ингибиторов коррозии в двух модельных коррозионных средах Новопортовского месторождения: РВС-3 и скважина 4Пг. Испытания проводились электрохимическим методом. Сделан вывод о том, что эффективность ингибиторов коррозии может различаться в разных скважинах одного месторождения.

**Ключевые слова:** Ингибиторы коррозии, электрохимический метод определения коррозии, коррозия в нефтяной отрасли

Электрохимический метод определения защитного действия заключается в получении поляризационных кривых, передающих взаимосвязь между потенциалом исследуемого электрода и плотностью тока при поляризации от внешнего источника постоянного электрического тока с последующей оценкой защитной способности ингибитора по плотности тока в ингибированной и неингибированной коррозионных средах.

Подготовка к испытаниям. Определение эффективности ингибиторов коррозии проводился в двух модельных коррозионных средах Новопортовского месторождения: РВС-3 и скважина 4Пг.

Рабочую поверхность электрода подвергают шлифовке и полировке до шероховатости не более 0,40 мкм по ГОСТ 2789-73. Поверхность стальных образцов обезжиривают ацетоном. Степень обезжиривания контролируют по полному смачиванию водой поверхности образцов.

Непосредственно перед началом испытания рабочую поверхность электрода активируют в 15 %-ном растворе соляной кислоты в течение 1 мин, промывают проточной, затем дистиллированной водой.

Для проведения испытаний модельная пластовая вода с целью деаэрации и насыщения продувается двуокисью углерода в течение получаса. При проведении испытаний производится постоянное барботирование испытываемой среды углекислым газом.

Проведение испытаний. В стеклянную герметичную емкость объемом 1 л помещают исследуемую жидкость, модель пластовой воды (МПВ). После насыщения жидкости  $\text{CO}_2$  в нее помещают зонд с электродами, изготовленными из стали той же марки, что и трубопровод или иное корродирующее оборудование.

Измеряют скорость коррозии на потенциостате АСМ Gill 12 как до подачи ингибитора, так и после подачи ингибитора с заданным интервалом (обычно 10-15 минут) методом линейного поляризационного сопротивления. Измерение скорости коррозии до введения ингибитора производится до тех пор, пока получаемые значения не стабилизируются, длительность измерений должна быть не менее двух часов. За контрольную скорость коррозии (КСК) принимается установившаяся скорость коррозии, при этом результаты последних трех замеров не должны различаться более чем на 5%.

После стабилизации контрольной скорости коррозии на поверхность воды при помощи микрошприца или микродозатора вносится требуемое количество ингибитора в товарной форме, соответствующее исследуемой дозировке. Затем контролируется изменение скорости коррозии при заданной дозировке ингибитора. За остаточную скорость коррозии (ОСК) принимается установившееся значение, но не ранее чем через 4 часа после ввода ингибитора. Результаты последних трех замеров не должны различаться более чем на 5%.

Результаты. Определение защитного эффекта испытываемых реагентов проводилось при следующих условиях: Температура коррозионной среды +45 °С, Коррозионная среда – имитат пластовой воды. Фоновая скорость коррозии 2.3773 для Новопортовского месторождения РВС-3 и 2,0719 Скв. 4ПГ., дозировка ингибитора составляет 20 мг/дм<sup>3</sup>. Результаты тестирования реагентов представлены в таблице.

Таблица 1. Защитный эффект ингибиторов коррозии

Реагент	Защитный эффект, % для РВС-3	Защитный эффект, % для скв. 4ПГ
1	49,3	83,6
2	89,5	87,4
3	74,7	72,8
4	99,4	98,3
5	96,8	91,3
6	3,4	3,3
7	48,3	81,8
8	22,9	47,6

Выводы. 1) Эффективность более 90% при дозировке 20 мг/дм<sup>3</sup> для двух видов пластовой воды показали 2 реагента: 4, 5; 2) эффективность ингибиторов коррозии 1, 7, 8 различается в разных скважинах одного месторождения; 3) ингибитор коррозии 6 показал эффективность близкую к нулевой.

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Казанский национальный исследовательский технологический университет



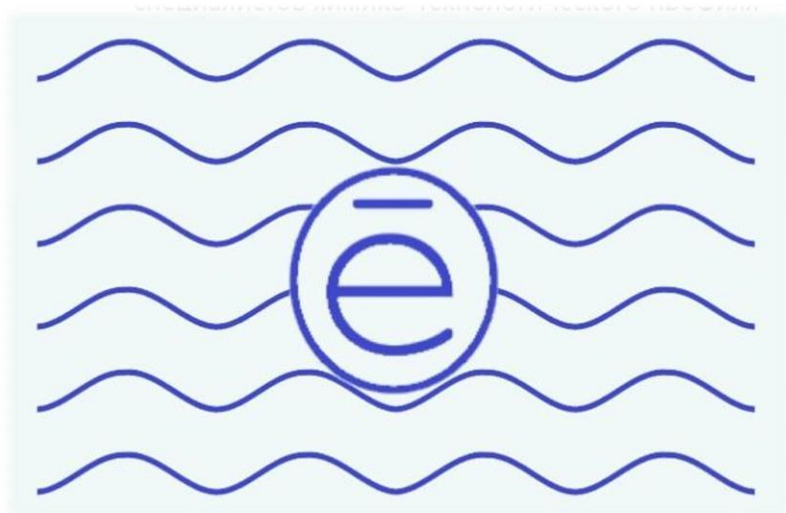
# ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ И ПРИКЛАДНЫЕ АСПЕКТЫ ЭЛЕКТРОХИМИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ И ЗАЩИТА ОТ КОРРОЗИИ

I Всероссийская научная конференция  
с международным участием

Материалы конференции

20–23 ноября 2023 г.

