

УДК 628.16

Н.О. Черкашина, Л.А. Ярышкина

ИЗУЧЕНИЕ ВОЗМОЖНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ОРГАНИЧЕСКИХ СОЕДИНЕНИЙ ГАЛОГЕНОВ В КАЧЕСТВЕ ИНГИБИТОРОВ КОРРОЗИИ В КОНСТРУКЦИЯХ ОБОРОТНЫХ СИСТЕМ ПРЕДПРИЯТИЙ КОКСОХИМИЧЕСКОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

В статье рассмотрены основные аспекты использования тетрапентиламмониййодида тетрапентиламмонийбромид в качестве ингибиторов коррозии в конструкциях оборотных циклов систем охлаждения предприятий коксохимической промышленности. Изучено влияние тетрапентиламмониййодида и тетрапентиламмоний бромид на скорость коррозии материалов. Выявлено значительное снижение скорости коррозии материалов при глубоком обессоливании воды. Показано, что повышение температуры воды значительно влияет на скорость коррозии оборотных систем при её высокой минерализации и практически не сказывается в случае глубокого обессоливания воды

Ключевые слова: органические соединения галогенов, тетрапентиламмониййодид, тетрапентиламмонийбромид, скорость коррозии, поляризационное сопротивление

Рациональное использование воды на предприятиях коксохимической промышленности ведется по принципу создания замкнутых систем оборотного водоснабжения и разработки малоотходной и сухой технологии. Из литературных источников известно, что увеличение коэффициента упаривания позволяет значительно сократить потребление воды на подпитку оборотных циклов, а также значительно сократить сброс продувочных вод в поверхностные водоёмы.

Увеличение коэффициента упаривания воды в оборотных цик-

лах систем охлаждения коксохимических предприятий приводит к интенсификации процессов нарушения стабильности воды, увеличению коррозионной активности, а также биологического обрастания. Вследствие этого снижается производительность технологических установок, ухудшается качество продукта, увеличиваются потери сырья, а так же затраты на внеплановый ремонт оборудования и трубопроводов оборотных систем охлаждения [1].

Поэтому особую актуальность приобрела проблема уменьшения коррозионной активности оборотной воды, а так же склонности к биологическим обрастаниям. В настоящее время наиболее эффективным путём её решения является обработка оборотной воды ингибиторами коррозии и биологической коррозии [2, 3].

Разработка эффективных малотоксичных ингибиторов коррозии и биологической коррозии, в водных средах, является сложной задачей, требующей решения следующих вопросов:

- исследование ингибирующих свойств органических соединений галогенов, используемых в качестве ингибиторов коррозии в конструкциях оборотных циклов систем охлаждения предприятий коксохимической промышленности;

- определение химических, физико-химических, токсикологических свойств предложенных реагентов.

- измерение поляризационного сопротивления и скорости коррозии при использовании в качестве ингибиторов коррозии – органических соединений галогенов;

- разработка рекомендации относительно использования предложенных реагентов в качестве ингибиторов коррозии в трубопроводах оборотных циклов систем охлаждения коксохимических предприятий.

Для определения эффективности ингибиторов использовали следующие методы: массометрический, электрохимический; поляризационного сопротивления.

Нами были определены скорости коррозии стали марки Ст5, которая наиболее часто используется в конструкциях оборотных циклов систем охлаждения предприятий коксохимической промышленности. Измерения поляризационного сопротивления проводили в неподвижной среде при свободном контакте с кислородом воздуха. Для проведения исследований использовали индикатор поляризационного

сопротивления Р5126. В качестве электродов применяли цилиндрические образцы высотой 20 и наружным диаметром 6 мм, которые подвергали тщательному поверхностному шлифованию, обезжириванию спиртом и взвешиванию на аналитических весах [4].

В качестве исходной воды использовали: водопроводную воду, (г. Днепропетровск) и глубоко обессоленную (получали методом дистилляции). В табл. 1 приведён состав исходных вод.

Таблица 1

Состав исходных вод

Показатель	Водопроводная вода	Глубоко обессоленная вода
Общая жёсткость мгЭ/дм ³	19,6±0,1	0,3±0,1
Концентрация хлоридов мг/дм ³	301,2±0,4	1,6±0,4
рН	7,7	9,2
Концентрация сульфатов мг/дм ³	186,6±0,2	0,9±0,2
Сухой остаток мгЭ/дм ³	2079±4	87±4

В качестве ингибиторов коррозии оборотных систем использовали тетрапентиламмоний йодид и тетрапентиламмоний бромид. Для проведения опытов были приготовлены растворы предложенных реагентов с концентрациями от 5 до 50 мг/дм³.

В табл. 2 приведены результаты использования предложенных реагентов в качестве ингибиторов коррозии в оборотных циклах систем охлаждения предприятий коксохимической промышленности. Во всех исследуемых случаях уменьшение солесодержания значительно снижает скорость коррозионных процессов в трубопроводах оборотных циклов систем охлаждения.

