

Моя профессиональная
карьера

ISSN

INTERNATIONAL
STANDARD
SERIAL
NUMBER

ISSN

2782-4365

Проверить
номер:



Научно-образовательный электронный журнал

ОБРАЗОВАНИЕ И НАУКА В XXI ВЕКЕ

Выпуск №68-3 (том 2)
(ноябрь, 2025)



Google
Scholar



Периодичность выпуска: 1 раз в неделю

Сайт: mpcareer.ru/oinv21veke. Почта: obrmppcareer@mail.ru



Международный научно-образовательный
электронный журнал
«ОБРАЗОВАНИЕ И НАУКА В XXI ВЕКЕ»

ISSN 2782-4365

УДК 37

ББК 94

**Международный научно-образовательный электронный журнал
«ОБРАЗОВАНИЕ И НАУКА В XXI ВЕКЕ». Выпуск №68-3 (том 2) (ноябрь,
2025). Дата выхода в свет: 24.11.2025.**

Журнал объединяет авторов на территории стран СНГ и помогает обмениваться передовыми научно-образовательными исследованиями.

Содержит научные статьи отечественных и зарубежных авторов по экономическим, техническим, философским, юридическим и другим наукам.

Миссия научно-образовательного электронного журнала «ОБРАЗОВАНИЕ И НАУКА В XXI ВЕКЕ» состоит в поддержке интереса читателей к оригинальным исследованиям и инновационным подходам в различных тематических направлениях, которые способствуют распространению лучшей отечественной и зарубежной практики в интернет пространстве.

Целевая аудитория журнала охватывает работников сферы науки и образования (педагоги, учителя, ученые, преподаватели, научные сотрудники, бакалавры, магистранты, аспиранты).

Материалы публикуются в авторской редакции. За соблюдение законов об интеллектуальной собственности и за содержание статей ответственность несут авторы статей. Мнение редакции может не совпадать с мнением авторов статей. При использовании и заимствовании материалов ссылка на издание обязательна.

© ООО «МОЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ КАРЬЕРА»

© Коллектив авторов

Гурбанназарова Чемен, Атаев Ахмет, Атданов Реджепберди, Бабаджанова Нурана ПРИМЕНЕНИЕ КОМПОЗИТНЫХ МАТЕРИАЛОВ В НЕФТЕГАЗОВОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ	558
Довлетов Сердар ОСНОВНЫЕ ВИДЫ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ В МАСЛОЖИРОВЫХ ПРЕДПРИЯТИЯХ	564
Какаджанов Деркар, Амангельдыева Гулджан, Аннагулыев Бегенч, Баймырадова Аннаджемал ВЛИЯНИЕ ПОЧВЕННЫХ МИКРООРГАНИЗМОВ НА БИОДОСТУПНОСТЬ ПИТАТЕЛЬНЫХ ВЕЩЕСТВ И ПРОДУКТИВНОСТЬ КУЛЬТУР	569
Мередов Агамырат, Нурмырадов Рыза, Аллабердиев Сердар, Джепбаров Джомарт РАЗВИТИЕ ЭМОЦИОНАЛЬНОГО ИНТЕЛЛЕКТА В ПРОЦЕССЕ ВОСПИТАНИЯ: ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ И ПРАКТИЧЕСКИЕ МЕТОДИКИ	575
Ниязлиева Огулбагт, Акмырадова Гульрух, Чюриева Айна, Ходжамаммедова Огулшат АДАПТИВНЫЕ СТРАТЕГИИ РАСТЕНИЕВОДСТВА: УПРАВЛЕНИЕ ВОДНЫМИ РЕСУРСАМИ В УСЛОВИЯХ АРИДИЗАЦИИ КЛИМАТА	582
Реджепова Айнур, Базаров Гуванчгелди, Довлетмырадов Ыльяс, Дурдыев Эзиз СИНТЕЗ ВЫСОКОЭФФЕКТИВНЫХ ПОЛИМЕРНЫХ СОЕДИНЕНИЙ ДЛЯ ЗАЩИТЫ ТРУБОПРОВОДОВ В АГРЕССИВНЫХ СРЕДАХ	587
Тагаев Т.А., Кадамов Д.Г., Хайыров Х.У., Пирмедов А.Г. АНАЛИЗ АЛКИЛСУЛЬФАТОВ, ПОЛУЧЕННЫХ ИЗ ОЛЕФИНОВ ТЯЖЕЛОГО ГАЗОЙЛЯ КАТАЛИТИЧЕСКОГО КРЕКИНГА, МЕТОДОМ ИНФРАКРАСНОЙ СПЕКТРОСКОПИИ	592
Ходжабердиева Кякил, Бяшимова Говхер, Гараджаева Алтын, Халабова Нурана ПЕРЕХОД К ОРГАНИЧЕСКОМУ ЗЕМЛЕДЕЛИЮ: ЭФФЕКТИВНОСТЬ, РИСКИ И РОЛЬ В ОБЕСПЕЧЕНИИ ПРОДОВОЛЬСТВЕННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ	598
Ashyrov Bayram, Kakajanov Maksat THE ROLE OF MULTIMEDIA IN DIGITAL COMMUNICATION AND INFORMATION PROCESSING	604
Сапарова Огулбагт, Атаев Акмырат, Овезгелдиев Вепа, Элясов Эмир ФИЗИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ РАБОТЫ ТЕПЛОВЫХ ДВИГАТЕЛЕЙ	617