г. Казань



ISBN 978-5-7882-3467-0

© Казанский национальный исследовательский  
технологический университет, 2024

УДК 66.087  
ББК 35.35  
Т33

Издается по решению Ученого совета  
Казанского национального исследовательского технологического университета

Редакционная коллегия:

Дресвянников Александр Федорович – д.х.н., зав. кафедрой ТЭП КНИТУ;  
Межевич Жанна Витальевна – к.х.н., доцент кафедры ТЭП КНИТУ;  
Ахметова Анна Николаевна – к.т.н., доцент кафедры ТЭП КНИТУ;  
Березин Николай Борисович – д.х.н., профессор кафедры ТЭП КНИТУ;  
Ившин Яков Васильевич – д.х.н., профессор кафедры ТЭП КНИТУ.

**Т33** Теоретические и прикладные аспекты электрохимических процессов и защита от коррозии : материалы I Всероссийской научной конференции с международным участием (Казань, 20–23 ноября 2023 г.); Минобрнауки России; Казан. нац. исслед. технол. ун-т. – Казань : Изд-во КНИТУ, 2024.

ISBN 978-5-7882-3467-0

Представлены доклады по коррозии и защите металлов, методам коррозионного мониторинга и испытаний, перспективным материалам и электрохимическим технологиям, химическим источникам электрической энергии, электрохимическим методам обработки поверхности материалов и современным технологиям в подготовке специалистов химико-технологического профиля.

Предназначены для специалистов в области электрохимии и электрохимической технологии, защиты от коррозии, материаловедения, а также аспирантов и студентов, обучающихся по направлениям подготовки: 18.03.01 и 18.04.01 «Химическая технология», 18.03.02 и 18.04.02 «Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии», 21.03.01 и 21.04.01 «Нефтегазовое дело», 22.03.01 и 22.04.01 «Материаловедение и технология материалов».

Все материалы представлены в авторской редакции.

**УДК 66.087**  
**ББК 35.35**

## Текстовое электронное издание

Минимальные системные требования:

- Windows: процессор Intel 1,3 Гц или аналогичный;  
Microsoft Windows XP Service Pack 2  
128 МБ оперативной памяти
- MacOS: процессор PowerPC G4 или Intel  
MacOS X 10.5  
128 МБ оперативной памяти
- Linux: 32-разрядный процессор Intel Pentium или аналогичный  
SUSE Linux Enterprise Desktop 10 или Ubuntu 7.10; GNOME или KDE Desktop Environment

*Ответственный за выпуск Ж. В. Межевич*

Подписано к использованию 29.01.2024

Объем издания 7,0 Мб Заказ 1/24

Издательство Казанского национального исследовательского  
технологического университета

420015, Казань, К. Маркса, 68

## ОРГАНИЗАЦИОННЫЙ КОМИТЕТ

**Председатель:** Сафин Руслан Рушанович – д.т.н., и.о. проректора по научной работе и инновациям КНИТУ, г. Казань

**Заместитель председателя:** Дресвянников Александр Федорович – д.х.н., зав. кафедрой ТЭП КНИТУ, г. Казань

**Ответственный секретарь:** Межевич Жанна Витальевна – к.х.н., доцент кафедры ТЭП КНИТУ, г. Казань

### *Секретариат:*

Ахметова Анна Николаевна – к.т.н., доцент кафедры ТЭП КНИТУ, г. Казань

Хайруллина Алина Исмагиловна – к.х.н., доцент кафедры АХСМК КНИТУ, г. Казань

### *Члены оргкомитета:*

Березин Николай Борисович – д.х.н., профессор кафедры ТЭП КНИТУ, г. Казань

Кадиров Марсил Кахирович – д.х.н., профессор кафедры физики КНИТУ, г. Казань

Ившин Яков Васильевич – д.х.н., профессор кафедры ТЭП КНИТУ, г. Казань

Колпаков Михаил Евгеньевич – д.х.н., профессор кафедры АХСМК КНИТУ, г. Казань

Плетнев Михаил Андреевич – д.х.н., зав. кафедрой химии и химической технологии ИЖГТУ им.М.Т. Калашникова, г. Ижевск

Ткачева Валерия Эдуардовна – к.т.н., эксперт по защите от коррозии Департамента по управлению безопасностью и эффективностью производственных процессов ООО «Иркутская нефтяная компания», г. Иркутск

Петрова Екатерина Владимировна – д.х.н., профессор кафедры АХСМК КНИТУ, г. Казань

