ИСПЫТАНИЕ НОВЫХ СИНТЕЗИРОВАННЫХ ИНГИБИТОРОВ В ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ВОДЕ И ГАЗОВОМ КОНДЕНСАТЕ

Махаммадиев Ойбек Рамазон угли
Ташкентский государственный технический университет
(PhD., доцент)
E-mail: muxammadiyevo@mail.ru

Аннотация: В ходе лабораторных экспериментов были проведены испытания новых синтезированных ингибиторов в технической воде, газоконденсате и сильнокислых солевых средах. В результате испытаний установлено, что ингибиторы, согласно таблице 1, показали хорошие показатели защиты в технической воде и кислых растворах. Из таблицы 2 видно, что ингибиторы значительно снизили скорость коррозии в газоконденсате. В следующей таблице приведены потери массы металла в кислых солевых растворах без ингибиторов и в присутствии ингибиторов, причем в присутствии ингибиторов наблюдалось значительное снижение потери массы.

Ключевые слова: *Ингибиторы, техническая вода, газоконденсат, потери массы, скорость коррозии, уровень защиты.*

Annotatsiya: Ushbu laboratoriya tajribalari orqali yangi sintez qilingan ingibitorlarni texnik suv, gazokondensat va kuchli kislotali-tuzli muxitlarda sinovlari olib borildi. Sinovlar natijasida shu aniqlandiki, 1-jadval bo‘yicha ingibitorlar texnik suv va kislota eritmalarida yaxshi himoyalash ko‘rsatkichlarini namoyon qildi. 2-jadvalda ingibitorlar gazokondensatda korroziya tezligini ancha kamaytirganini ko‘rish mumkin. Keyingi jadvalda esa kislotali-tuzli eritmada ingibitorsiz va ingibitor ishtirokida metall massasining yo‘qotilishi ifodalangan bo‘lib, ingibitorlar ishtirokida massa yo‘qotilishi ancha kamaygani kuzatildi.

Kalit so‘zlar: Ingibitorlar, texnik suv, gaz kondensati, massa yo‘qolishi, korroziya tezligi, himoyalash darajasi.

Annotation: Through these laboratory experiments, newly synthesized inhibitors were tested in technical water, gas condensate and strongly acidic-salty environments. As a result of the tests, it was found that the inhibitors according to Table 1 showed good protection indicators in technical water and acid solutions. Table 2 shows that the inhibitors significantly reduced the corrosion rate in gas condensate. The next table shows the metal mass loss in acidic-salty solutions without inhibitors and with the presence of inhibitors, and a significant decrease in mass loss was observed in the presence of inhibitors.

Keywords: Inhibitors, process water, gas condensate, mass loss, corrosion rate, protection level.

ISSN 3030-3907

Введение

Разработка конкурентоспособных и высокоэффективных ингибиторов, защищающих металлоконструкции от коррозии в агрессивных средах, имеет важное значение в глобальном масштабе. Стремительный рост промышленности и высокий спрос на металлопродукцию обуславливают увеличение спроса на эффективные ингибиторы, используемые в кислых и щелочных средах. Особое внимание уделяется разработке экономичных и экологически безопасных композиционных ингибиторов, отказываясь от однокомпонентных ингибиторов высокой концентрации. Анализ ингибирующих свойств имеет большое практическое значение, поскольку позволяет изучить механизм влияния структуры, количества, температуры и природы агрессивной среды на степень защиты ингибиторов от коррозии [1,2].В настоящее время во всем мире ведутся исследования по разработке эффективных ингибиторов коррозии металлов на основе гетероатомов, содержащих азот, фосфор и серу, ароматических и алифатических соединений, содержащих аминогруппы, а также полисиликатов и комплексных соединений на основе водо- и маслорастворимых органических и неорганических веществ. Соответственно, вместо ингибиторов, технология производства которых сложна, затратна и токсична, особое внимание уделяется получению композиционных ингибиторов, состоящих из двух и более компонентов на основе местного сырья и вторичных продуктов промышленности, которые являются экологически безопасными и наносят меньший вред окружающей среде [3,4].