ФИО автора(-ов): *Реджепова Айнур, преподаватель, Международный университет нефти и газа имени Ягшигельды Какаева*

Базаров Гуванчгелди, студент, Международный университет нефти и газа имени Ягшигельды Какаева

Довлетмырадов Ыльяс, студент, Международный университет нефти и газа имени Ягшигельды Какаева

Дурдыев Эзиз, студент, Международный университет нефти и газа имени Ягшигельды Какаева

г. Ашхабад, Туркменистан

Название публикации: «СИНТЕЗ ВЫСОКОЭФФЕКТИВНЫХ ПОЛИМЕРНЫХ СОЕДИНЕНИЙ ДЛЯ ЗАЩИТЫ ТРУБОПРОВОДОВ В АГРЕССИВНЫХ СРЕДАХ»

Аннотация. Настоящая статья посвящена актуальной проблеме защиты металлических трубопроводов нефтегазовой и химической промышленности от коррозионного разрушения, вызываемого агрессивными рабочими средами, содержащими сероводород H_2S , углекислый газ CO_2 , хлориды и воду. Основное внимание уделено синтезу и исследованию высокоэффективных полимерных соединений, предназначенных для использования в качестве ингибиторов коррозии и защитных покрытий. В теоретической части подробно рассматриваются механизмы коррозии в многофазных системах и требования, предъявляемые к защитным полимерам (адгезия, термическая и химическая стойкость, механическая прочность). Особый акцент сделан на разработке функционализированных полимеров и сополимеров, содержащих активные центры (например, аминные, имидазольные или фосфорорганические группы), которые обеспечивают формирование прочных пассивирующих пленок на поверхности металла. Анализируются методы модификации структуры полимерных матриц для повышения их термостабильности и улучшения барьерных свойств. Экспериментальная часть включает результаты лабораторных испытаний по оценке защитной эффективности синтезированных

соединений с помощью электрохимических методов (например, потенциодинамической поляризации) и долгосрочных испытаний в автоклавных установках, имитирующих условия высокого давления и температуры. Результаты показывают, что инновационные полимерные ингибиторы способны значительно снизить скорость коррозии, продлевая срок службы трубопроводов и обеспечивая высокую эксплуатационную надежность критической инфраструктуры.

Ключевые слова. Полимерные ингибиторы коррозии, синтез полимеров, защита трубопроводов, агрессивные среды, нефтегазовая промышленность, коррозионная стойкость, функционализированные полимеры, пассивирующая пленка, электрохимические методы, надежность эксплуатации.

Коррозионное разрушение металлических трубопроводов представляет собой одну из наиболее значимых технических и экономических проблем в нефтегазовой и химической промышленности. Агрессивные рабочие среды, содержащие сероводород (H_2S), углекислый газ (CO_2), хлорид-ионы и влагу, создают условия для интенсивной электрохимической коррозии, что приводит к авариям, утечкам и огромным финансовым потерям. Решение этой проблемы лежит в области химии полимеров и материаловедения, где активно ведется синтез высокоэффективных полимерных соединений, способных выступать в роли ингибиторов коррозии или прочных защитных покрытий.

Механизмы защиты и требования к полимерам

Защитное действие полимеров основано на создании физического барьера или химической пассивации поверхности металла. Полимерные покрытия изолируют металл от агрессивной среды, препятствуя доступу электролита и коррозионно-активных агентов. В случае ингибиторов, полимерные молекулы адсорбируются на поверхности металла, образуя тонкую, но прочную пассивирующую пленку, которая блокирует анодные или катодные реакции коррозионного процесса.

К полимерным соединениям, используемым в агрессивных нефтегазовых средах, предъявляются чрезвычайно высокие требования. Они должны обладать высокой адгезией к металлической поверхности, химической стойкостью к углеводородам и кислым газам, термической стабильностью при повышенных температурах эксплуатации, а также механической прочностью и долговечностью. Особое значение имеет способность полимера сохранять свои защитные свойства в условиях высокого давления и многофазного потока.