Таблица 2

Результаты использования тетрапентиламмониййодида (реагент А) и тетрапентиламмонийбромид (реагент В) в качестве ингибиторов коррозии

Кон- цен- тра- ция мг/дм ³	Rp, Ом Водопроводная вода		Rp, Ом Глубоко обессоленная вода	
	Реагент А	Реагент В	Реагент А	Реагент В
	124	124	268	268
	170	147	361	305
0	235	189	455	350
5	283	231	538	401
0	327	286	611	449
5	369	311	702	503
0	419	359	786	567
5	467	407	821	605
0	509	451	879	699
5	570	502	936	725
0	609	535	1029	787

Основываясь на данных полученных при замере поляризационного сопротивления, можно сделать вывод, что воду для подпитки оборотных систем необходимо предварительно обрабатывать (выбор метода обессоливания выбирается в зависимости от качества исходной воды). Внедрение предложенного способа обработки воды для оборотных циклов систем охлаждения позволит не только избежать коррозионного разрушения, но и образования накипи на стенках трубопрово-

дов и оборудования [5].

Для оборотных циклов систем охлаждения предприятий коксохимической промышленности характерно значительное повышение температуры. В табл. 3 приведены результаты использования тетрапентиламмоний йодида в качестве ингибитора коррозии в температурном диапазоне от 40 до 80 °С.

Таблица 3

Результаты использования тетрапентиламмониййодида в качестве ингибитора коррозии водной среде в диапазоне температур 40-80 °С

Кон- центра- ция, мг/дм ³	Rp, Ом Водопроводная вода			Rp, Ом Глубоко обессоленная вода		
	40 °С	60 °С	80 °С	40 °С	60 °С	80 °С
0	104	90	73	227	201	174
10	157	107	86	541	553	487
20	184	118	102	649	627	567
30	226	183	126	710	702	618
40	285	209	147	773	734	643
50	313	261	178	834	822	714

Основываясь на данных, полученных при проведении замеров поляризационного сопротивления и скорости коррозии можно сделать следующие выводы:

1. Тетрапентиламмониййодид и тетрапентиламмонийбромид пригодны для использования в качестве ингибиторов коррозии в трубопроводах оборотных циклов систем охлаждения предприятий коксохимической промышленности.

2. Оптимальная доза для тетрапентиламмоний йодида составляет от 10-25мг/дм³, а для тетрапентиламмоний бромиды от 25-50 мг/дм³. Доза предложенных реагентов уточняется в зависимости от качества исходной воды.

3. Использование тетрапентиламмоний йодида более целесообразно, чем тетрапентиламмоний бромид. Данное явление обусловлено не только высокими показателями снижения скорости коррозии, но и стойкостью к воздействию внешних факторов. Успешное использование тетрапентиламмоний йодида в качестве ингибитора коррозии под-

креплено не только технологическими показателями, но и экономическими.

Анализ литературных источников однозначно свидетельствует о биоцидных свойствах йодсодержащих органических соединений. Что позволяет предположить - использование предложенного реагента будет иметь комплексное действие: снижение не только скорости химической и коррозии, но и биологической [3].

Литература

1. Ушаков Г.В., Солодов Г.А., Мочальников С.В. Разработка ингибитора процессов отложений солей жесткости и коррозии в водных средах на основе органического фосфоната для систем оборотного водоснабжения предприятий химической и коксохимической промышленности //Известия Томского политехнического университета.- 2007. - Т.310, №1. - С. 144-148.

2. Тамазашвілі А.Т., Мазна М.І., Сіренко Л.В. Порівняння ефективності фосфатних інгібіторів корозії сталі у водопровідній воді// Восточно-Европейский журнал передовых технологий. – 2012. - 2/13(56). - С. 28-31

3. Хасанов Д.И., Сафин Д.Х. Анализ причин биоотложений в системах оборотного водоснабжения нефтехимических производств. //Экология и промышленность России.- 2014. - №5, - С. 48-52.

4. Сорокин В.И., Фатеев Ю.Ф. Применение индикатора поляризационного сопротивления Р 5126 в процессе обучения основам измерения скорости коррозии металлов //Известия высших учебных заведений. Химия и химическая технология. - 1995. - Том 38, вып.1-2. –С. 170-178.

5. Сиволап Н.И., Плахотник В.Н. Влияние степени обессоливания воды на скорость коррозии материалов //Химия и технология воды. - 2003. - Том 25, №3. – С. 289-234.

Днепропетровский национальный университет железнодорожного транспорта имени академика В. Лазаряна, г. Днепропетровск, Украина

N.O. Cherkashina, , L.O. Yaryshkina

THE RESEACH OF POSSIBLE APPLICATION OF ORHANO-
HALODGEN COMPOUNDS AS INHIBITORS OF CORROSION OF
RECYCLING SYSTEM OF BY-PRODUCT COKING INDUSTRY EN-

TERPRISES

The key aspects of the use of orhanohalodgen compound as inhibitors of corrosion of recycling system of by-product coking industry. The effect of use of orhanohalodgen compound on the rate of corrosion of the material. A considerable decrease of corrosion degree for metals in conditions of the deep water salting- out has been detected. It has been demonstrated that the water temperature increasing affects substantially on the corrosion rate of recycling supply system if the water is highly mineralized water this relationship is practically absent

Key words: orhanohalodgen compound, tetrapentylammonium iodide, tetrapentylammonium bromide, the rate of corrosion, polarization resistance

Dnepropetrovsk national university of railway transport named after academician V. Lazaryan, г. Днепропетровск, Ukraine