

УДК 541.123546.135

НОВЫЕ ИНГИБИТОРЫ КОРРОЗИИ НА ОСНОВЕ АМИНОВ И АМИДОВ

Осербаева Альфия Курбанбаевна

PhD, ст.преп.

Ташкентского химико-технологического института,

Нуруллаев Шавкат Пайзиевич

канд.хим.наук, профессор

Ташкентского химико-технологического института,

Рашидов Даврон Мавлон ўгли

студент бакалавриата

Ташкентского химико-технологического института,

Курбанова Раънохон Исломидин кизи

Магистрант

Ташкентского химико-технологического института,

NEW CORROSION INHIBITORS BASED ON AMINES AND AMIDES

Oserbaeva Alfiya Kurbanbaevna

senior teacher PhD in Tashkent Chemical –technological institute

Nurullaev Shavkat Payzievich

candidate of chemical science, professor Tashkent Chemical

– Technological Institute, Republic of Uzbekistan

Rashidov Davron Mavlon o'gl

student of the Tashkent institute of Chemical Technology.

Kurbanova Ranoxon Islomidin kizi

master student of the Tashkent Institute of Chemistry and Technology

Аннотация. В данной работе исследованы новые ингибиторы коррозии металлов в сернокислотных средах в зависимости от продолжительности процесса, концентрации ингибитора и температуры. Определены основные параметры синтеза новых ингибиторов коррозии металлов марки Ст.3 и Ст.12 с применением амин и амид содержащими органическими веществами и описаны способы получения этих ингибиторов. Изучена физико-химические свойства амин и амид содержащих органических ингибиторов коррозии и солеотложения в кислых средах процесса.

Abstract. In this work, new inhibitors of metal corrosion in sulfuric acid media are investigated depending on the duration of the process, inhibitor concentration and temperature. The main parameters of the synthesis of new corrosion inhibitors for metals of grade St.3 and St.12 with the use of amine and amide-containing organic substances have been determined, and methods for preparing these inhibitors have been described. The physicochemical properties of amine and amide containing organic inhibitors of corrosion and salt deposition in acidic process media have been studied.

Ключевые слова: амин, амид содержащие ингибиторы, коррозия, солеотложения, скорость коррозии, степень ингибирования, эффективность ингибирования.

Key words: amine, amide-containing inhibitors, corrosion, salt deposition, corrosion rate, degree of inhibition efficiency.

Введение. Природные и другие технологические газы Шуртанского газо химического комплекса (ШГХК) содержат вредные кислые примеси, таких как углекислый газ и сернистые соединения (*сероводород, меркаптаны дисульфиды*). Эти соединения вызывают коррозии труб и оборудования установок разделения природных газов. С другой стороны сернистые примеси а также их продукты сгорания загрязняют окружающую среду и оказывают вредное действие на организм человека [1-2].

На основе вышеизложенного в нашей республике в настоящее время осуществляется широкомасштабные мероприятия по синтезу и изучению физико-химических свойств новых ингибиторов коррозии металлов и солеотложения минеральных солей для химической и нефтегазовой промышленности [3]. Особенно важным в этом отношении является решение этих задач для систем водоснабжения энерго- и водоемких химических производств.

Предложены многочисленные ингибиторы коррозии и отложения минеральных солей. Потребность республики к таким ингибиторам сейчас составляет более 5 тыс. тонн в год. Поэтому из-за отсутствия производства этих продуктов в Республике последние привозятся из зарубежных стран за валютные средства.

С целью разработки новых импортозамещающих и экспорториентируемых ингибиторов коррозии и отложения минеральных солей на базе местного доступного сырья и вторичных материалов, нами проводились целенаправленные исследования.

Объекты и методы исследования. Материалы для исследования служили образцы в форме пластик, выполненные из стали марки Ст.3 и Ст.12. В работе использовались соли Na_2S , H_2SO_4 и NaCl . В качестве модельной коррозионной среды использовали $5 \cdot 10^{-3}$ моль/л раствор H_2SO_4 (фон), а также испытания проводились в 1-3% ном водном растворе NaCl , NaOH и 1-3% ном растворе Na_2S . Изготовленные электроды из стали марки Ст.3 имел состав %: Fe = 98,36; C=0.20; Mn=0.50; Si=0.15; P=0.04; S=0.05; Cr=0.30; Ni=0.20; Cu=0.20. [4].

Предварительная обработка образцов стали включала зачистку и поли-ровку их поверхности шлифовальной бумагой с последующим химическим обезжириванием в щелочном растворе.

Объектами исследования явились синтезированные новые амин и амид содержащие ингибиторы условно обозначенные АТКФ, ИК-1 при различных концентрациях, температурах и средах. Действие солевой среды и ингибиторов на коррозионное поведение стальных образцов (марки Ст.3, Ст.12.) определяли методами поляризационных кривых и гравиметрическим по убыли массы образца после коррозионных испытаний. Были исследованы электрохимическим методом ингибиторы и на прокорродировавшей стальной поверхности.