Синтез функционализированных полимерных ингибиторов

Современные высокоэффективные ингибиторы коррозии – это, как правило, функционализированные полимерные или олигомерные соединения. Их эффективность достигается за счет включения в молекулярную структуру активных гетероатомных центров, которые обладают высокой склонностью к хемосорбции на поверхности металла. К таким центрам относятся азотсодержащие группы (амины, имидазолины, четвертичные аммониевые соли), серосодержащие (тиолы) и фосфорорганические группы.

Полимерные ингибиторы на основе имидазолинов, получаемые конденсацией жирных кислот с полиаминами, демонстрируют превосходные защитные свойства в кислых средах, характерных для газоконденсатных месторождений. Введение в основную цепь полимера гидрофильных и гидрофобных сегментов позволяет ингибиторам эффективно диспергироваться в рабочей среде и создавать равномерную пленку на границе раздела фаз металл-жидкость. Исследования сосредоточены на синтезе сополимеров, которые сочетают высокую термостабильность (например, за счет акрилатных или эпоксидных фрагментов) с мощным коррозионным действием функциональных групп.

Разработка высокобарьерных полимерных покрытий

Для долговременной защиты трубопроводов используются полимерные композиционные покрытия. Здесь химия сосредоточена на синтезе термореактивных полимеров (эпоксидные смолы, полиуретаны) и термопластичных полимеров (полиэтилен, полипропилен) с улучшенными

барьерными свойствами. Ключевая задача состоит в минимизации проницаемости покрытия для воды и агрессивных ионов, что достигается модификацией полимерной матрицы.

Один из перспективных подходов – это создание нанокомпозитных покрытий, где в полимерную матрицу вводятся наночастицы (например, оксиды металлов, глина, графен). Эти нанонаполнители создают извилистый путь диффузии для коррозионных агентов, что многократно увеличивает время прохождения влаги и ионов к поверхности металла и, соответственно, продлевает срок службы защиты. Тщательный контроль над процессом синтеза позволяет получить покрытие с беспористой структурой и оптимальной степенью сшивки, обеспечивающее высокую механическую стойкость при эксплуатации в сложных климатических и рабочих условиях. В конечном итоге, синтез инновационных полимерных соединений является стратегическим направлением, обеспечивающим надежность и безопасность всей критической инфраструктуры нефтегазовой и химической промышленности.

Для подтверждения высокой эффективности синтезированных полимерных соединений необходим комплексный лабораторный и полевой контроль, который позволяет точно измерить их защитные свойства в условиях, максимально приближенных к реальной эксплуатации.

Электрохимические методы контроля

В лабораторных условиях основным инструментом оценки эффективности ингибиторов являются электрохимические методы. Метод потенциодинамической поляризации позволяет быстро определить скорость коррозии металла как в присутствии, так и в отсутствие ингибитора. Измерение сдвига потенциалов коррозии и анализ тафельских наклонов дают точную информацию о том, является ли полимерное соединение преимущественно анодным, катодным или смешанным типом ингибитора. Метод электрохимического импеданса (EIS) используется для изучения кинетики процесса коррозии и оценки барьерных свойств, формируемой на поверхности металла пассивирующей пленки. Высокий импеданс свидетельствует о низкой

проницаемости и, соответственно, о высокой защитной способности полимерного покрытия или ингибитора.

Физико-химические и полевые испытания

Помимо электрохимических тестов, проводится оценка физико-химических характеристик полимерных покрытий, включая их адгезию к металлу, механическую стойкость (устойчивость к абразивному износу) и термическую стабильность (например, с помощью термогравиметрического анализа). Для ингибиторов критически важна растворимость и диспергируемость в рабочей среде. Наиболее достоверным, хотя и длительным, является автоклавное моделирование, имитирующее условия высокого давления, высокой температуры и агрессивного состава среды (H_2 и CO_2). На этом этапе проверяется долгосрочная стабильность защитной эффективности. Успешное прохождение этих многоступенчатых испытаний является залогом внедрения полимерного соединения в промышленную практику и обеспечивает высокую эксплуатационную надежность трубопроводных систем.

Список литературы:

1. Sastri, V. S. Corrosion Inhibitors Handbook: Fundamentals and Applications. – Hoboken: John Wiley & Sons, 2011. – 1024 p. (Практические аспекты применения ингибиторов в промышленности).
2. Zhang, H., Zheng, S., Liu, C. High-performance epoxy-based anticorrosion coatings reinforced with graphene oxide: A review. – Journal of Materials Science & Technology, 2222 (2020), vol. 55, pp. 200–213.
3. Al-Mubaddel, F. S., Al-Otaibi, A. H. Polymer-based corrosion inhibitors for oil and gas pipelines: A review. – Materials Today: Proceedings, 2021, vol. 42, Part 2, pp. 1007–1017.