

КАМЕРНЫЕ СПОСОБЫ МЕЖОПЕРАЦИОННОЙ ЗАЩИТЫ НИЗКОУГЛЕРОДИСТОЙ СТАЛИ

А.Ю. Лычин, О.А. Гончарова, Н.П. Андреева, Н.Н. Андреев

Институт физической химии и электрохимии им. А.Н. Фрумкина Российской академии наук, 119071, Москва, Ленинский проспект, 31, корп. 4

Данная работа описывает способ защиты стальных изделий от коррозии путем формирования на их поверхности наноразмерных пленок относительно мало летучих соединений в камере при высоких температурах. Проведенный комплекс физико-химических методов показал возможность защиты стали такими пленками. Они способны предохранять от коррозии стальные изделия при их межоперационном хранении.

The work done is a method of protecting steel products from corrosion by forming nanoscale films on their surface relatively small compounds in the chamber at high temperatures. The conducted complex of physical and chemical methods showed the possibility of protection of steel such films. They can protect steel products from corrosion during their inter-operational storage.

На время межоперационного хранения стальные изделия подлежат консервации [1]. Нарушение требований [1] приводит к появлению коррозионных поражений, которые приводят к росту количества брака, и, следовательно, к убыткам и удорожанию продукции. В наших работах [2-6] предложен способ временной защиты металлических изделий, основанный на формировании тончайших защитных пленок на их поверхности при кратковременном воздействии паров относительно мало летучих соединений, при повышенных температурах. Такой способ обработки металла для защиты от атмосферной коррозии получил название камерный, а используемые соединения – камерные ингибиторы (КИн).

В работе изучена возможность камерной защиты стали парами октадециламина (ОДА), бензотриазола (БТА) и их смеси (ОДА+БТА) при температуре 120°. Анализ эллипсометрических данных показал, что после подготовки образца на его поверхности находится воздущно образованный оксид толщиной 3 нм. Часовая термообработка без КИн увеличивает оксидный слой в 5 раз. Часовая термообработка в присутствии КИн в значительной степени подавляет формирование оксидного слоя в случае ОДА и БТА и полностью останавливает его рост при обработке парами их смеси. При этом формируется адсорбционный слой ингибиторов, расположенные поверх оксида, максимальная толщина – 6,5 нм фиксируется для ОДА (Таблица).

Поверхность стали гидрофильна и полностью смачивается водой. Термообработка без КИн повышает θ до 70°. Сформированные на стали пленки КИн гидрофобизируют ее поверхность, повышая значения θ до величин более 103° (Таблица). По результатам потенциометрических исследований было обнаружено, что обработка стальных электродов парами КИн увеличивает противопотенциальный базис стали в боратном буферном растворе, содержащем 1мМ Cl⁻. При этом стоит отметить, что максимальным действием обладают пленки, сформированные в парах ОДА и его смеси с БТА.

При проведении ускоренных коррозионных испытаний при периодической конденсации влаги, стальные образцы после термообработки без КИн, корродировали через 30 минут после начала экспозиции. Адсорбционные пленки ОДА и смеси ОДА+БТА, сформированные при 120°C тормозили коррозию стали, увеличивая время защиты до 4 и 7 суток соответственно. Обработка парами БТА при 120° не значительно увеличивала