

Электрополимеризация анилина на поверхности стали и роль ее металлографической структуры

Карасева Надежда Александровна

студентка III курса специальности ХИМИЯ

Липецкий государственный технический университет, Липецк, Россия

E-mail: karasjovanadezda@mail.ru

Одним из перспективных способов защиты стали от коррозии являются проводящие полимерные покрытия, такие как полианилин, политиофен, полипиррол, которые возможно получить на поверхности металла путем электрохимической полимеризации [1]. В ее основе лежит предварительная пассивация поверхности, развивающаяся, например, в щавелевокислой среде, в которой вначале солевой слой формируется, затем при увеличении потенциала окисляется, и в завершение происходит процесс полимеризации мономера [2]. Поскольку в практических условиях полимеризацию осуществляют на поверхности не железа, а стали, имеющей гетерофазное поликристаллическое строение, то детального исследования требует не только механизм процесса полимеризации, но и также и влияние цементитной фазы стали на предшествующую пассивацию, что явилось целью настоящей работы.

Эксперименты осуществляли в трехэлектродной ячейке на армко-железе и сталях с содержанием углерода от 0,3 до 1,2%, охватывающих такие виды структуры, как ферритная, феррито-перлитная, перлитная и феррито-цементитная, в щавелевокислых растворах с добавкой анилина. Поверхность до и после поляризации изучали при помощи металлографического микроскопа.

Установлено, что формирование солевого пассивирующего слоя в средах, не содержащих мономер, протекает в три этапа, при этом первичное образование соли происходит селективно только на поверхности феррита, а цементитная фаза остается открытой, то есть активной [3]. Увеличение внешнего потенциала не влияет на состояние солевого слоя, но приводит к окислению цементита с образованием оксида углерода (IV), который нарушает пассивное состояние феррита. Изучен электрохимический механизм пассивации, предложена схема процесса и выявлена роль межфазных и межзеренных границ сплава в процессе его анодного растворения.

Показано, что в растворах, содержащих добавку анилина, линейно возрастающая анодная поляризация, переводящая сталь в пассивное состояние, не сопровождается полимеризацией, тогда как потенциостатическая выдержка металла формирует полимерный слой, содержащий как полианилин, так и оксиды железа, образующиеся в предшествующем окислении солевого слоя и перепассивации. Изучена морфология образующегося полимера и установлена ее зависимость от величины потенциала и продолжительности поляризации. Выявлено, что полимерные покрытия, закрывающие однородно все структурные и фазовые составляющие стали и имеющие наилучшие защитные свойства, получают только в условиях циклирования потенциала, для которого установлен интервал оптимальных значений.

Литература

1. C.V. Breslin, A.M. Fenelon, K.G. Conroy. Surface engineering: corrosion protection using conducting polymers // *Materials and Design* 26 (2005) 233–237.
2. Nicholas M. Martyak. Chronoamperometric studies during the polymerization of aniline from an oxalic acid solution // *Materials Chemistry and Physics* 81 (2003) 143–151.
3. Салтыков С.Н., Путилина М.С. Влияние цементитной фазы железоуглеродистых сплавов на их электрохимическое поведение в щавелевокислой среде // *Защита металлов*. 2006. Т. 42. №4. С. 406-411.