

УДК 620.3

Исследование влияния акридина на коррозию стали Ст-3 в кислотах

Фисенко Павел Вадимович¹

12avtopribor@mail.ru

Калашнюк Людмила Владимировна^{2 1}

gimn_24@adm.kaluga.ru

Тесник Юлия Валерьевна²

ytesnik@yandex.ru

¹ МБОУ «Гимназия 24», Калуга, Россия² ГАУ КО «Центр Развитие» (СП «Региональный центр одаренных детей» Калужской области), Калуга, Россия

Рассмотрен один из методов борьбы с коррозией металлов, а именно использование веществ-ингибиторов. В качестве ингибитора изучен акридин. Выявлено влияния акридина на снижение скорости коррозии металлов в кислой среде в растворах соляной и серной кислот пяти разных концентраций и возможные химические превращения, происходящие с ингибитором в объеме раствора и на поверхности металла. Изучено влияние температуры на ингибиторные свойства акридина, акридин отнесен к термически не устойчивым ингибиторам.

Ключевые слова: коррозия, Ст-3, акридин, ингибиторные свойства

Жизнь человека без металлов невозможна. Металлы и их сплавы являются наиболее важными конструкционными материалами. Но, к сожалению, очень часто под воздействием окружающей среды поверхность металла самопроизвольно разрушается, вследствие химического или электрохимического взаимодействия их с окружающей средой. Процесс самопроизвольного разрушения металлов под воздействием окружающей среды называют коррозией [1]. Одни из методов борьбы с коррозией является использование ингибиторов, в том числе и акридина [2]. Цель исследования: выяснение влияния акридина на снижение скорости коррозии в кислой среде и возможные химические превращения, происходящие с ингибитором в объеме раствора и на поверхности металла, т. е. механизм ингибирования растворения стали Ст-3 акридином. Задачи исследования: 1) применить весовой метод определения скорости коррозии; 2) сравнить влияние акридина на коррозию стали Ст-3 в растворах соляной кислоты и серной кислоты; 3) определить влияние температуры на эффект ингибирования. Гипотеза исследования: можно предположить, что влияние акридина на коррозию Ст-3 в кислотах определяет качественная характеристика эффективности ингибитора как средства, уменьшающего скорость коррозии. Теоретическая значимость работы заключается в эффективных способах борьбы с коррозией металлов в различных агрессивных средах. Практическая значимость: полученные данные исследования могут найти применение в дальнейших разработках коррозионных свойств акридина на производствах.

Коррозионные испытания проводились на образцах из Ст-3 с помощью весовой методики [3, 4]. Растворы готовились на дистилляте из соляной кислоты и серной кислоты (2, 4, 6, 8, 11 моль/л). Постоянные температуры поддерживались при помощи термостатирования коррозионных сосудов в термостате. Скорость коррозии измерялась в термостабильных условиях при температуре 20 °С в специализированных стеклянных коррозионных сосудах и стеклянных стаканчиках на 50 мл. Для выявления эффективности действия ингибиторов коррозии определяли коэффициент торможения коррозии и эффективность ингибитора. Время опыта составляло 2 ч. Для определения скорости коррозии находили разность масс вещества до погружения образцов в агрессивную среду (с ингибитором и без него) и после окончания опыта, площадь пластинки и время опыта. Перед взвешиванием образец подвергался очистке наждачной бумагой от оксидного слоя. После этого проводилось обезжиривание и удаление металлической пыли обработкой образца ацетоном.

Для опытов с соляной кислотой наибольшее значение коэффициента торможения и степени защиты наблюдается в 4-х молярной соляной кислоте. В опытах с серной кислотой наблюдается значительное возрастание скорости коррозии стали с увеличением концентрации кислоты.

Важным моментом в использовании различных видов ингибиторов является изучение влияния температуры на их защитное действие, так как очень часто промышленные ингибиторы используются при повышенных температурах. Было рассмотрено влияние температуры на скорость коррозии Ст-3 в 4-х молярной HCl в интервале температур от 20 до 90 °С, так как именно эти условия чаще всего встречаются в производстве. Повышение температуры приводит к увеличению скорости коррозии стали в HCl исследованной концентрации, как в присутствии акридина, так и без него. Значения коэффициента торможения при переходе от 20 к 40 °С понижается, в интервале 40–80 °С слабо меняется, при дальнейшем увеличении температуры до 90 °С защитное действие заметно снижается. При изучении влияния температуры на ингибиторные свойства акридина выявили, что ингибитор термически не устойчив. Он работает в интервале температур от 20 до 80 °С, причем при переходе от 20 к 40 °С наблюдается спад защитного действия на 20,3 %. В интервале 40–80 °С коэффициент торможения от температуры практически не зависит. При увеличении температуры происходит резкий спад значения коэффициента торможения до 1, т. е. акридин теряет свои ингибиторные свойства. Из проведенных опытов следует, что акридин является ингибитором низкотемпературного действия.

В ходе исследования применили весовой опыт, сравнили ингибиторные свойства акридина в растворах соляной кислоты и серной кислоты на поверхности металла, определили влияние температур на эффект ингибирования.

Литература

- [1] Перелыгин Ю.П., Лось И.С., Киреев С.Ю. *Коррозия и защита металлов от коррозии*. Пенза, Изд-во ПГУ, 2015, 88 с.
- [2] Химик. Акридин. URL: <https://xumuk.ru/encyklopedia/88.html> (дата обращения 18.10.2024).
- [3] Деева Э.Г. *Сравнительный анализ противогриппозной активности соединений ряда азо-лоазинов, флуоренов и акридонов*. Автореф. канд. ... мед. наук. Санкт-Петербург, 2000, с. 16–22.
- [4] Россина Н.Г., Попов Н.А., Жиякова М.А., Корелин А.В. *Коррозия и защита металлов. Ч. 1. Методы исследований коррозионных процессов*. Екатеринбург, Изд-во Урал. Ун-та, 2019, 108 с.

Investigation of the effect of acridine on corrosion of steel - 3 in acids

Pavel Vadimovich Fisenko¹

12avtopribor@mail.ru

Kalashnyuk Lyudmila Vladimirovna^{2 1}

gimn_24@adm.kaluga.ru

Tesnick Julia Valeryevna²

ytesnik@yandex.ru

¹ MBOU Gymnasium No. 24, Kaluga, Russia

³ GAU CO Center for Development (Regional Center for Gifted Children of Kaluga region), Kaluga, Russia

One of the methods of combating metal corrosion, namely the use of inhibitory substances, is considered. Acridine has been studied as an inhibitor. The effects of acridine on reducing the rate of corrosion of metals in an acidic environment in solutions of hydrochloric and sulfuric acids of five different concentrations and possible chemical transformations occurring with the inhibitor in the volume of the solution and on the metal surface were revealed. The effect of temperature on the inhibitory properties of acridine has been studied, and acridine is classified as a thermally unstable inhibitor.

Keywords: corrosion, steel-3, acridine, inhibitory properties