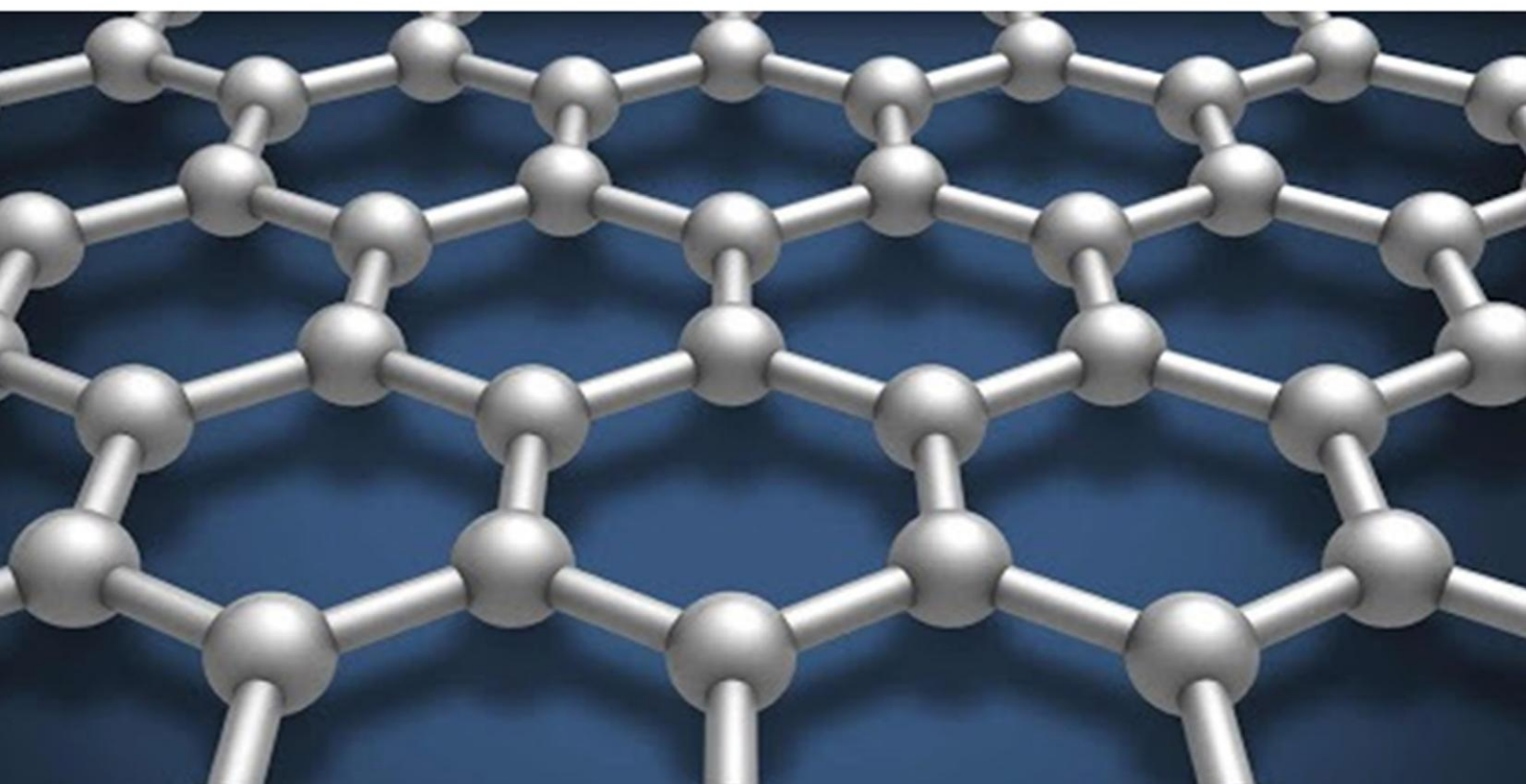


O'zbekiston

Kompozitsion **M**ateriallar

Ilmiy-texnikaviy va amaliy jurnali



Узбекский научно-технический и производственный журнал

Композиционные материалы

УДК 620.197.6

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ОРГАНИЧЕСКИХ СОЕДИНЕНИЙ В КАЧЕСТВЕ ДОБАВОК К ЭМАЛИ ЭП-750 ДЛЯ ЗАЩИТЫ МЕТАЛЛИЧЕСКИХ КОНСТРУКЦИЙ, СООРУЖЕНИЙ И ОБОРУДОВАНИЙ БУРИЛЬНЫХ УСТАНОВОК

¹Исмаилова Н.А., ²Сидиков А.С.¹Ташкентский химико-технологический институт²Филиал Российского государственного химико-технологического университета нефти и газа в г. Ташкент

Аннотация. В данной работе рассмотрено влияние органических соединений на защитные свойства эмали ЭП 750 используемые для защиты металлических конструкций и сооружений бурильных установок от коррозии. Полученные результаты исследований показали, что органические соединения как кратоновый альдегид и каптакс введенный в состав эмали увеличивает срок службы покрытий в 1,5-2,0 раза.

