

ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ ПАРАМЕТРОВ ЛАЗЕРНОГО ИЗЛУЧЕНИЯ НА ФОРМИРОВАНИЕ ТВЕРДОГО ПОВЕРХНОСТНОГО СЛОЯ НА ТИТАНЕ

Галенко М. А. (ГБОУ СОШ № 311), Егорова К. А. (ИТМО)

Научный руководитель – Сидорова А. Д. (ИТМО)

Введение.

Совершенствование методов лазерной обработки металлов направлено на повышение эксплуатационных характеристик конструкционных материалов, в частности титана, широко используемого в промышленности благодаря его высокой прочности и коррозионной стойкости. Одним из ключевых методов улучшения механических свойств титана является модификация поверхностного слоя посредством лазерного излучения, что позволит применять титановые изделия в новых областях промышленности. В данном исследовании рассматривается влияние параметров лазерной обработки (мощности, длительности импульса и скорости сканирования) на морфологию и твердость образуемого поверхностного слоя. [1]

Основная часть.

Исследования проводились на образцах технически чистого титана (BT1-0), которые предварительно подвергались механической шлифовке для улучшения однородности поверхности. Подготовка образцов была проведена с помощью наждачной бумаги различной зернистости, с последующей очисткой образцов в ультразвуковой ванне для удаления с поверхности частиц шлифовальной бумаги.

После подготовки образца на его поверхности был сформирован оксидный слой лазерным методом с использованием источника излучения, работающего в ближнем инфракрасном диапазоне (1064 нм).[3] Далее твердая поверхностная структура была сформирована под слоем вспомогательных веществ в различных режимах лазерной обработки путем варьирования мощности лазерного излучения, скорости сканирования. Это позволило получить серию образцов с покрытиями, обладающими различными морфологическими и механическими характеристиками.[2]

Анализ полученных структур проводился с применением оптического микроскопа для визуальной оценки полученных структур и микротвердомера для оценки механических свойств структур.[4] Измерение твердости осуществлялось по методу Виккерса, что позволило провести количественную оценку изменений механических свойств материала и выявить оптимальные режимы обработки, обеспечивающие максимальное увеличение твердости.[5] Особый акцент сделан на выявление зависимости между параметрами лазерного воздействия и характеристиками поверхностного слоя, что является ключевым аспектом исследования.

Заключение.

Результаты эксперимента подтвердили, что параметры лазерной обработки оказывают значительное влияние на его структуру и механические свойства. Оптимизация параметров обработки позволяет добиться максимального увеличения поверхностной твердости титана.

Полученные экспериментальные данные могут быть использованы для обучения нейронной сети, способной в будущем прогнозировать оптимальные режимы лазерной обработки.

Список использованных источников:

1. Сибилева, С. В., Каримова С. А. Обработка поверхности титановых сплавов для обеспечения адгезионных свойств (обзор)// Авиационные материалы и технологии - 2013.- С.25-35.

2. Ермаков, В. В., и др. Формирование поверхности оксида титана методом лазерной абляции// известия высших учебных заведений - 2013.
3. Телегин С. В, Лясников В.Н. Исследование морфологии поверхности титана сформированной импульсной лазерной обработкой// Вектор науки Тольяттинского государственного университета – 2013.- С.270-272.
4. Sypniewska J, Szkodo M. Influence of laser modification on the surface character of biomaterials: Titanium and its alloys—A review// Coatings. – 2022.- P.1371.
5. Baker T. N. Laser surface modification of titanium alloys//InSurface engineering of light alloys – 2010.- pp. 398-443.

Автор _____Галенко М.А.

Научный руководитель _____Сидорова А. Д