

Нарзуллаев А. Х.,
Бекназаров Х. С., д-р техн. наук,
Ташкентский научно-исследовательский институт химической технологии,
Республика Узбекистан

ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА СИНТЕЗИРОВАННЫХ ИЗ ВТОРСЫРЬЯ ОЛИГОМЕРНЫХ ИНГИБИТОРОВ КОРРОЗИИ

Введение. Использование ингибиторов коррозии - универсальный, эффективный и экономичный метод защиты металлов от коррозии. Он может быть внедрен без нарушения существующей технологии, практически не требуя дополнительного оборудования. Ингибиторную защиту от коррозии и коррозии под напряжением можно внедрять в любой отрасли народного хозяйства. Ингибиторы используются фактически в любых агрессивных средах в пресной и морской воде, в оборотных водах и охлаждающих растворах, в растворах минеральных и органических кислот и оснований, в эмульсионных системах, в атмосферных условиях и Т.Д.

Единой классификации ингибиторов кислотной коррозии не существует. Традиционно ингибиторы можно классифицировать по механизму действия, химическому составу, типу и назначению агрессивной среды.

По механизму действия все ингибиторы, независимо от их химического состава, типа агрессивной среды, делятся на 2 группы: адсорбционные и пассивные. По способности ингибировать электродные процессы ингибиторы адсорбции делятся на катодные, анодные и смешанные.

Углеводороды и гетероциклы можно разделить на элементоорганические (цинк-, кремнийорганические) и металлоорганические ингибиторы, которые содержат азот, кислород, серу, фосфор, в зависимости от функциональной группы или гетероатома, составляющего молекулу.

Методика синтеза олигомерного ингибитора коррозии.

Синтез олигомерного ингибитора коррозии ИК- 2. В трехгорлую колбу емкостью на 0,5л, снабженной холодильником и мешалкой загружают 60 г моноэтаноламин, 25,5 г растительные масла и при перемешивании и при температуре 85-90^oС в течение 4 часов. Затем полученный продукт осаждают аддукт (Фасфат кислота, мочевины, рух оксид) 120-160^oС в течение 6 часов. Выход целевого продукта составляет 88-96%. Полученный продукт хорошо растворяется в воде. Плотность 1,133 г/см³.

Скорость общей коррозии определялась по образцам металла в виде пластин из стали марки Ст 20 размером 110×12×1 мм с чистотой поверхности V 1,7. Каждое значение величины скорости коррозии рассчитывалось по результатам испытаний не менее 10 контрольных стальных образцов. Скорость коррозии рассчитывалась по формуле:

Гравиметрический метод основан на определении массы покрытия путем взвешивания деталей на аналитических весах до и после осаждения. Метод применим для определения средней толщины однослойных покрытий. Расчет средней толщины проводят по формуле

$$H_{cp} = \frac{(m_2 - m_1) \cdot 10000}{S \cdot \rho}, \text{ мкм}$$

где – m_1 , m_2 - масса детали до и после покрытия, г; S - площадь поверхности детали, см²; ρ - плотность металла покрытия, г/см³

$$I = \frac{P \cdot n \cdot 26,8}{S \cdot t \cdot A}, \text{ г} \cdot \text{А/см}^3$$

P — убыль в весе электродов, г; n — валентность металла; 26,8— число Фарадея; S —площадь электрода, см²; t — время испытания, ч; A — атомный вес металла;

Результаты и их обсуждение. Ингибитор коррозии ИК-2, ИК-4 синтезированный на основе вторичного сырья, смог снизить содержание сероводорода в газовых или жидких потоках смесью 1: 0,35 с диэтаноломином, кротоновым альдегидом и оксидом цинка, добавками мочевины (таблица 1).

Таблица 1 Физико-химические свойства олигомерного ингибитора ИК-2

Параметр	Значение
Внешний вид	Темный, липкий, желтовато-коричневый
рН	6,5-7,5
Плотность (25°С), г/см ³	1,08
Массовая доля летучих веществ,%, не более	1,1
Растворимость	Растворим в воде при 40°С

Структура нового многофункционального композиционного ингибитора на основе вторичного сырья (ИК-2) изучена химическим анализом, гравиметрическими методами, методами ИК-спектроскопии с использованием современных методов физико-химического анализа. На ИК-2 спектре видны типичные колебания гидроксильной группы в

межмолекулярных водородных связях в области 3500 см^{-1} и 3422 см^{-1} ; Видна вибрационная полоса метильной группы с бензольным кольцом, закрепленным на вершине в области 3078 см^{-1} ; Кривые асимметричной высокочастотной вибрации групп метилена - CH_2 и CH_3 наблюдаются в областях между 2922 и 2852 см^{-1} ; Ароматические кольца разбиты в области 1650 - 2000 см^{-1} . Длинные линии изгиба в области 1444 см^{-1} относятся к метиленовым связям и связаны с деформационной вибрацией ароматического кольца C-H при 1078 см^{-1} , которая показывает сильную линию при 883 см^{-1} .

