

УДК 53.043

РАЗРАБОТКА МЕТОДА БЫСТРОГО ФОРМИРОВАНИЯ РЕЛЬЕФА НА ПОВЕРХНОСТИ СТАЛЕЙ С ПОМОЩЬЮ ИНФРАКРАСНОГО ИМПУЛЬСНОГО ВОЛОКОННОГО ЛАЗЕРА МОЩНОСТЬЮ 50 ВТ

Амяга Д. В. (Национальный исследовательский университет ИТМО, Кронверкский пр-т, 49, г. Санкт-Петербург, 197101, Российская Федерация)

Научный руководитель – доктор технических наук, доцент Вологжанина С. А.
(Национальный исследовательский университет ИТМО, Кронверкский пр-т, 49, г. Санкт-Петербург, 197101, Российская Федерация)

Аннотация. На поверхности стали с помощью волоконного лазера мощностью 50 Вт и длиной волны 1,064 мкм были получены выпуклые линейные структуры различной конфигурации с высотой до 200 микрон и глубиной до 100 микрон, точечные структуры с высотой до 500 микрон. Показана возможность формирования шрифта Брайля на стальной поверхности без использования присадочных материалов.

Введение. В настоящее время на рынке получили широкое распространение оптоволоконные наносекундные лазерные источники, которые являются удобным решением для широкого круга задач обработки материалов. Эффективное использование наносекундных лазерных источников для обработки металлической поверхности требует учета кинетики жидкой фазы, которая образуется в результате нагрева, металла.

Основная часть. Целью данной работы является исследование влияния формы траектории лазерного пучка на поверхности и параметров излучения на кинетику жидкой фазы, которая выражается в той или иной форме рельефа после застывания расплава.

Для исследований использовался импульсный лазерный источник YPLN-1-100-50-M фирмы IPG Photonics мощностью 50 Вт с длиной волны 1,064 мкм. Источник испускает импульсы лазерного излучения длительностью 100 нс. Источник был интегрирован в обрабатывающую систему «ТурбоМаркер» фирмы ООО «Лазерный Центр», оснащенную, сканирующей системой и оптикой для фокусировки луча. В качестве материала для обработки использовалась сталь марки Ст3сп.

В работе приведены результаты обработки поверхности данной стали лазером если траектория пучка отличается от прямой линии. В качестве исследуемых кривых были использованы трохоида и спираль Архимеда. Параметры этих кривых, а также параметры лазерной системы влияли на форму получаемого рельефа.

Применение специальных кривых в качестве траектории луча позволяет управлять кинетикой жидкой фазы и как следствие влиять на форму конечного рельефа. Был получен рельеф представляющий из себя валик наплавленной фазы рядом с канавкой испаренного материала. При комбинировании спирали Архимеда и трохойды были сформирован точечный рельеф, который удовлетворяет требованиям ГОСТ Р 56832-2015 «Шрифт Брайля. Требования и размеры».

Выводы. Таким образом была найдена оптимальная стратегия обработки поверхности стали лазером для получения стабильного рельефа с максимальной разницей в высоте, а также показана возможность формировать шрифт Брайля на поверхности стали за счет материала основы, то есть без использования присадочных материалов.