

РАСЧЁТ РЕЖИМОВ СВАРКИ СВАРОЧНОГО РОБОТА НА БАЗЕ ГИБКОГО МАНИПУЛЯТОРА

Аннотация: В статье рассматривается расчёт режимов сварки сварочного робота на базе гибкого манипулятора. Представлена конструкция разработанного сварочного робота на базе гибкого манипулятора. Представлена система отслеживания сварного шва.

Ключевые слова: Сварка, режимы сварки, сварочный робот, гибкий, манипулятор.

Annotation: The article deals with the calculation of welding modes of a welding robot based on a flexible manipulator. The design of the developed welding robot based on a flexible manipulator is presented. A weld tracking system is presented.

Key words: Welding, welding modes, welding robot, flexible, manipulator.

Введение

Сварочный робот построен на базе гибкого манипулятора (Патент РФ №2016121464).

Сварочный робот состоит из нескольких секций, соединённых между собой. Каждая из секций состоит из следующих элементов:

– основание секции гибкого манипуляционного робота;

- корпус привода фиксации секции;
- механизм фиксации;
- металлическая лента, намотанная на катушку, которая снабжена механизмом сматывания ленты;
- шарнир секции;
- управляющие тросы.

На последнюю секцию гибкого манипулятора установлен переходной фланец, необходимы для подачи сварочной проволоки и защитного газа. На выходное отверстие фланца устанавливается сварочная горелка.

Внешний вид робота показан на рисунке 1.

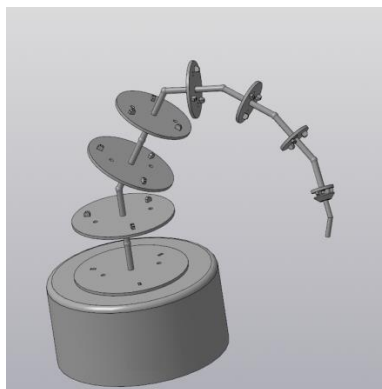


Рисунок 1. Сварочный робот на базе гибкого манипулятора

При выполнении роботизированной сварки для обеспечения поиска, а также компенсации различных отклонений пространственного расположения сварочного шва используются системы слежения. Такие системы позволяют точно контролировать траекторию сварочного робота в соответствии с изменением расположения шва [1 с.126].

В основе системы отслеживания сварного шва заложен принцип триангулярности, меняемый для трёхмерного профилирования зоны сварки. Лазерное излучение проецируется на поверхность свариваемого изделия в виде линии, отразившееся лазерное излучение достигает чувствительного к данной длине волны сенсора [2 с.54].



Рисунок 2 – Лазерный датчик для отслеживания сварного шва

Система анализирует, как расположена разделка кромок под шов, автоматически определяет место прохода горелки и в режиме реального времени корректирует процесс сварки для получения качественного сварного соединения (с учётом сдвига и деформаций металла и т.д.).

Расчёт режимов сварки сварочного робота на базе гибкого манипулятора:

К основным параметрам режима механизированной дуговой сварки в защитных газах плавящимся электродом, определяемых расчётом, относятся: сварочный ток, напряжение на дуге, скорость сварки, диаметр и скорость подачи электродной проволоки [2 с.5].

Сила сварочного тока $I_{св}$ определяется по формуле:

$$I_{св} = \frac{\pi \cdot d_s^2 \cdot j}{4}; \quad (1)$$

Оптимальное напряжение дуги определяется по формуле:

$$U_d = 20 + \frac{50 \cdot 10^{-3}}{\sqrt{d_s}} \cdot I_{св} \pm 1; \quad (2)$$

Скорость сварки по формуле определяется по формуле:

$$V_{св} = \frac{a_n \cdot I_{св}}{3600 \cdot \gamma \cdot F_n}; \quad (3)$$

Вывод. В результате расчётов получены значения режимов сварки сварочного робота на базе гибкого манипулятора. Полученные значения приведены в таблице 1.

Результаты расчётов

Параметр	Для корневого шва	Для последующих проходов
Сварочный ток, $I_{св}$	160 А	285А
Оптимальное напряжение дуги, U_d	28±1 В	33±1 В
Коэффициент формы провара, $\psi_{пр}$	2,8	2,06
Коэффициент потерь, ψ_n	12,6%	11,3%
Коэффициент расплавления, a_p	17,3	25,3
Коэффициент наплавки, a_n	15,1	22,1
Скорость сварки, $V_{св}$	0,57 см/с = 20,52 м/ч	0,64 см/с = 23 м/ч
Скорость подачи электродной проволоки, $V_{пэл}$	9,86 см/с=355 м/ч	21,4 см/с = 770 м/ч
Погонная энергия, q_n	6288 Дж/см	11756 Дж/см

Использованные источники:

1. Климов А.С., Машин Н.Е. Роботизированные комплексы и автоматические линии в сварке: Учебное пособие. 2-е изд., испр. и доп. – СПб.: Издательство «Лань», 2011. –240с.

2. Климов А.С. Современные роботы в машиностроении: учеб. пособие / А.С. Климов, О.В. Бойченко, А.Г. Схиртладзе. — Тольятти: ТГУ, 2005. — 132 с.

3. Расчёт режимов дуговой сварки: Метод. указания к курсовому и дипломному проектированию / Сост. Е.П. Покатаев. – Волгоград: ВолгПИ, 1987. – 47С.