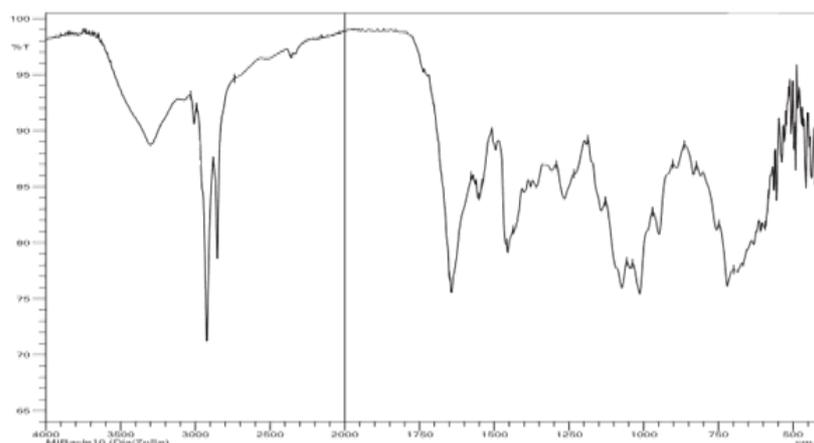


Рисунок 1 – Ингибитор олигомеров марки ИК-2 ИК-спектр

Используя результаты анализа и использование современных методов исследования, были протестированы результаты ингибиторов коррозии в агрессивных средах при $95\text{ }^{\circ}\text{C}$ в течение 240 ч. (рис. 2)



а



б

Рисунок 2 – Влияние ИК-2 (а) и Газоконденсат H_2S (б) на металл Ст-20 при 95°C

На рисунке 2 видно, что ингибиторная природа ингибитора коррозии металла ИК-2 выше, чем у ингибитора Газоконденсат H_2S (таблица 2).

Заключение. Результаты исследований показывают, что эффективность применяемого олигомерного ингибитора коррозии

можно наблюдать при наличии в них ароматических колец, состава термостабильных и стабильных структур.

Можно видеть, что ингибитор ИК-2, синтезированный на основе местного сырья, показал свою эффективность при испытаниях в агрессивной среде. Степень защиты синтезированного ингибитора ИК-2 составила 94,29%, в результате ингибирования коррозии металлических пластинок в технических 5%-ых растворах NaCl.

Таблица 2 – Определение защитного действия ингибиторов в газоконденсатных растворах

Ингибитор	Концентрация, мг/л	Защитная эффективность от общей коррозии, %, при минерализации, г/л	
		Газоконденсат H ₂ S	Вода
ИК-2	150	98	98
	100	98	98
	50	95	95
ИК-3	150	98	98
	100	98	98
	50	95	95
ИК-4	150	98	98
	100	98	98
	50	95	95
ИК-5	150	90	90
	100	87	88
	50	82	80

ЛИТЕРАТУРА

1. A.KH Narzullaev, KH.S Beknazarov, AT Jalilov Influence of nitrogen, sulfur, phosphorus- containing corrosion inhibitors obtained on the basis of secondary raw materials on st 20 metal in aggressive environments. Scientific Bulletin of Namangan State University, 2021 PP 77-81.
2. Нарзуллаев А.Х., Бекназаров Х.С., Джалилов А.Т. Изучение эффективности ингибитора коррозии ИКЦФ-1 в 1М HCl // Universum: Химия и биология: электрон. научн. журн. 2019. № 2(56).
3. Бекназаров Х.С., Джалилов А.Т. Защита стали от коррозии олигомерными ингибиторами и их композициями // Химия и химическая технология. -2015. -№1. –С. 50-52.
4. Таджиходжаева У.Б., Мирвалиев З.З., Джалилов А.Т. Исследование свойств смазочных материалов, полученных на основе вторичных продуктов// Научно-технический и практический журнал композитных материалов.-Ташкент, 2008.-№1.-Б.20-23.