

УДК: 1.138.2;546.185.4;661.635.68.

ИССЛЕДОВАНИЕ ИНГИБИРУЮЩИХ СВОЙСТВ ТРИАЗИНА НА ОСНОВЕ АЦЕТАЛЬДЕГИДА

¹А.Х. Нарзуллаев, аспирант. ¹Х.С. Бекназаров, д.т.н., ведущий научный
сотрудник, ¹А.Т. Джалилов, академик АН РУз, ²З.И. Нуриллов,
преподаватель

¹Ташкентский научно-исследовательский институт химической технологии

²Бухарский инженерно-технологический институт

E-mail: hasan74@mail.ru

В данное время используемые ингибиторы являются привозными из других стран, применение их сказывается на стоимости выпускаемой продукции. В связи с возрастающей потребностью в Республике к применяемым ингибиторам, возникает целесообразность создания их производства, применительно к местным сырьевым ресурсам, базирующегося на передовой технологии, что приобретает исключительно важное значение.

В настоящей работе использованы олигомерные ингибиторы коррозии на основе моноэтаноламина (МЭА) с ацетальдегидом (ИК-8) и циануровая кислота с ацетальдегидом и аддуктом мочевины (ИК-9) [1-3].

ИК спектры олигомерных ингибиторов и продукты взаимодействия с ионом Fe^{2+} снимались на спектрометре «Perkin-Elmer» с Фурье-преобразованием. Исследования проводились в ближней ($400 - 4000 \text{ см}^{-1}$) и дальней ($200 - 500 \text{ см}^{-1}$) оптических областях.

При изучении электрохимической коррозии стали основным продуктом коррозии, локализованном на поверхности, является ион железа (II), который может взаимодействовать, как с агрессивными анионами среды, так и с молекулами ингибитора. Характер этих конкурирующих процессов устанавливался нами методом ИК спектроскопии, позволяющим установить характер взаимодействия ионов Fe^{2+} с молекулами синтезированных олигомерных ингибиторов.

На рис. 1 а и б приведен спектр (в ближней ИК области) олигомерного ингибитора коррозии ИК-8, а также продукта его взаимодействия с ионом Fe^{2+} (спектры а и б соответственно). Сопоставляя эти спектры, мы видим, что существенные отличия наблюдаются для полосы при 1370 см^{-1} , относящейся к С-N связям, и полосы поглощения в $1458-1557 \text{ см}^{-1}$, которая относится к деформационным колебаниям фрагмента $-\text{NH}-$. После взаимодействия молекулы ингибитора с ионом железа (II) эта полоса практически исчезает. Это говорит о координации железа (II) к иминной группе и ее депротонировании.

Таким образом, изменение интенсивности полосы при 1370 см^{-1} даёт количественную информацию по влиянию структуры молекулы ингибитора на процесс коррозии металла, при этом полоса практически исчезает из-за депротонирования иминированной группы, появляется новая полоса в интервале 1110 см^{-1} относящаяся к ионной связи Fe^{2+} . Аминогруппа

взаимодействует практически без депротонирования. О факте координации железа (II) к атому азота говорит смещение полосы валентных колебаний N-H группы на 30 см^{-1} .

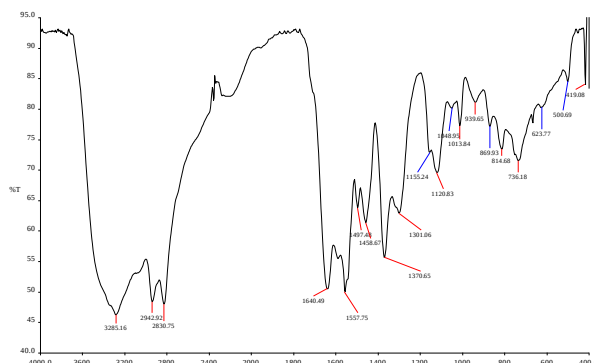


Рис. 1 а. ИК спектр олигомерного ингибитора ИК-8.

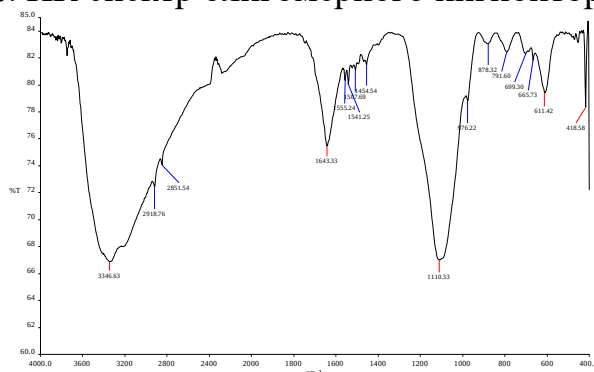


Рис. 1 б. ИК спектр олигомерного ингибитора ИК-8 с Fe^{2+} .