МЕТОДОЛОГИЯ ИССЛЕДОВАНИЯ

В таблице 1 представлены экспериментальные данные по применению новых синтезированных ингибиторов коррозии на основе местного сырья в агрессивных средах

Таблице-1

Влияние ингибиторов коррозии ЭФГК-1 и ЭФГК-2 на агрессивные свойства

Агрессивное сопротивление	Время коррозии час	Скорость коррозии мм/г	Уровень защиты (Z %)	По уровню защиты оценка	
				оценка	результат
Техническая вода	24	0,027			

ISSN 3030-3907

Техническая вода с ингибитором ЭФГК-1 ЭФГК-2	24	0,0029	89,26	2	хороший
H_2SO_4 0,5%	24	0,796			
H_2SO_4 0,5%, ингибитор ЭФГК-1 ЭФГК-2	24	0,0622	92,25	5	средний
HCl 0,5%	24	0,22			
HCl 0,5%, ингибитор ЭФГК-1 ЭФГК-2	24	0,0071	96,07	3	хороший
HNO_3 0,5%	24	0,842			
HNO_3 0,5%, ингибитор ЭФГК-1 ЭФГК-2	24	0,0504	94,01	4	хороший

Согласно результатам анализа экспериментальных исследований, оптимальное количество ингибитора в водном растворе составляет 100 мг/л, а эффективность защиты достигает 96,07%.

В следующем эксперименте были изучены результаты гравиметрического анализа ингибиторов коррозии ЭФГТ-1 и ЭФГК-1, полученных на основе этилендиамина и фосфорной кислоты[4,5].

В таблице 2 защитная эффективность ингибиторов ЭФГТ-1 в газовом конденсате в течение 200 часов составила 95,97%, а ЭФГК-1 – 93,31% соответственно. Эффективность защиты ЭФГТ-1 в растворе кислотной смеси газового конденсата в течение 200 часов составила 94,09%, а ЭФГК-1 – 91,54% соответственно. В заключение можно сказать, что ингибиторы обладают более высокой эффективностью защиты в газовом конденсате за тот же период времени, чем в растворе кислотной смеси.

ISSN 3030-3907

Таблице-2

Результаты гравиметрического анализа ингибиторов ЭФГК-1 и ЭФГТ-1

Ингибиторы	Время, час	Масса образца металла до M1, г	Масса образца металла после M2, г	Потерянная масса	Уровень защиты, Z %
Без ингибитора газоконденсат	200	3,2652	3,2234	0,0418	–
ЭФГК-1	200	3,2636	3,2608	0,0028	93,31
ЭФГТ-1	200	3,2621	3,2604	0,0017	95,97
Газоконденсат HCl и H_2SO_4 2 % раствор без ингибитора	200	3,2642	3,2134	0,0508	–
ЭФГК-1 HCl и H_2SO_4 2 % раствор	200	3,2620	3,2577	0,0043	91,54
ЭФГТ-1 HCl и H_2SO_4 2 % раствор	200	3,2635	3,2605	0,0031	94,09

В таблице 3 в качестве агрессивной среды использован сильнокислый солевой раствор (1М серная кислота и 1% хлорид натрия), в котором показана зависимость потери массы от времени. Гравиметрический анализ ингибиторов ЭФГК, ЭФГТ и ДФГТ проводился при температуре 50°С в течение 2–10 часов [6,7].

Здесь видно, что с увеличением времени степень защиты ингибиторов увеличивается. Наибольшая эффективность наблюдалась для ингибитора ДФГТ. Эффективность защиты составила 87,24%.

Для ингибиторов ЭФГК и ЭФГТ наибольшая эффективность в растворах этой среды составила 86,24% и 87,01% соответственно. Ингибирующие свойства ингибиторов по отношению к кислым растворам зависят от функциональных групп в их составе [8].

ISSN 3030-3907

Таблице-3

Зависимость потери массы от времени в кисло-солевом растворе 1M H_2SO_4 + 1%NaCl с ингибиторами и без них

Ингибиторы	Время, час	1M H_2SO_4 + 1%NaCl	
		Потерянная масса	Z%
Без ингибитора	2	0,183	-
	4	0,316	-
	6	0,476	-
	8	0,661	-
	10	0,878	-
ЭФГК	2	0,0332	81,85
	4	0,0551	82,56
	6	0,0785	83,51
	8	0,0943	85,73
	10	0,121	86,21
ЭФГТ	2	0,0306	83,27
	4	0,0495	84,33
	6	0,0751	84,97
	8	0,0934	85,86
	10	0,114	87,01
ДФГТ	2	0,0323	82,34
	4	0,0481	84,57
	6	0,0734	84,77
	8	0,0927	85,93
	10	0,112	87,24

