

УДК 544.032.65

СОЗДАНИЕ ГИДРОФОБНЫХ СТРУКТУР НА ПОВЕРХНОСТИ УГЛЕРОДИСТОЙ СТАЛИ ПРИ ПОМОЩИ ЛАЗЕРНОГО СТРУКТУРИРОВАНИЯ ДЛЯ УЛУЧШЕНИЯ КОРРОЗИОННОЙ СТОЙКОСТИ

Прокопьев В. М. (Университет ИТМО),

Щедрина Н. Н. (Университет ИТМО),

Филатов И. А. (Университет ИТМО),

Научный руководитель – к.т.н., н.с. Одинцова Г. В.
(Университет ИТМО)

В данной работе продемонстрирована возможность придания антикоррозионных свойств поверхности углеродистой стали при различных способах обработки, включающих в себя предварительное импульсное наносекундное лазерное воздействие. Проведен сравнительный анализ значений углов смачивания и различных способов создания гидрофобных структур.

Введение. Многие металлы подвержены воздействию коррозии. Данный процесс негативно сказывается на различных сферах производства, поскольку многие конструкционные металлы, важные в каких-то применениях и сборках, подвергаются разрушению. Наиболее распространенные способы защиты от коррозии: промасливание, оцинковка, наплавка нержавеющей стали. Минусы этих методов зачастую заключаются в их дороговизне, неэкологичности и необходимости последующей постобработки. Существуют гипотезы о том, что придание гидрофобных свойств при помощи изменения рельефа посредством лазерного структурирования или создания оксидного слоя на поверхности металлов, подверженных коррозии, может снизить коррозионное разрушение, поскольку гидрофобный слой способен препятствовать оседанию воды и окислению. Преимущества данного метода перед другими, используемыми в настоящее время, заключаются в экологичности, отсутствии затрат на расходные материалы и бесконтактности обработки.

Основная часть. В данной работе предлагается технология лазерного структурирования поверхности углеродистой стали наносекундными импульсами для защиты от коррозионного разрушения. В качестве инструмента обработки выбран волоконный иттербиевый лазерный источник с длиной волны 1064 нм. Эксперименты проводились на пластинах холоднокатаной стали марки 08Ю. Для оценки углов смачивания на образцах использован метод лежащей капли, ПЗС-камера высокого разрешения, ToprCam и ПО для измерения краевого угла смачивания. Тесты на коррозионную стойкость проводились в соответствии с ГОСТ 9.308-85 по методу испытаний при воздействии нейтрального соляного тумана. В работе были рассмотрены следующие способы улучшения коррозионной стойкости посредством формирования гидрофобных структур: лазерное структурирование с последующим хранением на воздухе в течение 1 месяца для адсорбции гидрофобных органических соединений из воздуха, лазерное структурирование с последующим низкотемпературным отжигом в печи, лазерное структурирование и дальнейшая обработка гидрофобизирующей жидкостью Glaco Mirror Coat.

Выводы. В ходе работы были определены технологические режимы для создания гидрофобных структур на поверхности углеродистой стали. Проведен анализ зависимости углов смачивания от способа постобработки поверхности, предварительно структурированной лазерным излучением, а также результатов теста на коррозионную стойкость. Определены режимы лазерного воздействия, а также методы обработки, при которых сформированные структуры неблагоприятны для возникновения очагов коррозии.

Прокопьев В. М. (автор)

Подпись

Одинцова Г. В. (научный руководитель)

Подпись