

И. Л. РОЗЕНФЕЛЬД и член-корреспондент АН СССР Г. В. АКИМОВ

К ВОПРОСУ О МЕХАНИЗМЕ ЗАЩИТЫ ЖЕЛЕЗА ОТ КОРРОЗИИ В ВОДЕ ХРОМАТАМИ

ВЛИЯНИЕ ДОБАВОК $K_2Cr_2O_7$ К ВОДЕ НА ЭЛЕКТРОДНЫЙ ПОТЕНЦИАЛ ЖЕЛЕЗА

Хроматы давно применяются в качестве замедлителей (ингибиторов) коррозии и являются предметом многих исследований⁽¹⁻⁴⁾. Однако мы все же далеки от понимания истинного механизма их действия. До сих пор мы не располагаем данными по восстановлению хроматов на железном катоде. Последнее затрудняет суждение о возможности их действия в качестве деполяризаторов катодного процесса, а следовательно, и стимуляторов коррозии в тех случаях, когда они присутствуют в растворе в количествах, недостаточных для полной защиты.

Тем не менее, в литературе по коррозии встречаются указания на возможность усиления коррозии в присутствии замедлителей, обладающих окислительными свойствами, и, в частности, бихроматов, именно благодаря их участию в процессе деполяризации катода⁽⁵⁾.

Наиболее распространенная точка зрения, которая сводит механизм защиты железа хроматами к образованию трудно растворимых гидратов железа и хрома и возникновению за счет этого хорошей защитной пленки, по многим соображениям может быть поставлена под сомнение.

Сам по себе факт наличия на железе тонкой невидимой пленки еще не может служить доказательством того, что защита достигается именно благодаря этой пленке.

Можно предполагать наличие и адсорбционного механизма защиты, не связанного с действием фазовых пленок. Все это показывает, насколько важно продолжить исследования этих теоретически интересных и практически важных замедлителей.

Влияние добавок бихромата калия к воде на величину электродного потенциала железа представлено на рис. 1.

Диаграмма, иллюстрирующая зависимость электродного потенциала от количества добавленного к воде замедлителя и времени, отличается тремя особенностями.

Во-первых, бихромат в большей мере, чем другие замедлители, способствует сдвигу начального потенциала в положительную сторону. Этот сдвиг достигает 500—550 мв.

Вторая особенность состоит в том, что со временем разница в значениях электродных потенциалов железа в исходной воде и воде, содержащей в качестве замедлителя бихромат, сильно увеличивается, достигая по истечении 12 суток 1,077 в.

Оба эти явления в сочетании с экспериментально установленным фактом уменьшения скорости коррозии при введении в воду бихромата калия указывают на то, что действие бихромата, повидимому, сводится к сильному торможению анодного процесса.

Однако следует отметить третью особенность диаграммы, заключающуюся в наличии определенной группы кривых, согласно которым электродный потенциал железа во времени сильно разблагораживается. Поскольку разблагораживание потенциала железа во времени наблюдается как в исходной воде, так и в присутствии некоторых коли-

