УДК 621.791

АВТОМАТИЗИРОВАННЫЙ КОМПЛЕКС СВАРКИ РЕСИВЕРА С ИССЛЕДОВАНИЕМ ТОЧНОСТИ МАНИПУЛЯТОРА

Анастасия Владимировна Левченко[(1)], Михаил Юрьевич Рудаков[(2)]

Магистр 2 года [(1)], студент 3 курса[(2)],
кафедра «Приборные системы и автоматизация технологических процессов»
ФГАОУ ВО «Севастопольский государственный университет»

Научный руководитель: О.В. Филипович,
кандидат технических наук, заведующий кафедрой «Приборные системы и автоматизация технологических процессов»

В различных отраслях промышленности наибольшее количество неразъемных соединений осуществляется с помощью сварки. Вопросам автоматизации сварочных процессов уделялось и уделяется в настоящее время значительное внимание [1]. Успешное решение указанных задач имеет важное значение для дальнейшего развития всего сварочного производства.

Целью данной работы является разработка автоматизированного комплекса сварки ресиверов сжатого воздуха при использовании MIG/MAG сварки с исследованием точности манипулятора, выполняющего вспомогательные операции.

Ресивер (воздухосборник) – это стальная емкость, необходимая для сбора и хранения сжатого воздуха. Рассматриваемый ресивер представляет собой сварную конструкцию, изготовленную в соответствии с требованиями ГОСТ Р 52630-2012 [2].

MIG/MAG сварка (она же электродуговая сварка в среде газа, дуговая сварка в среде защитных газов, GMAW – Gas Metal Arc Welding) – это сварка плавящимся металлическим электродом (проволокой) в инертном (MIG) или в активном (MAG) газе. По сравнению с другими способами данный имеет ряд преимуществ: возможность мониторинга и автоматизации процесса; широкий диапазон рабочих параметров режима сварки в любых положениях; возможность сварки металлов разной толщины в пределах от десятых долей до десятков миллиметров; отсутствие необходимости убирать флюс, шлак.

Компоновочная схема комплекса показана на рис.1. Две заготовки типа «днище» перемещаются по лотку-склизу и устанавливаются на сварочную установку манипулятором в патроны. Заготовка «обечайка» цилиндрической формы, перемещаясь по лотку-скату, занимает требуемое пространственное положение в сварочной установке при помощи манипулятора и фиксируется прижимом бабки. После отвода руки манипулятора из рабочей зоны установки осуществляется процесс автоматической дуговой сварки боковых днищ к обечайке ресивера одновременно двумя горелками при вращении бабок с фиксированной скоростью. Далее готовое изделие выгружается манипулятором на конвейер.

Качество собираемого изделия в данном случае зависит от различных факторов, в том числе как от технологических (режимы сварочного процесса; материалы необходимые для сваривания; условия, в которых производится сваривание), так и от показателей функционирования вспомогательного оборудования. К последним относится погрешность позиционирования робота-манипулятора, величина которой имеет большое значение при осуществлении пространственной ориентации обечайки для ее установки в рабочую зону установки.

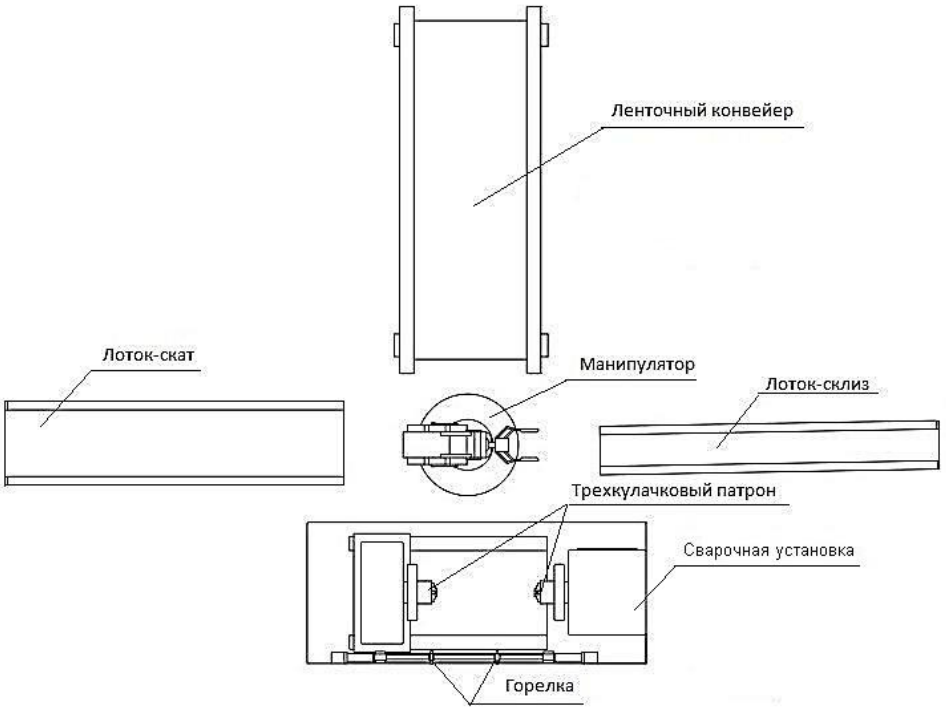

Рис. 1. Компоновка автоматизированного комплекса сварки

В качестве манипулятора используется аналог промышленного робота ABB IRB 2400, имеющий 6 степеней подвижности и работающий в ангулярной системе координат. В работе производится аналитическое определение погрешности позиционирования рабочего органа манипулятора. Для этого:

1) производится анализ кинематической схемы;

2) для заданной схемы решается прямая задача кинематики: определение координат заданной точки рабочего органа при известных размерах звеньев механизма и заданных перемещениях отдельных приводов. Задача решается определением матриц поворота или матриц направляющих косинусов (DH-представление);

3) определяется выражение, позволяющее оценить параметры точности. В данной работе учитывается только одна составляющая погрешности, связанная с характеристиками приводов манипулятора при максимальных значениях перемещений по каждой координате, при этом остальные составляющие не рассматриваются. Предполагается, что модель содержит скелет руки, состоящий из абсолютно жестких и точно выполненных звеньев, соединенных между собой идеальными кинематическими парами пятого класса. Для аналитической оценки точности позиционирования рабочего органа манипулятора, производится сравнение вектора, определяющего координаты заданной точки относительно неподвижной системы координат, с этим же вектором при учете наличия погрешностей отдельных приводов.

Литература

1. *Гладков Э.А.* Автоматизация сварочных процессов: учебник /Э.А. Гладков, В.Н. Бродягин, Р.А. Перковский. – Москва: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2014. – 421с.
2. *ГОСТ Р 52630-2012.* Сосуды и аппараты стальные сварные. Общие технические условия. – М.: Стандартинформ, 2013. – 41с.