Ключевые слова: ингибиторы коррозии, органические соединения, лакокрасочное покрытие, агрессивные вещества, пленкообразующие, электродные процессы, α, α^1 -дипиридил.

Введение. Атмосферная коррозия является наиболее распространенной, поскольку основная масса металлических конструкций и сооружений эксплуатируются в открытых атмосферных условиях.

Одним из методов защиты металлов от влажной атмосферной коррозии является использование лакокрасочных покрытий. Но лакокрасочные материалы иногда недостаточно эффективно защищают металлы от агрессивной атмосферной коррозии. Применение органических соединений в качестве ингибиторов коррозии позволяет увеличить срок службы лакокрасочных покрытий [1].

При кажущейся простоте использования ингибиторов в качестве добавок к лакокрасочным материалам, ее реализация сопряжена со значительными трудностями. Объясняется это тем, что ингибиторы, взаимодействуя с пленкообразующими могут терять свои защитные свойства. Кроме того, при введении ингибиторов в такие многофункциональные системы, как лакокрасочный материал, их продукты взаимодействия, могут отличаться агрессивными, а не защитными свойствами по отношению к металлу, что требует всестороннего исследования [2].

В связи с этим, целью данной работы, является: 1) разработка ингибиторов коррозии для лакокрасочного покрытия ЭП-750, используемые для защиты металлических конструкций и оборудования, эксплуатируемых в агрессивных атмосферных условиях в нефтегазовой промышленности; 2) определить влияние азота, углерода и сероводородсодержащих минерализованных вод и других факторов на коррозию и коррозионно-механическое разрушение сталей Ст3, Ст10; 3) выявить защитное действие органических соединений, промышленных ингибиторов ПКУ и И-1-А на эпоксидной

покрытой эмали ЭП-750 используемые для защиты металлов Ст3, Ст10 от коррозии; 4) изучить технологичность и механизм воздействия разработанных ингибиторов путем определения их адсорбции, влияние на кинетику парциальных электродных процессов.

Коррозионные испытания проводили по общепринятой методике в специальных сосудах емкостью 200 мл по потерям массы образца и электрохимическим способом [3]. Исследование проводили в 20%-ном водном растворе содержащим HNO_3 , H_2CO_3 и H_2SO_4 и насыщенным SO_2 , H_2S . Добавки нитробензола, каптакса, ингибиторов коррозии ПКУ и И-1-А вводили в состав эмали ЭП-750 в количестве по 1,0 масс. % каждой добавки. Испытание проводили в образцах из углеродистой стали Ст3 и Ст10 размером 20x50x2мм покрытой лакокрасочным материалом. Образцы стали покрытые ингибированной и не ингибированной эмалью ЭП-750 помещали в сосуды и определяли время до начала выхода в раствор ионов железа с использованием α, α^1 -дипиридила [4]. Одновременно проводили определение скорости коррозии по потерям массы образцов. Для этого образцы через определенное время извлекали из агрессивной среды, удаляли лакокрасочное покрытие растворителем Р-4 и промывали водой, также удаляли шлам резинкой, обезжиривали образцы ацетоном, осушили фильтровальной бумагой и взвешивали на аналитических весах с точностью 0,001 гр.

Вычисляли скорость коррозии (ρ) по формуле (1)

$$\rho = \frac{m_1 - m_0}{S \cdot \tau}, \text{ г/м}^2 \cdot \text{час} \quad (1)$$

где, m_1 , m_0 – масса образца до и после опыта; S – площадь поверхности образца, м^2 ; τ – время опыта, час.

Защитное действия (Z) определяли по формуле (2)

$$Z = \frac{\rho_1 - \rho_0}{\rho_1} \cdot 100 \%, \quad (2)$$

где, ρ_1 , ρ_0 – скорость коррозии в отсутствие и в присутствии ингибитора в покрытии соответственно.