На ИК спектрах (рис. 2 а и б) координированного железа (II) олигомерным ингибитором коррозии ИК-9 заметны существенные изменения, по сравнению с исходным, в области валентных и деформационных колебаний ионизированной аминной группы $\text{H}_2\text{N}-\text{Fe}^{2+}$ в области 1454 см^{-1} , в связи с этим одновременно появляется новая полоса в интервале 1110 см^{-1} относящаяся к ионной связи Fe^{2+} . Появление в спектрах координированных образцов полосы поглощения ионизированной группы при $523-619\text{ см}^{-1}$ свидетельствует о комплексообразовании с ней ионов железа (II). Комплексообразование, по-видимому, приводит к «сшивке» макромолекулярных цепей и образованию внутриассоциатных связей, понижению влагоемкости. Причем, смещение максимума поглощения $-\text{COO}^-$ группы в область низких частот (1714 см^{-1}) с уменьшением добавки соли Fe^{2+} указывает на более ионный характер взаимодействия иона железа с карбоксильной группой олигомерного ингибитора ИК-9. Кроме того, появление в этом спектре плеча при 1714 см^{-1} карбонильного поглощения $\text{C}=\text{O}$, указывает о возможной частичной координации иона железа (III) с карбоксильной группой за счет кислорода карбоксила, при этом кислород при двойной связи не участвует в комплексообразовании. В противном случае, появление полосы при 1714 см^{-1} можно было бы объяснить гидролизом солевых форм олигомерного ингибитора ИК-9, как слабокислотного координирующего агента.

Кроме того, молекулы олигомерного ингибитора ИК-9 координируются

к иону Fe^{2+} также и через окси группу $-\text{OH}$, т.к. интенсивность валентных колебаний этой полосы ($2851\text{--}2918\text{ см}^{-1}$) существенно снижается. Следовательно, олигомерный ингибитор ИК-9 при определенных условиях может выступать в роли тридентатного лиганда.

Еще одной отличительной характеристикой в пиках спектра по- служило появление нового скачка в спектре комплекса « Fe -ИК-9» при частоте поглощения $523\text{--}619\text{ см}^{-1}$ и $1038\text{--}1074\text{ см}^{-1}$, которые отвечают за комплексную группировку и свидетельствуют о появлении ионной связи с Fe^{2+} .

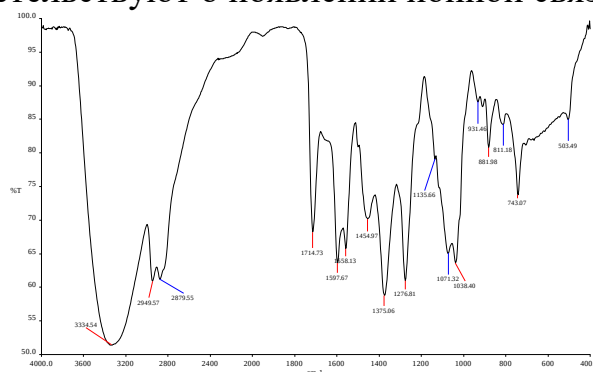


Рис. 2 а. ИК спектр олигомерного ингибитора ИК-9.

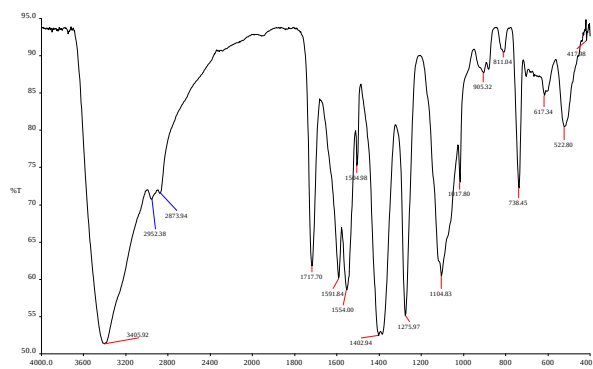


Рис. 2 б. ИК спектр олигомерного ингибитора ИК-9 с Fe^{2+} .

Исследование в дальней области оказалось менее информативным. Это связано с тем, что сами ингибиторы дают широкие полосы деформационных колебаний сложных молекул в этой области спектра. Тем не менее, вблизи границы области ($200\text{--}500\text{ см}^{-1}$) наблюдаются небольшие пики, где проявляются полосы продуктов взаимодействия иона железа (II) с молекулами ингибитора коррозии. Видна полоса деформационных колебаний связи C-N-Fe^{2+} для железа (II) и продукта его взаимодействия с ИК-8, при 227 см^{-1} , с ИК-9 при 219 см^{-1} .

Заключение. Исследована склонность молекул олигомерных ингибиторов коррозии к комплексообразованию с ионами железа на поверхности стали и адсорбция амина на поверхности металла, которая происходит путем хемосорбции донорно-акцепторной взаимодействия. Установлено, что в результате реакции образуется монослой, без открытых для коррозии мест, поверхности который защищает ее от внешнего воздействия. Эта особенность рассмотренных соединений позволяет применять их в качестве антикоррозионных материалов.

Список литературы

1. Бекназаров Х.С., Джалилов А.Т. Изучение антикоррозионных свойств новых олигомерных ингибиторов коррозии // Композиционные материалы. 2014. - №3. –С. 20-24.
2. Бекназаров Х.С., Джалилов А.Т. Защита стали от коррозии олигомерными ингибиторами и их композициями // Химия и химическая технология.-2015. - №1. –С. 50-52.
3. Бекназаров Х.С., Джалилов А.Т. Синтез и исследование олигомерного ингибитора коррозии ИКС-АЭХГ-1 // Сборник тезисов докладов V международной конференции школы по химии и физикохимии олигомеров. Волгоград. 2015. –С. 35.