

**Исследование и оптимизация технологических режимов роботизированной лазерной сварки конструкционной стали марки 09Г2С**

**Яковлев М.И. (ИТМО), Золотарев Я.М. (ИТМО), PhD Соколов М.С. (ИТМО)**

**Научный руководитель – кандидат технических наук, доцент Петров А.А. (ИТМО)**

**Введение.** Роботизированная лазерная сварочная ячейка — это автоматизированная система, которая использует лазер для выполнения задач по лазерной сварке. Она состоит из промышленного роботизированного шестиосевого манипулятора, который может перемещаться по определенной области, лазерного источника, системы фокусировки и подачи защитного газа в зону сварки в виде оптической сварочной головки, и различного вспомогательного оборудования в виде chillера, системы подготовки газа, сварочного кондуктора [1]. Научная актуальность исследований в области роботизированной лазерной сварки заключается в использовании новых волоконных лазерных источников и дополнительных сенсоров для контроля процесса. Роботизированные лазерные системы позволяют достичь высокой точности и повторяемости процесса сварки, что делает их идеальными для производства сложных деталей с высокой точностью.

**Основная часть.** Сталь 09Г2С — это низколегированная сталь, которая обладает высокой прочностью и устойчивостью к коррозии. Она широко используется в различных отраслях промышленности, включая строительство, машиностроение и производство оборудования.[2].

В работе рассматривается процесс роботизированной лазерной сварки конструкционной стали марки 09Г2С, экспериментальным путем определяется оптимальный технологический режим сварки. В качестве роботизированного шестиосевого манипулятора был использован FANUC M710iC/70, в качестве источника излучения применялся лазер MAXPhotonics MFSC-3000, оптическая система состояла из лазерной сварочной головки WSX ND40 с коллимирующей оптикой с фокусным расстоянием 100 мм и фокусирующей оптикой с фокусным расстоянием 250 мм. В качестве защитного газа использовался аргон, подаваемый в зону сварки с помощью медных трубок, закрепленных на головке.

Полученные результаты в виде снятых микрошлифов сварного шва образцов сварки были проанализированы на наличие дефектов сварки, таких как наплывы, подрезы, трещины, кратеры, непровары, пористость, посторонние включения по ГОСТ ISO 13919-1-2017[3].

**Выводы.** Произведена сварка образцов конструкционной стали марки 09Г2С, был определен оптимальный технологический режим сварки. Качество сварного шва подтверждается анализом снятых микрошлифов на наличие дефектов.

**Список использованных источников:**

1. de Graaf M. Sensor-guided robotic laser welding //University of Twente. – 2007.
2. Колубаев А. В. и др. Особенности структуры сварного шва при лазерной сварке конструкционной стали 09Г2С //Обработка металлов: технология, оборудование, инструменты. – 2018. – Т. 20. – №. 3. – С. 123-133.
3. ГОСТ ISO 13919-1-2017. Сварка. Соединения, полученные электронно-лучевой и лазерной сваркой. Руководство по оценке уровня качества для дефектов. Ч. 1. Сталь. — М.: Стандартинформ, 2017.