Проводили, также, и визуальное наблюдение за изменением поверхности образцов после снятия покрытий.

Визуальное наблюдение за состоянием поверхности образцов после снятия покрытий

показало, что поверхность образцов из стали Ст3 покрывается темными пятнами. Поверхность стали Ст10 остается неизменной, за исключением появлений в отдельных местах крапинок светло-коричневого цвета.

Из данных экспериментов, проведенных по выходу ионов железа в раствор, следует, что коррозия углеродистой стали Ст3 протекает в 2,0÷2,5 раза быстрее, чем Ст10 (таблица 1).

Таблица 1

Время выхода ионов железа в раствор $\text{HNO}_3 + \text{H}_2\text{CO}_3 + \text{H}_2\text{SO}_4$

№ п.п.	Добавки к эмали ЭП-750	Время начала коррозии, сутки	
		Сталь Ст3	Сталь Ст10
1	Без добавки	24	32
2.	Нитробензол	47	59
3.	И-1-А	38	42
4.	ПКУ	37	40
5.	Каптакс	48	61

Из исследованных органических соединений нитробензол и каптакса в качестве добавок к эмали ЭП-750 защищает металл в 2,1÷2,5 раза лучше, чем без добавок. Промышленные ингибиторы И-1-А и ПКУ увеличивают защитные свойства покрытий не значительно.

Таблица 2

Влияние добавок на скорость коррозии

№ п.п.	Добавки к эмали ЭП-750	Скорость коррозии ρ , г/м ² ·час		Защитный эффект Z, %	
		Сталь Ст3	Сталь Ст10	Сталь Ст3	Сталь Ст10
1	Без добавки	$2,0 \cdot 10^{-1}$	$2,8 \cdot 10^{-2}$	-	-
2.	Нитробензол	$4,7 \cdot 10^{-2}$	$3,0 \cdot 10^{-3}$	76	89
3.	И-1-А	$1,3 \cdot 10^{-1}$	$1,7 \cdot 10^{-2}$	35	57
4.	ПКУ	$1,2 \cdot 10^{-1}$	$1,8 \cdot 10^{-2}$	40	61
5.	Каптакс	$5,7 \cdot 10^{-2}$	$2,6 \cdot 10^{-3}$	84	91

Из таблицы 2 видно, что нитробензол увеличивает защитные свойства эмали ЭП-750 на 70÷89 %, чем эмаль без добавок. И-1-А, ПКУ не проявляют ингибирующие свойства. Во всех случаях защитное свойства эмали усиливаются с применением стали Ст10. Поскольку сталь Ст10 является более коррозионностойкой в исследованных средах, дальнейшее исследование проводили с применением стали Ст3.

Электрохимические методы исследования проводили на пластинках стали Ст3. Органические соединения нитробензол и каптакс вводили в состав эмали в количестве 1,0 масс. % каждый. Для исследования готовили

водный раствор содержащий HNO_3 , H_2CO_3 , H_2SO_4 из расчета 20 масс. % и насыщенным SO_2 , H_2S .

Перед использованием поверхность пластинки очищали наждачной бумагой, обезжиривали ацетоном и высушили с помощью фильтровальной бумагой. Затем наносили ингибированную эмаль на поверхности стали в 4 слоя (общая толщина покрытий составила $h \sim 100$ мкм) [4]. Каждый слой покрытия сушили в течение 1 часа и измеряли изменение электродных потенциалов во времени на иономере ЭП-750 (Таблица 3). В качестве стандартного электрода использовали хлорсеребряный электрод.

Таблица 3

Влияние потенциала электрода ϕ (мВ) от толщины покрытия h (мкм) эмали ЭП-750 в электролите, содержащей $\text{HNO}_3 + \text{H}_2\text{CO}_3 + \text{H}_2\text{SO}_4$

№ пп	Добавки к эмали ЭП-750	h	ϕ	h	ϕ	h	ϕ	h	ϕ
1.	Без добавки	25	-150	50	-85	74	40	100	80
2.	Нитробензол	25	-120	50	-79	75	45	100	85
3.	И-1-А	25	-135	50	-80	75	40	100	80
4.	ПКУ	25	-135	50	-80	75	40	100	80
5.	Каптакс	25	-130	50	-80	75	40	100	85

