

РОБОТИЗИРОВАННАЯ СВАРКА В СВАРОЧНОМ ПРОИЗВОДСТВЕ

Сайлаубек Жанайдар Сайранулы

магистрант Карагандинского государственного технического университета, Республика Казахстан, г. Караганда

В условиях современного развития производства, роста конкуренции, применения различных технологий предприятия нуждаются в автоматизации производства. Этому сопутствуют такие факторы, как:

- Снижение затрат на рабочую силу;
- Улучшение качества выпускаемой продукции;
- Повышение производительности.

В сварочном производстве, как серийном, так и многосерийном, на сегодняшний день многие ручные операции заменены на полуавтоматические и автоматические процессы. Одним из видов автоматизированных систем сварочного производства являются сварочные робототехнические комплексы (РТК), преимуществом которых является повторяемость процессов, постоянная длина дуги, постоянная скорость дуги, за счет чего достигается уменьшение сварных дефектов и повышается качество выпускаемой продукции [1, с. 5].

При использовании РТК не требуется рабочая сила (сварщики или операторы), но в то же время должен быть специалист, который может грамотно настроить процесс выполнения сварочных операций. В процессе настройки устанавливаются основные параметры сварки, такие как сварочные ток и напряжение, скорость подачи присадочного материала, скорость сварки, диаметр присадочного материала, вид и скорость подачи защитного газа.

При внедрении сварочных роботов в производственную схему нужно учитывать следующие факторы, определяющие его эффективность:

1. Повышение точности выполнения процесса сборки узлов конструкции и заготовок под сварку роботом – при низком качестве процесса сборки робот не сможет дать высокое качество сварки или вовсе выполнить сварку, не определив место выполнения сварного шва, даже при наличии систем слежения или технического зрения.
2. Разработка и оптимизация технологического процесса сварки роботом, определение правильной последовательности выполнения швов в связи с возможностью постоянного поддержания параметров процесса сварки (возможно, потребуется задать более точные энергетические характеристики дуги для получения сварных швов высокого качества).
3. Разделение операций сварки и установки-снятия изделия, что позволит сократить время простоя робота и повысить эффективность его работы.

Роботизированный комплекс (РТК) представляет собой сложную систему с большим количеством компонентов, входящих в его состав: это сам робот, контроллер, системы адаптивного управления и обслуживания робота, оборудование позиционирования и перемещения изделия (манипуляторы и одно- или двухосевые вращатели (при необходимости), установки для очистки горелки от брызг металла при сварке, вентиляционные системы, защитные барьеры).

Рассмотрим пример РТК, установленного в ТОО «Maker» (Мейкер) – на Карагандинском литейно-машиностроительном заводе (Республика Казахстан, г. Караганда), для сварки рамы – тележки шахтной вагонетки и сварки дисков большегрузных машин (Рисунок 1), который состоит из следующих компонентов:

1. Промышленный сварочный робот;
2. Контроллер с мультифункциональной панелью;
3. Источник питания;
4. Устройство подачи сварочной проволоки;
5. Сварочная горелка;
6. Устройство очистки горелки и обрезания сварочной проволоки;
7. Датчик столкновения;
8. Лазерный сканер;
9. Поворотный однокоординатный вращатель;
10. Поворотно наклонный стол (сварочный манипулятор)
11. Модуль линейного перемещения;
12. Блок электроаппаратов;
13. Блок подготовки воздуха;
14. Пульт оператора;
15. Оснастка;
16. Лазерный барьер безопасности.