Шаехов Марс Фаритович – д.т.н., профессор кафедры ПНТВМ КНИТУ, г. Казань

Желовицкая Алла Всеволодовна – к.х.н., доцент кафедры общей химии и экологии КНИТУ-КАИ, г. Казань

Виноградова Светлана Станиславовна – к.т.н., доцент кафедры ТЭП КНИТУ, г. Казань

Григорьева Ирина Олеговна – к.х.н., доцент кафедры ТЭП КНИТУ, г. Казань

Ситников Сергей Юрьевич – к.т.н., доцент кафедры ИТиИС КГЭУ, г. Казань

Лестев Антон Евгеньевич – к.н., заместитель директора по научной работе ООО «ГЦСС Нефтепромхим», г. Казань

Мавлетов Марат Нафисович – заместитель генерального директора ООО «Инжиниринговая компания «Казанский Гипрониавиапром», г. Казань

Запевалов Д.Н., Мансуров Д.Е., Галиев М.А. ОРГАНИЗАЦИЯ МОНИТОРИНГА СИСТЕМ ПРОТИВОКОРРОЗИОННОЙ ЗАЩИТЫ, ОПТИМИЗАЦИЯ ЭКСПЛУАТАЦИИ И РЕЖИМОВ РАБОТЫ ОБОРУДОВАНИЯ: ВОЗМОЖНОСТИ И ОГРАНИЧЕНИЯ .....	139
Жеребцов Н.Д., Лестев А.Е., Ившин Я.В. ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ ИНГИБИТОРОВ КОРРОЗИИ ДЛЯ НОВОПОРТОВСКОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ ЭЛЕКТРОХИМИЧЕСКИМ МЕТОДОМ .....	141
Жилин И.А., Чаусов Ф.Ф., Ломова Н.В., Казанцева И.С., Исупов Н.Ю., Аверкиев И.К. ВЛИЯНИЕ КОМПЛЕКСОВ $[CuN(CH_2PO_3)_3]Na_4$ И $[Cu_xZn_{1-x}N(CH_2PO_3)_3]Na_4$ С ХЕЛАТНОЙ СТРУКТУРОЙ НА ЭЛЕКТРОХИМИЧЕСКОЕ ПОВЕДЕНИЕ УГЛЕРОДИСТОЙ СТАЛИ В ВОДНЫХ СРЕДАХ .....	143
Запевалов Д.Н. АСПЕКТЫ ВНУТРЕННЕЙ КОРРОЗИИ МАГИСТРАЛЬНЫХ ГАЗОПРОВОДОВ ПРИ ТРАНСПОРТИРОВКЕ ГАЗА С ПОВЫШЕННЫМ СОДЕРЖАНИЕМ УГЛЕКИСЛОГО ГАЗА.....	145
Казанцева И.С., Чаусов Ф.Ф., Воробьев В.Л., Ломова Н.В., Аверкиев И.К. ОСОБЕННОСТИ ВЛИЯНИЯ ГАЛОГЕНИД-ИОНОВ НА ПАССИВАЦИЮ НИЗКОУГЛЕРОДИСТОЙ СТАЛИ В НЕЙТРАЛЬНЫХ ВОДНЫХ СРЕДАХ .....	147
Карфидов Э.А., Никитина Е.В., Дедюхин А.Е., Селиверстов К.Е., Кузнецова А.В., Филиппов И.Д., Романова Д.О., Зайков Ю.П. ИЗМЕНЕНИЕ ОКИСЛИТЕЛЬНО-ВОССТАНОВИТЕЛЬНОГО ПОТЕНЦИАЛА ФТОРИДНОГО РАСПЛАВА КАК СПОСОБ ВОЗДЕЙСТВИЯ НА КОРРОЗИОННЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ МЕТАЛЛИЧЕСКИХ МАТЕРИАЛОВ.....	149
Катташева А.В., Вагапов Р.К., Ридель И.А., Кирпиченко Д.С. АЛГОРИТМ ВЫРАБОТКИ РЕШЕНИЙ О ПРОВЕДЕНИИ ПРОТИВОКОРРОЗИОННОЙ ЗАЩИТЫ НА ОБЪЕКТАХ ДОБЫЧИ ГАЗА.....	151
Кличова Ш.А. КОРРОЗИЯ ПОРТЛАНДЦЕМЕНТНОГО БЕТОНА И МЕТОДЫ БОРЬБЫ С КОРРОЗИЕЙ .....	154
Курьято Н.А., Князева Л.Г., Дорохов А.В., Брыксина В.А. СТОЙКОСТЬ СУПЕРГИДРОФОБНЫХ ПОКРЫТИЙ НА МЕДИ В АТМОСФЕРЕ СО СТИМУЛЯТОРАМИ КОРРОЗИИ .....	156
Лестев А.Е., Ившин Я.В. АКТУАЛЬНОСТЬ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ХЛОРООРГАНИЧЕСКИХ СОЕДИНЕНИЙ ДЛЯ КОРРОЗИОННОГО МЕНЕДЖМЕНТА НЕФТЯНЫХ КОМПАНИЙ.....	158