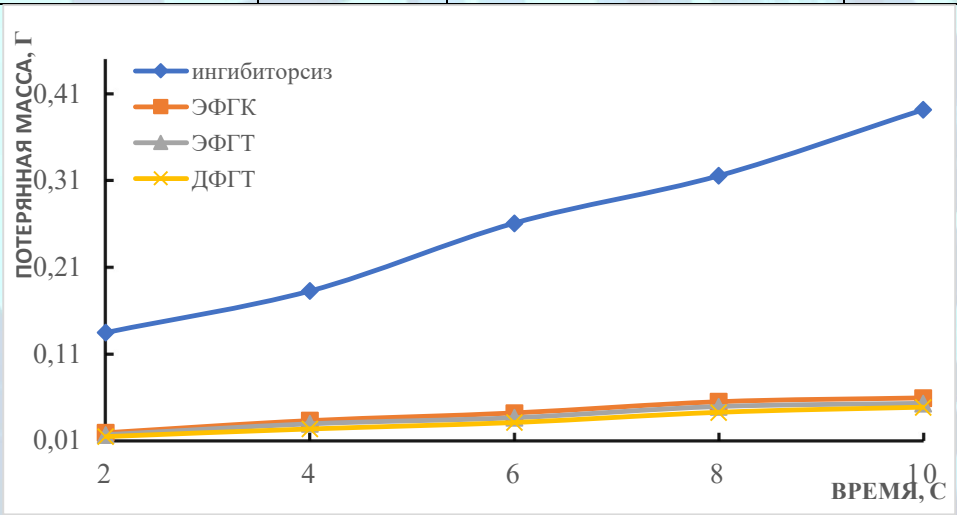


Рисунок 1. Зависимость потери массы от времени в кислотно-солевых растворах с ингибиторами и без них

ISSN 3030-3907

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В ходе лабораторных экспериментов были проведены испытания новых синтезированных ингибиторов в технической воде, газоконденсате и сильнокислых солевых средах. В результате испытаний установлено, что ингибиторы, согласно таблице 1, показали хорошие показатели защиты в технической воде и кислых растворах. Из таблицы 2 видно, что ингибиторы значительно снизили скорость коррозии в газоконденсате. В следующей таблице приведены потери массы металла в кислых солевых растворах без ингибиторов и в присутствии ингибиторов, причем в присутствии ингибиторов наблюдалось значительное снижение потери массы.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Махаммадиев О.Р. [и др.]. Синтез и исследование стеариламина на основе стеарамида и гипохлорита натрия // Universum: технические науки : электрон. научн. журн. 2021. 5(86).
2. 2. О.Р. Махаммадиев., Бекназаров Х.С. IR spectroscopic analysis of newly formed functional groups in the obtained inhibitors // Universum– 25.08.2022. – №. 8(101). – С. 221-227.
3. О.Р.Махаммадиев., Бекназаров Х.С., Сокиева К.У., Джалилов А.Т. Сравнение ингибиторов коррозии ЭФГК, ЭФГТ, ФЛОГАРТ И ФЛЕК // Universum– 25.09.2021. – № 9(90). – С. 401-408.
4. О.Р. Махаммадиев. «Маҳаллий хомашёлар асосида металл коррозиясининг олдини олувчи коррозия ингибиторларини олиш технологиясини ишлаб чиқиш» Диссертация. Тошкент.: 2023 й. 56-70 б.
5. О.Р. Махаммадиев. Investigation of steel surface morphology in 3D format using an atomic force microscope// UZBEK CHEMICAL JOURNAL. O‘zbekiston kimyo jurnali, 2023, №2
6. Sokiyeva K, Shirinov Sh. Makhammadiyev O. Synthesis of hydrogel based on carboxymethylcellulose // UZBEK CHEMICAL JOURNAL. O‘zbekiston kimyo jurnali, 2025, №2
7. Soqiyeva Q,U. Shirinov Sh.D. Maxammadiyev O.R. Gidrogel ishlab chiqarish texnologiyasi // Development of science Ilmiy jurnal 2024/6 VOLUME 1,(2) ISSN 3030 -3907.
8. Соқиева Қ,У. Ширинов Ш.Д. Махаммадиев О.Р. Наблюдение физических свойств гидрогеля // Development of science Ilmiy jurnal 2024/6 VOLUME 1 ISSN 3030 -3907

ISSN 3030-3907