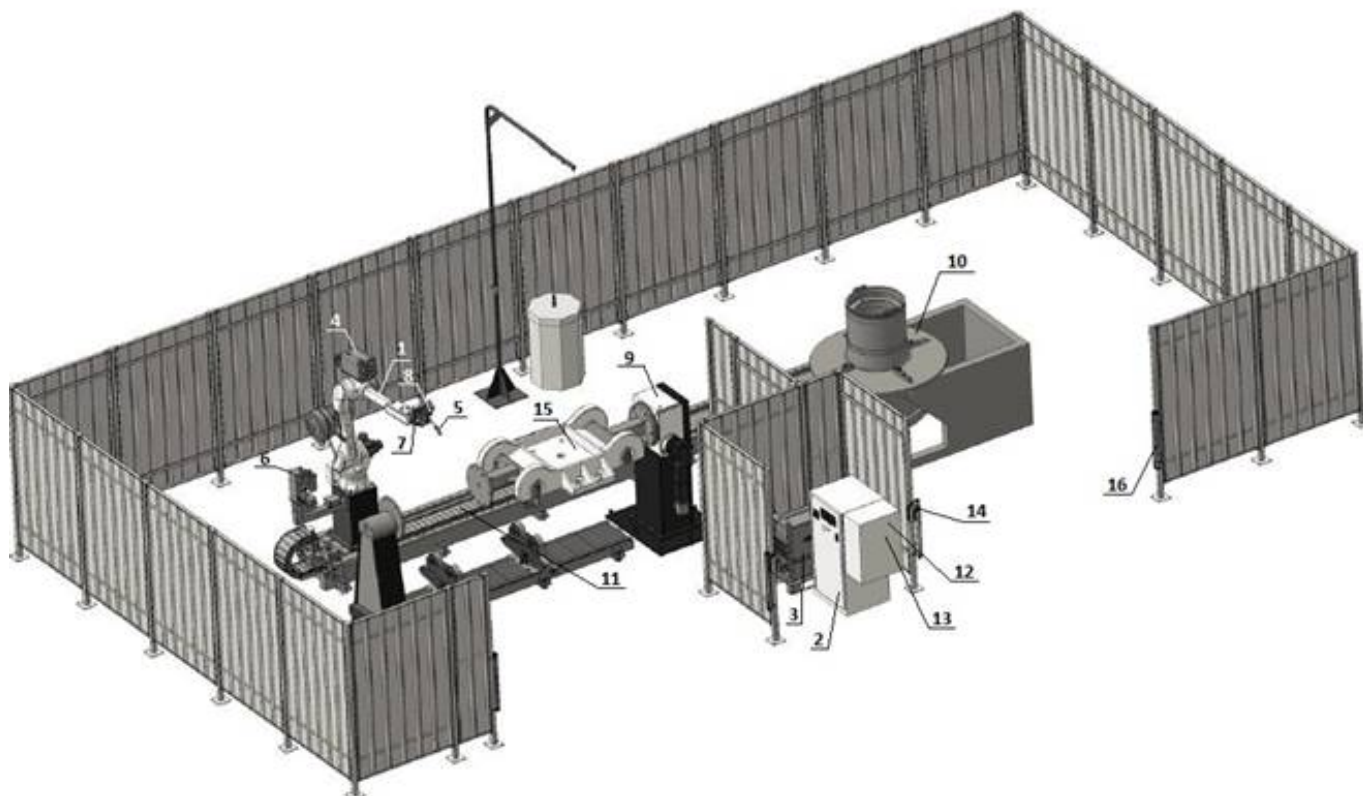


Рисунок 1. Робототехнический комплекс для сварки рамы - тележки шахтной вагонетки и сварки дисков грузоподъемных машин

Опишем некоторые преимущества такого РТК. В процессе сварки сварочная горелка загрязняется образующимися при сварке брызгами металла и газами, что, в свою очередь, приводит к нарушению процесса сварки, а образующаяся на конце проволоки капля затрудняет последующее зажигание дуги. В связи с этим необходимо периодически чистить горелку. Для решения данной проблемы многие РТК оснащают установкой очистки сопла (Рисунок 1, поз. 6), что, в свою очередь, также является автоматизацией ручного труда. На установке имеется специальная фреза для чистки сопла, на этой же установке производится обрезка проволоки и нанесение антипригарной жидкости. Для точного поддержания сварочной горелки относительно сварочного стыка РТК оснащаются специальными датчиками слежения, причем наибольшее распространение получили те, в которых датчиком слежения является сварочная дуга – в такой системе слежение осуществляется посредством обработки сигналов тока и напряжения на дуге, формируя сигнал ошибки положения. На основе обнаружения сигнала ошибки формируется управляющий сигнал и осуществляется корректировка положения.

Для обнаружения места сварки также робот может быть оснащен лазерным сканером (Рисунок 1, поз. 8). В основу работы сканера положен принцип оптической триангуляции. Излучение полупроводникового лазера формируется в виде линии и проецируется на объект. Рассеянное на объекте излучение объективом собирается на двумерной CMOS-матрице. Полученное изображение контура объекта анализируется FPGA и сигнальным процессором, который рассчитывает расстояние до объекта.

Вращатель однокоординатный (Рисунок 1, поз. 9), установленный в первой зоне сварки, предназначен для придания свариваемой детали оптимального положения, обеспечивающего наилучшее качество сварки, максимальную производительность сварочных работ и досягаемость всех точек свариваемой детали роботом. Привод позиционера реализован как дополнительная ось сварочного робота и управляется от контроллера. Это обеспечивает синхронное вращение установленной на позиционере свариваемой детали с остальными осями робота.

Манипулятор двухосевой (Рисунок 1, поз. 10) предназначен для установки изделий в положение, удобное для сварки и вращения со сварочной скоростью при автоматической дуговой электросварке в среде защитных газов. Приводы поворотно-наклонного стола реализованы как дополнительные оси сварочного робота и управляются от контроллера. Это обеспечивает синхронное вращение установленной на столе свариваемой детали с остальными осями робота.

В условиях нынешней конкуренции в сварочном производстве, учитывая нехватку квалифицированных сварщиков, ужесточение требований к качеству продукции, можно говорить о значительном росте спроса на роботизированные установки как в настоящее время, так и в будущем.

Список литературы:

1. Гладков Э.А., Бродягин В.Н., Перковский Р.А. Автоматизация сварочных процессов. – М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2014. – С. 22-25