

ИССЛЕДОВАНИЕ ЗАВИСИМОСТИ ЭФФЕКТИВНОСТИ ГИБКИ СТАЛИ AISI304 ОТ ПАРАМЕТРОВ ЛАЗЕРНОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ

Сиянцев А. Н. (Университет ИТМО)

Научный руководитель – Чеботарев А.А. (Университет ИТМО)

В настоящей работе исследуется лазерная гибка стали AISI304. Определены зависимости угла лазерной гибки от скорости сканирования и числа проходов. Получены оптимальные режимы лазерной гибки стали AISI304.

Введение. Гибка металлов является одной из самых востребованных технологических операций. При традиционной формовке листовой металл пластически деформируется, когда он подвергается напряжению, превышающему предел текучести. В процессе лазерной формовки пластическая деформация происходит за счет термических напряжений, возникающих на поверхности металлического листа, при нагреве и последующем охлаждении. Основными преимуществами лазерной гибки являются бесконтактное воздействие и отсутствие необходимости изготовления штампов. Эти факторы обеспечивают гибкость применения технологии, например использование одной лазерной установки для обработки разных материалов, и возможность обработки деталей сложной формы.

Основная часть. Целью данной работы является изучение процесса гибки тонколистовой стали AISI304. Для достижения данной цели необходимо решить следующие задачи:

1. Изучение зависимости угла изгиба от числа проходов лазерного излучения.
2. Изучение зависимости угла изгиба от скорости сканирования.
3. Изучение обработанной поверхности в оптический микроскоп.
4. Анализ полученных данных.

Для проведения экспериментов и оценки результатов использовалось следующее оборудование:

1. Лазерный комплекс Мини-Маркер-2 включающий в себя импульсный волоконный иттербиевый лазер ($\lambda = 1.064$ мкм, $\tau = 200$ нс, $f = 1,6-99$ кГц, $P = 50$ Вт), сканаторную систему и F-Theta объектив, поле обработки 100×100 мм (диаметр пятна 50 мкм в фокальной плоскости).
2. Оптический микроскоп Zeiss Axio Imager A1.m.

В качестве материалов использовались стальные пластины марки AISI304 толщиной $0,5$ мм. Первая серия экспериментов была проведена для определения зависимости угла гибки от скорости сканирования. На координатный стол помещается образец один край которого зафиксирован. Образец находится на расстоянии 12 мм от точки фокуса F-Theta объектива, далее на образец воздействовали лазерным излучением с постоянной частотой 50 кГц, со средней мощностью 50 Вт, при постепенно изменяющейся скорости сканирования в диапазоне $25 - 125$ мм/с.

Вторая серия экспериментов была проведена для определения зависимости угла лазерной гибки от числа проходов. На координатный стол помещается образец на расстоянии 12 мм от точки фокуса F-Theta объектива, далее на образец воздействовали лазерным излучением с постоянной частотой 50 кГц, с постоянной мощностью 50 Вт, с постоянной скоростью сканирования, при постепенно изменяющемся количестве проходов в диапазоне $10 - 150$. Изменения поверхности в местах лазерной гибки были изучены в оптический микроскоп Zeiss Axio Imager A1.m.

Выводы. В результате проведенных экспериментов были получены зависимости угла лазерной гибки стали марки AISI304 от числа проходов и скорости сканирования. Были определены оптимальные параметры лазерного воздействия.

Сиянцев А. Н.

Подпись

Чеботарев А.А.

Подпись