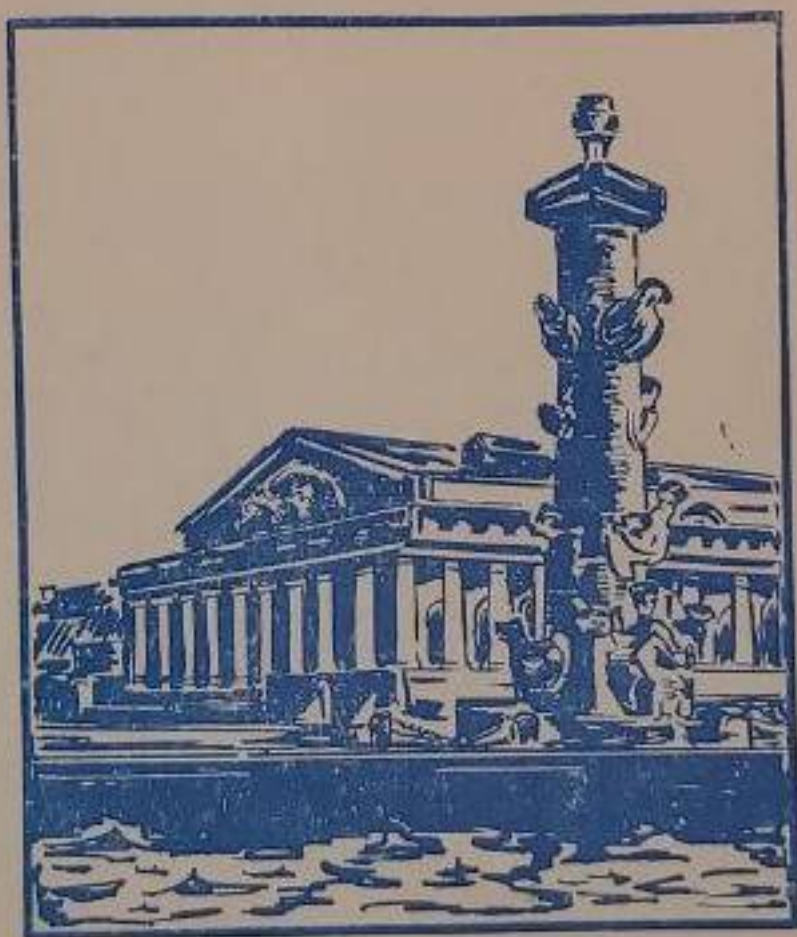




**ДОСТИЖЕНИЯ ИНЖЕНЕРОВ
И УЧЕНЫХ ЛЕНИНГРАДА
В ОБЛАСТИ СВАРОЧНОГО
ПРОИЗВОДСТВА ЗА 1990 ГОД**



Механизм коррекции обеспечивает перемещение сварочной горелки в поперечном относительно стыка направлении на величину ± 25 мм с помощью своего исполнительного электродвигателя.

Конструктивно механизм перемещений выполнен в виде отдельного законченного узла, имеющего фланец для крепления к сварочной машине, а также устройство для крепления сварочной горелки.

Блок сенсора конструктивно выполнен в виде отдельного законченного электронного узла, включающего печатные платы и панель индикации. Электрическая связь механизма перемещения с блоком сенсора осуществляется через один кабель и один разъем.

Разработанная система текущей адаптации позволяет отслеживать траектории шва углового или таврового соединения в диапазоне скорости сварки до 50 м/ч при отклонении траектории до 10 град и с точностью до 1 мм.

На базе данных разработок выпущена конструкторская документация и изготовлены опытные образцы систем текущей и установочной адаптации для сварочных роботов и сварочных машин, испытания которых подтвердили их работоспособность и правильность теоретических предположений.

Для расширения функциональных возможностей систем адаптации в смысле увеличения номенклатуры типов адаптируемых швов необходима разработка универсальной аппаратной базы блока управления и набора программных модулей, позволяющих обрабатывать информацию с различного типа сенсорных датчиков.

Н.Г.Устинов, И.К.Блохин,
С.К.Иванов, А.В.Карпиленко

СЛЕДЯЩАЯ СИСТЕМА ДЛЯ АВТОМАТИЧЕСКОЙ ДУГОВОЙ СВАРКИ

Важным звеном в решении задач автоматизации дуговой сварки является разработка следящих систем, позволяющих корректировать положение горелки в соответствии с фактическим положением стыка заготовок в процессе сварки.

Зарубежный опыт и анализ отечественных условий показывают, что использование подобных устройств, содержащих контур обратной связи по состоянию внешней среды, при сварке позволяет в 2-4 раза повысить производительность при стабильном качестве сварных соединений.