Поляризационные кривые стального электрода в кислых и нейтральных средах в присутствии амин и амид содержащих АТКФ и ИК-1 ингибиторов при различных концентрациях и температурах снимали на потенциостате ПИ-50.1.1, с программатором ПР-8 и потенциометром ПДА-1. При проведении экспериментов площадь рабочего электрода подбирали исходя из возможностей потенциостата и максимальных токов (i) в области активного растворения стали.

Результаты и обсуждение. Результаты коррозионно-электрохимического поведения электродов из стали марки Ст.3. и Ст.12 в 3% ном растворе H_2SO_4 при температуре 25°C и 70°C без добавки и с добавкой ингибиторов АТКФ и ИК-1 приведены в таблице-1, а также на рис.1.

Таблица-1.

Изменение скорости коррозии Ст.3 и Ст.12. в присутствии ингибиторов
($C_{\text{инг}} = 0,0001\text{мг/л}$, продолжительность процесса-120мг/л)

ингибитор	фон	Температура, °C	$K_{\text{корр}} \cdot 10^{-3}$	$Z, \%$	$\gamma, \%$
АТКФ	Без ингибитора	25	94,0	-	-
	С добавлением АТКФ		4,96	94,7	5,27
	Без ингибитора	70	0,35	-	-
	С добавлением АТКФ		0,011	96,8	3,17
ИК-1	Без ингибитора	25	5,2	-	-
	С добавлением ИК-1		0,2	96,0	3,8
	Без ингибитора	70	4,40	-	-
	С добавлением ИК-1		0,11	97,5	3,2

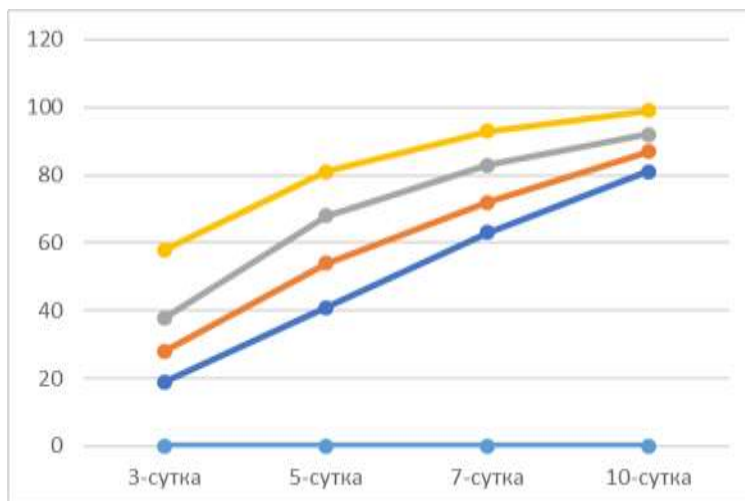


Рис.1. Зависимость степени ингибирования Ст.3 и Ст.12 в сернокислотной среде от продолжительности процесса при $t = 25^{\circ}\text{C}$.

Из результатов приведенных в табл.1 и на рис.1 найдено, что ингибитор ИК-1 оказывает более эффективное влияние на степень ингибирования Ст.3 и Ст.12 в сернокислотной среде, чем ингибитор АТКФ.

С применением ингибитора ИК-1 скорость коррозии Ст.3 и Ст.12 в зависимости от концентрации ингибитора составлял $84 \div 97,5\%$. На основе этих полученных экспериментальных данных для ингибирования процесса коррозии и солеотложения минеральных солей в оборудовании изготовленных из сталей марки Ст.3 и Ст.12 рекомендован синтезированный новый ингибитор ИК-1.

Результаты гравиметрического определения значений скорости коррозии ($K_{\text{кор}}$) и коэффициент торможения (γ) при различных температурах (25°C и 70°C) показывают на 7-12% чем применяемых в настоящее время в промышленности импортных ингибиторов типа "Nalco" (Германия) и "KW -2353" (Россия). Результаты гравиметрических исследований и расчетов значений скорости коррозии и степени защиты (ингибирования) приведены на рисунках 2 и 3.

