

УДК 62.7

Ю.А. Ивашкин

Ивашкин Юрий Александрович родился в 1956 г., окончил в 1979 г. МГУ им. М.В. Ломоносова, доцент, кандидат физико-математических наук, заведующий кафедрой физики Брянской государственной инженерно-технологической академии. Имеет 40 печатных работ в области материаловедения и электрохимии.



СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ПРОЦЕССОВ ОЧИСТКИ ДЕТАЛЕЙ МАШИН ЛЕСНОГО КОМПЛЕКСА ПРИ ВЫПОЛНЕНИИ РЕМОНТНЫХ РАБОТ

Установлены зависимости технологических параметров процесса анодной очистки деталей машин из углеродистых и низколегированных сталей в сернокислом электролите, содержащем ионы Cl^- , от концентрации этих ионов; уточнена предельно допустимая концентрация ионов Cl^- , позволяющая проводить пассивацию сталей; выявлена корреляция между уменьшением стационарного потенциала исследуемых образцов и ростом анодного тока при потенциалах пассивации.

Ключевые слова: восстановление деталей машин лесного комплекса, анодная обработка стали, технологические примеси, скорость травления, пассивация, стационарный потенциал.

Восстановление деталей лесных машин становится особенно актуальным в связи со старением техники предприятий. Целесообразность этого объясняется тем, что ресурс восстанавливаемой детали достигает 70 ... 80 %, а затраты на осуществление процесса восстановления составляют всего 20 ... 30 % от стоимости новой детали.

Один из наиболее ответственных этапов подготовки деталей из углеродистых и низколегированных сталей к восстановлению – анодная очистка в растворе серной кислоты, содержащей ионы Cl^- . Эти ионы вместе с деталями, прошедшими операцию предварительного травления в хлористых электролитах, попадают в сернокислый электролит, ухудшая адгезию покрытий [2, 3]. При превышении некоторой концентрации ионов Cl^- деталь покрывается слоем травильного шлама и становится непригодной для гальванического восстановления.

Нами изучено влияние концентрации C ионов Cl^- , содержащихся в сернокислом электролите, на показатели процесса очистки: стационарный потенциал E ; критический ток пассивации $I_{кр}$; анодный ток I_a в области потенциалов $-0,15 ... +0,55$ В; анодный ток в области пассивации I_p . Кроме того, уточнено значение допустимой концентрации ионов Cl^- .

Измерения проводили по стандартной электрохимической методике [1]. Поляризационные кривые регистрировали при температуре (293 ± 1) К в режиме линейной развертки потенциала. Электродом сравнения служил хлор-серебряный электрод в насыщенном растворе KCl , относительно которого приведены все потенциалы.

Результаты измерений стационарного потенциала E и обработки серии вольт-амперных характеристик $(I_a, I_{кр}, I_p)$, полученных при concentra-

ции ионов хлора в диапазоне 0 ... 6,0 г/л, для стали 40Х приведены в таблице.

Как видно из данных таблицы, стационарный потенциал стали смещается в сторону отрицательных значений при увеличении концентрации ионов Cl^- от 0 до 1,0 г/л. Дальнейшее повышение концентрации вызывает плавное снижение потенциала. Такой характер зависимости позволяет сделать предположение о том, что ионы хлора, попавшие в электролит анодной

C, г/л	E, В	I_a	$I_{кр}$	I_n
		мкА		
0	-0,360	35	94	2,0
0,1	-0,360	38	122	2,0
0,2	-0,360	34	93	1,5
0,4	-0,360	42	112	1,5
0,8	-0,360	48	153	4,0
1,0	-0,370	46	134	6,0
2,0	-0,370	52	159	100,0
4,0	-0,375	50	156	112,0
6,0	-0,379	64	182	120,0

обработки, разрушают поверхностную окисную пленку и повышают скорость анодного растворения образца.

Полученные результаты подтверждают сделанное предположение. В области концентраций ионов Cl^- от 0 до 1,0 ... 2,0 г/л происходит быстрый рост скорости травления (рост анодного тока, I_a) при потенциалах от $-0,15$ до $+0,55$ В. Дальнейшее повышение концентрации ионов Cl^- приводит к плавному увеличению скорости травления.

При концентрациях ионов Cl^- от 0 до 1,0 г/л скорость травления в области пассивации мала (I_a составляет 1,5 ... 6,0 мкА) и слабо зависит от концентрации. Увеличение концентрации ионов Cl^- до 2,0 г/л повышает скорость травления в 50 раз (I_a увеличивается до 100 мкА). Дальнейший рост концентрации ионов Cl^- до 6,0 г/л приводит к еще большему увеличению скорости травления (I_a возрастает до 120 мкА). Следовательно, допустимая концентрация ионов Cl^- в сернокислом электролите должна составлять около 1,0 г/л.

Величина критического тока пассивации $I_{кр}$ повышается с увеличением концентрации ионов Cl^- , причем резкий рост отмечен в области концентраций 0 ... 1,0 г/л.

Выводы

1. Накопление ионов Cl^- в сернокислом электролите анодной обработки отрицательно влияет на качество подготовки поверхности стали перед нанесением гальванических покрытий, однако при $C \leq 1,0$ г/л ионы Cl^- не оказывают существенного влияния на качество подготовки поверхности.

2. Установлена корреляция между характером изменения стационарного потенциала стали и величиной анодного тока в различных областях потенциалов. Уменьшение стационарного потенциала при концентрации ионов

Cl^- 0...2,0 г/л сопровождается увеличением критического тока пассивации и анодного тока в области потенциалов $-0,15 \dots +0,55$ В приблизительно в 1,5 раза. При этом ток в пассивной области увеличивается в 50 раз.

3. Влияние малых концентраций ионов Cl^- на скорость электрохимического растворения электрода можно объяснить тем, что растворение идет не по всей поверхности анода, а только на отдельных участках. Активирующее действие ионов Cl^- может быть связано с поверхностной адсорбцией и вытеснением оксидов металла и его гидроокисей.

4. При проведении анодной обработки стали перед нанесением гальванических покрытий рекомендуется поддерживать концентрацию ионов Cl^- в сернокислом электролите не более 1,0 г/л. При накоплении ионов Cl^- следует увеличивать ток анодной обработки.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Дамаскин, Б.Б.* Электрохимия [Текст] / Б.Б. Дамаскин, О.А. Петрий. – М.: Высш. шк., 1987. – 295 с.
2. *Мелков, М.П.* Восстановление автомобильных деталей твердым железом [Текст] / М.П. Мелков, А.Н. Швецов, И.М. Мелкова. – М.: Транспорт, 1982. – 198 с.
3. *Эпштейн, А.А.* Восстановление деталей машин холодным гальваническим железением [Текст] / А.А. Эпштейн, А.С. Фрейдлин. – К.: Техника, 1981. – 121 с.

Yu.A. Ivashkin

Improvement of Cleaning Process for Forest Complex Machinery when Carrying out Repair Work

The dependencies of technological parameters for the anodic cleaning process of machinery made of carbon and low-alloy steels in sulfuric electrolyte containing Cl^- ions on their concentration are set; maximum allowable concentration of Cl^- ions is specified allowing to realize immunization of steels; correlation between decrease of stationary investigated samples and anode current growth under potentials of immunization is revealed.
