ВЫСОКОЭНЕРГЕТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ ОБРАБОТКИ ПОВЕРХНОСТИ МЕТАЛЛА

Царева А.Д., Решетников С.М., Писарева Т.А.
Удмуртский государственный университет
426034, г. Ижевск, ул. Университетская, д. 1

Высокоэнергетические методы обработки поверхности металла, в частности ионное облучение, электроискровая обработка способствуют синтезу на этой поверхности неравновесных высокоактивных адсорбционных фаз. Часто указанные фазы, которые синтезированы этими методами, придают более высокую коррозионную стойкость обрабатываемому материалу. Особенно это характерно для импульсной лазерной обработки, входе которой на поверхность железа или нелегированной стали могут быть синтезированы пассивационные оксидные слои или содержащие адсорбированные атомы кислорода, способствующие переходу железа в пассивное состояние.

В нашей работе было изучено влияние импульсной лазерной обработки на сталь 0,8 в модельной среде нейтрального боратного буферного раствора. Облучение проводили в атмосфере воздуха, в качестве варьируемого параметра исследовали влияние частоты. Отметим, что независимые исследования поверхности после лазерного облучения показали, что в зависимости от энергии лазерного луча и скорости его сканирования на поверхности могут быть синтезированы следующие соединения – Fe_2O_3, Fe_3O_4 и FeO гидратированные формы. Каждое из этих соединений, способно увеличить коррозионную стойкость материала за счет того, что они способствуют переходу этого материала в пассивное состояние.

Исследования коррозионно-электрического поведения были проведены с помощью потенциодинамической методики в среде боратного буферного раствора. Образец помещался в боратный буферный раствор и выдерживался при потенциале –0,800 В, в течение 15 минут. Такая катодная тренировка поверхности электрода способствовала более воспроизводимым результатам, а также позволяла выявлять области условно активного растворения металлов и перехода в пассивное состояние.

Получены следующие результаты. При режимах обработки, которые мы использовали, все образцы показали улучшение коррозионных свойств металла, снижение анодных токов как в области условно активного растворения, так и в пассивной области, а также некоторое увеличение области потенциалов до начала перепассивации. Таким образом, на основании проделанной работы было показано, что лазерная обработка материалов в определенных режимах способствует синтезу на поверхности металла оксида Fe (II), Fe2O3 и частично гидратированного оксида Fe (II) – FeO(OH). Образование соединений Fe (III) в глубине слоя не происходит, именно поэтому оксидный слой более плотный, хотя и более тонкий и обладает хорошими защитными свойствами. Этим и объясняется более высокая коррозионная стойкость стали 0,8 после лазерной обработки.