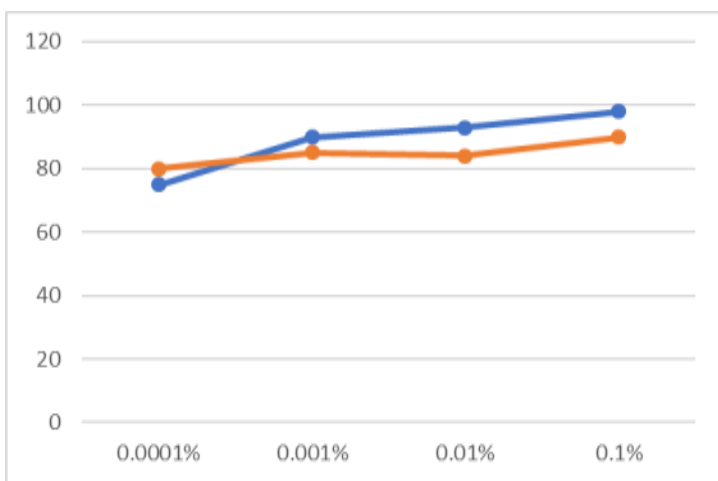


Рис.2. Зависимость степени ингибирования Ст.3(1) и Ст.12 (2) в сернокислотной среде от концентрации ингибитора $T = 298\text{K}$,

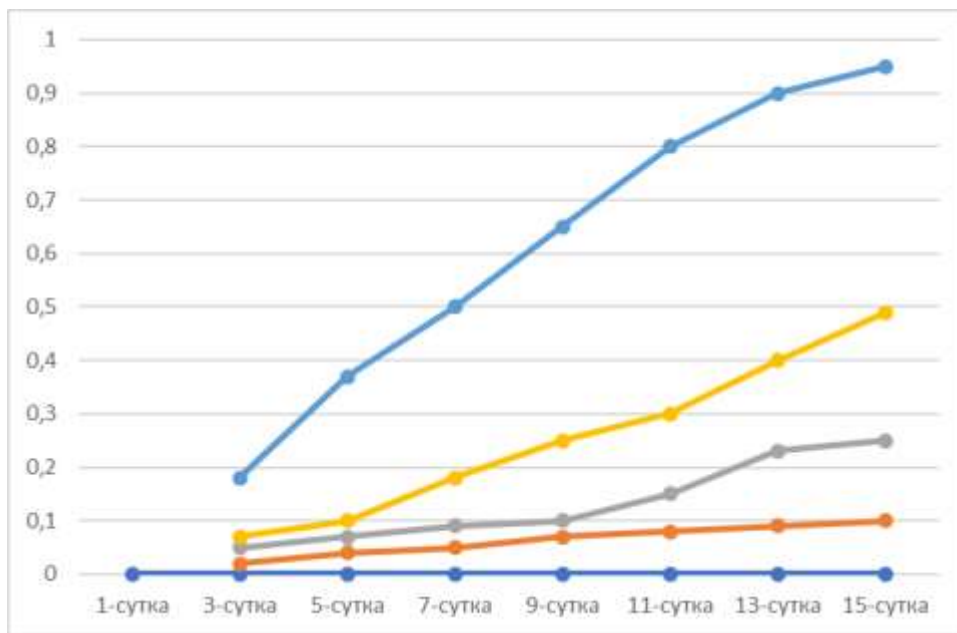


Рис.3. Зависимость скорости коррозии от продолжительности процесса: ингибиторы АТКФ (1,11) и ИК-1 (2,21)

Как видно из рис.2 наиболее значительно эффективные результаты достигается в присутствии $0,0001$ мг/л раствора ингибитора марки ИК-1 в сернокислых средах. Так, в зависимости от продолжительности коррозион-

ных испытаний величина степени защитных действий ИК-1 изменяется в пределах от 75% до 89,9% (в Ст.3) и от 73% до 98,0% (в Ст.12). Характер степени защиты коррозии углеродистой стали Ст.3 в растворах H_2SO_4 и других средах примерно одинаковый. Это связано с образованием на поверхности замедляют диффузию кислорода к поверхности металла.

Заключение. Сопоставляя результатов проведенных исследований по коррозии сталей марки Ст.3 и Ст.12 в растворах серной кислоты найдено высокая эффективность в присутствии ингибитора типа ИК-1. Повышение температуры процесса ингибирования до $70^{\circ}C$ существенно не влияют на степени защиты металлов 75÷98,0%.

Литература

1. Вигдорович В.И., Синютина С.Е. Универсальный ингибитор коррозии и наводораживания углеродистой стали Ст.3 в средах содержащих H_2S и CO_2 // Вестник ТГТУ, 2008, Т14. №1. -С.128-139.
2. Гафуров Р.Р., Кудрявцева И.А. Полвомяк В.К., Быстрова О.Н. Анализ защитных свойств азот-фосфорсодержащих ингибиторов коррозии стали // Практика противокорр. защиты-2001, №4. -С.14-17
3. Волошин В.Ф. Исследование влияния на электродные процессы четвертичных солей 2-алкилимидазолинов//Вопросы химии и химической технологии.-2003. №5.- С.105-108.
4. Осербаява А.К., Нуруллаев Ш.П. XXXIII Международная научная конференция «Техноконгресс» Кемерово 2018.С.3-7.