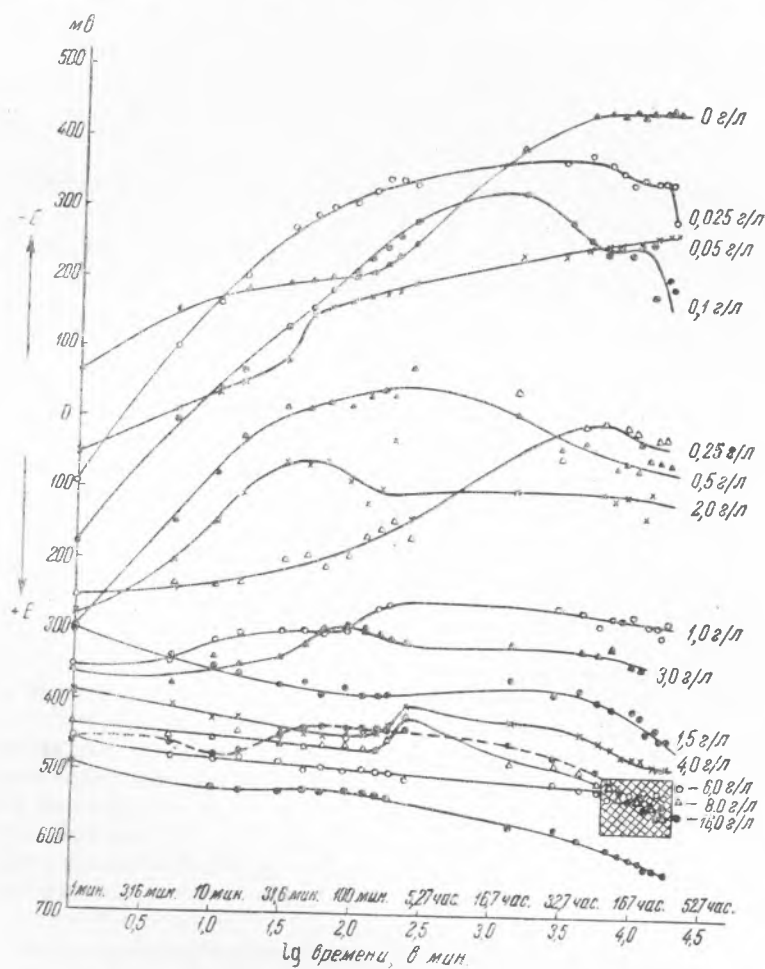


Рис. 1. Влияние добавок $K_2Cr_2O_7$ к воде на электродный потенциал железа. Потенциалы в милливольтгах по отношению к нормальному водородному электроду. Состав воды: $NaCl$ 25 мг/л, Na_2SO_4 57,5 мг/л, Na_2CO_3 164,3 мг/л

честв бихромата, это может служить косвенным доказательством того, что в обоих случаях процесс ионизации кислорода на железе со временем сильно затрудняется, а следовательно, бихромат калия в этих условиях не является катодным деполаризатором.

Имеются определенные концентрации бихромата (от 0,025 до 1,000 г/л), которые, несмотря на сдвиг начального потенциала в положительную сторону, не способствуют облагораживанию потенциала во времени, а наоборот, сильно его разблагораживают. Это весьма интересное явление, наблюдаемое впервые, может иметь место в двух случаях: или при уменьшении перенапряжения анодной реакции или при резком торможении катодного процесса. В первом случае это явление должно сопровождаться увеличением скорости коррозии, во втором — ее уменьшением.

Поскольку, однако, увеличения скорости коррозии во времени в присутствии любых концентраций бихромата калия не наблюдается, явление разблагораживания потенциала во времени легко связать с наличием определенных концентраций бихромата калия, повышающих перенапряжение ионизации кислорода на железном катоде и тормозящих благодаря этому катодный процесс.

Как будет показано в следующем сообщении, поляризационные кривые подтверждают выводы, сделанные нами на основании экспериментальных данных по изучению электродных потенциалов.

Аналогичные исследования по влиянию замедлителей коррозии на электродные потенциалы, а также на кинетику электродных процессов нами проведены для большого числа замедлителей и, в частности, алюмината натрия, нитрита натрия, силиката натрия, гексаметафосфата натрия, сернокислого цинка, бензоата натрия и др.

В заключение выражаем благодарность В. Н. Бородиной за помощь при выполнении экспериментальной части работы.

Отдел коррозии
Института физической химии
Академии наук СССР

Поступило
7 VI 1949

ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

¹ Н. Д. Томашов, Г. П. Синельщикова и М. А. Веденеева, ДАН, 61, № 4 (1948). ² В. О. Крениг и С. Павлов, Тр. ВИАМ, в. 6 (1934). ³ R. Meags and U. Evans, Trans. Farad. Soc., 31, 535 (1935). ⁴ M. Darin, Ind. Eng. Chem., 8, 741 (1945). ⁵ Ю. Р. Эванс, Коррозия, пассивность и защита металлов, 1941, стр. 412.