Касимова М.Н., Негматова К.С. Опыт-производственные испытания созданных композиционных материалов при крашении текстильных хлопчатобумажных материалов в производственных условиях ...	107
Жуманов Ю.К., Эминов А.М., Кадирова З.Р., Эминов А.А. Перспективы применения отработанного катализатора НИАП-1205 в составе керамического пигмента	110
Азимова М.Х., Асамаддинова У.Б., Элмуратов Аббосжон Х., Юлдашов Д.Я. Роль и значение алюмосиликатных и органо-минеральных наполнителей в составе эластомерных композиций	115
Кодиров О.Ш., Каттаев Н.Т., Нурманов С.Э., Бахриддинова Л.А. Синтез, структурные и физико-химические свойства цеолитов CaA5 и NaX на основе местного сырья для очистки природного газа	117
Джумакулов Т., Жумаев М.Н., Максудходжаева М.С. Переработка отработанных техногенных моторных масел	121
Тошпулатова Г.Р., Сайдуллаева К.А., Негматова М.И. Окисление молибденита (MoS ₂) азотной кислотой в присутствии серной кислоты	123
Ramazanov S.O., Aripova M.X. Yangi xomashyolar asosida klinker va portlandsement tarkiblarini tanlash	126
Ходжаева Д.Н., Рузиева Б.Ю., Негматов С.С., Абед Н.С. Исследование и определение огнестойких свойств композиционных древесно-пластиковых и древесноволокнистых плитных материалов с использованием минеральных антипиренов	130
Ortiqov Sh.Sh., Sharipov M.S., Radjabov O.I. Tabiiy tarkibli kompozitsion yog'och yelimlarning fizik-kimyoviy va texnologik xossalari	133
Хомитова Г.З., Амонова М.М. Сапропелли механик фаоллаштиришнинг сорбцион хусусиятларига таъсири ва уни оқова сувларни тозалашдаги ўрни	136
Buryanov A., Lukyanova N., Talipov N. Effective filling mixtures based on synthetic anhydrite	138
Раззоков Х.Қ., Амонов М.Р., Тўхтаев С.А. Сапропель асосидаги сорбентлар билан металлургия саноат оқова сувларини тозалаш	141

5. Методы исследования, приборов и оборудования композиционных материалов

Исмаилова Н.А., Сидиков А.С. Использование органических соединений в качестве добавок к эмали ЭП-750 для защиты металлических конструкций, сооружений и оборудования буровых установок	145
Sadullayeva G.B., Ibragimova M.R., Xudoyberdiyeva D.A., Pirimova M.A., Jo'rayev A.Sh. Mis atsetatining izonikotinamid bilan yangi koordinatsion birikmasining sintezi va fizik-kimyoviy tahlili	147
Norqobilov A.E., Adilov R.I., Aynodjayev B.B., Yo'ldoshev S.B. Kulrang past molekulyar polietilen ranglanishining infraqizil spektroskopiya asosida tahlili va bentonit adsorbsiyasining roli	150
Ochilov Sh.E., Yusufov M.S., Bobonazarova S.H., Bo'riyeva D.M., Abdushukurov A.K., Matchanov A.D. 2-xlor-N-(3-xlor fenil)atsetamidning 5-ftoruratsil bilan reaksiyasini olib borish va olingan mahsulotning biologikfaolligini saraton hujayralarida o'rganish	153
Норхужаев Ф.Р., Мухамедов А.А., Маматкулов Р.Ш. Использование ковочного тепла для термической обработки доэвтектидных сталей	157
Ахмадалиев Ш.Ш. Толали композитлардан ташкил топган элементларни пресслаш	160
Очилов Э.А., Хамдамова Ч.Х., Сайфиева П.О., Бекпулатов Х.О., Камолов Т.О. Комплексный анализ элементного и фазового состава неорганических компонентов энергетических углей и золошлаковых отходов теплоэнергетики	161
Po'latova M.N., Xushvaqto'v S.Y., Bekchanov D.J., Muxamediev M.G. Amino va karboksil guruh tutgan ion almashinuvchi material sintezi	164
Касимова М.Н., Негматова К.С., Икрамова М.Э., Бабаджанова М.А., Лапасова Ф.А. Исследование свойств красящих композиций на основе солей поливалентных металлов, применяемых в процессе крашения шерстяных волокон	168
Нурназарова Г.У., Тухтаев Ф.С., Негматова К.С., Эшпулатова Н.Ш., Рахматуллаева С.О. Исследование молекулярных и структурных характеристик композиционных сорбентов методом ИК-спектроскопии	169