До настоящего времени решение такой задачи было затруднено в связи с отсутствием надежных сенсоров, обеспечивающих определение положения шва. Комплекс основных требований к сенсорам дуговой сварки - измерение положения шва с высокой надежностью и погрешностью менее радиуса электродной проволоки в условиях сварки, миниатюрность конструкции, возможность работы со всеми видами сварных соединений, удобство в эксплуатации, наличие стандартного интерфейса для связи с манипуляционной системой - не был реализован ни в одном из известных устройств.

При разработке следящей системы в Ленинградской ассоциации сварщиков использован оптический сенсор, разработанный во ВНИИЭСО и удовлетворяющий вышеперечисленным требованиям. В состав системы входят также шкаф управления, блок управления сенсором, пульт дистанционного управления системой, два двигателя постоянного тока и редукторы для механического сопряжения с манипулятором заказчика.

Основными требованиями к системе слежения следует считать надежность и простоту интерфейса с пользователем. Пользователем системы слежения является рабочий-сварщик, поэтому управление работой системы должно заключаться в выполнении простых операций исходной установки горелки на стык сварного узла посредством подачи управляющих сигналов с пульта и контроле состояния системы по световой индикации. В качестве показателей надежности системы установлена наработка на отказ не хуже 5000 ч и устойчивость по отношению к воздействию факторов сварки на сенсорный тракт системы.

В шкафу системы размещены контроллер, блок привода, модули интерфейса сенсора и привода с контроллером, источники питания.

Сенсор закрепляется на горелке и снабжен средствами тепловой защиты, охлаждения, защиты от брызг расплавленного металла и электромагнитных помех.

Для определения расстояния до поверхностей свариваемых деталей в оптическом сенсоре (ОС) используется триангуляция. ОС содержит два основных модуля: формирователь плоского светового луча и преобразователь, содержащий ПЗС-матрицу. Оба модуля жестко скомпонованы в воздухоохлаждаемом кожухе. Элементы оптической схемы обеспечивают оптическую фильтрацию и получение изображения сцены на ПЗС-матрице.

В блоке управления ОС размещены узлы управления ПЗС матрицей и питания лазера. Выходные сигналы блока – видеосигнал и синхронизирующие импульсы кадровой и строчной развертки – поступают в интерфейсный модуль ОС, в котором производится бинаризация изображения сцены и представление данных в формате, обусловленном протоколом обмена с контроллером.

Контроллер анализирует сигналы пульта и аварийно-контрольной системы. Он реализован на базе серийно выпускаемой одноплатной микроЭВМ с процессором K1810BM86/87 и обеспечивает обработку цифрового представления изображения, расчет координат линии сварного соединения и уставки на привод, передачу сигналов управления в интерфейсный модуль привода.

Получение необходимого качества движения горелки в рамках простой структуры разработанной системы обеспечивается электроприводом, построенным по традиционной схеме подчиненного управления.

Внешним контуром с регулятором, реализованным программно по структуре ПИ-регулятора, является контур стабилизации положения с ОС в качестве датчика положения. Подчиненный контуру положения контур скорости включает непрерывный ПИ-регулятор, выполненный на операционных усилителях. Внутренним по отношению к контуру скорости является контур тока. Последний предназначен для отслеживания заданного тока якоря двигателя и содержит датчики тока индуктивного типа. Для получения максимально широкой полосы пропускания по току регулятор тока структурно реализован как релейный регулятор.

К достоинствам описываемых приводов следует отнести функциональную простоту, позволяющую в производственных условиях быстро настраивать систему для выполнения конкретных технологических

задач. Кроме того, следует отметить, что высокое быстродействие контуров тока позволяет организовывать защиту двигателей и силовых ключей от перегрузок. Это достигается введением ограничения по току задания, например, не более 2,5 величины номинального тока двигателя.

Конструктивно электроприводы представляют собой два разнесенных в стойке блока. Один из них – силовой источник питания электроприводов. Во втором расположены плата регуляторов, плата интерфейса с контроллером, блоки силовых ключей, источник питания информационных цепей.

Техническая характеристика разработанной системы слежения с оптическим сенсором

Габариты шкафа системы слежения, мм.....	970x700x800
Габариты ОС, мм	135x120x53
Цикл выдачи уставки по положению, мс	80
Размер зоны захвата, мм:	
по вертикали	60
по горизонтали	30
Погрешность измерения положения стыка, мм..	0,5

Устойчивость работы сенсорного тракта системы слежения к воздействию зашумляющих факторов оценивалась отношением количества распознанных контроллером кадров сенсорной информации к полному числу циклов корректировки положения горелки за время горения дуги.

При испытаниях в условиях дуговой сварки с плавящимся электродом при токе 300 А установлено, что используемый показатель помехоустойчивости не хуже 0,9 (90 %) для данной аппаратно-программной реализации системы. Достигнутый уровень помехоустойчивости обеспечивает устойчивое функционирование системы слежения и позволяет организовать статистическую обработку данных сенсорного тракта с целью повышения точности отслеживания сварочным инструментом фактического положения линии сварного соединения.