

Влияние параметров металлографической структуры сталей на селективность их электрохимического растворения

Тарасова Наталия Владимировна

соискатель

Липецкий государственный технический университет, Липецк, Россия

E-mail: tarnv82@mail.ru

Процесс металлографического травления имеет электрохимическую природу, связанную с разницей электродных потенциалов элементов структуры сплава, что приводит к локализации анодного процесса на определенных участках поверхности, делая их видимыми. Однако, систематическое физико-химическое исследование кинетики анодного процесса (далее растворения) сплавов с разной структурой и последовательности растворения ее элементов до настоящего времени не осуществляли.

Исследования проводили на армко-железе и железоуглеродистых сплавах с содержанием углерода 0.017÷1.2% в сернокислых растворах (рН 1.8÷6.4). Электрохимическое травление осуществляли в гальваностатическом (0.05÷0.5 мА) и потенциостатическом (-0.4÷0.0 В) режимах в трехэлектродной ячейке.

Нами было установлено [1], что скорость анодного растворения, т.е. величина тока, имеет прямую зависимость от количества ферритной фазы в сплаве, связанную с растворением феррита [2]. Показано, что межфазная граница феррит/цементит, имеющая сложное дефектное строение, моделируемое системой периодически расположенных дислокаций [3], обладает более высокой скоростью саморастворения, чем межзеренная граница феррит/феррит [4]. Установлено, что последовательность растворения границ феррит/феррит и тела ферритного зерна однозначно определяется соотношением диаметров зерен феррита ($D_{\text{Ф}}$) и перлита ($D_{\text{П}}$). Так на Ст35 и Ст45, для которых выполняется неравенство $D_{\text{П}} > D_{\text{Ф}}$, растворение ферритной составляющей начинается с границ зерен, а на Ст20 и Ст40, для которых знак неравенства изменяется на противоположный ($D_{\text{П}} < D_{\text{Ф}}$), тело ферритного зерна растворяется раньше межзеренных границ.

Результаты потенциостатического травления показали, что хроноамперограммы полированных образцов, снятые при различных потенциалах содержат площадку тока, начиная со значения -0.3 В и положительнее, после которой наблюдается возрастание тока. Металлографическое исследование поверхности электрода свидетельствует, что после завершения указанной площадки происходит полное растворение ферритной фазы сплава, приводящее к выявлению структуры. В области возрастания тока происходит растворение цементитной фазы, при котором атомы железа из кристаллической решетки цементита переходят в раствор, а углерод в виде черного слоя селективно накапливается на поверхности перлитной составляющей сталей.

Таким образом, саморастворение сплава осуществляется по границам феррит/цементит, количество ферритной фазы в сплаве определяет суммарную скорость анодного растворения, соотношение диаметров зерен феррита и перлита формирует последовательность растворения границ феррит/феррит и тела ферритного зерна, определены ток и потенциал, отвечающие растворению цементита.

Литература

1. Салтыков С.Н., Тарасова Н.В. // Защита металлов. 2006. Т. 42. № 5. С. 542.
2. Реформатская И.И., Сульженко А.Н. // Защита металлов. 1998. Т. 34. № 5. С. 503.
3. Яковлева И.Л., Карькина Л.Е., Хлебникова Ю.Л., Счастливец В.М. // Материаловедение. 2003. №7. С. 41.
4. Тарасова Н.В., Салтыков С.Н. // Защита металлов. 2007. Т. 43. № 3.