

АВТОМАТИЧЕСКАЯ СВАРКА

№ 10

ОТДЕЛЬНЫЙ ОТТИСК

КИЕВ — 1977

УДК 621.791.037—52

УСТАНОВКА ДЛЯ ОДНОСТОРОННЕЙ АВТОМАТИЧЕСКОЙ СВАРКИ

Инженеры С. С. Мельник, В. А. Квитковский, канд. техн. наук М. Л. Фуфельман

(Николаев)

Односторонняя сварка на водоохлаждаемом ползуне, который перемещается совместно со сварочным автоматом при помощи жесткой тяги, пропущенной через сборочный зазор, благодаря высокой производительности, простоте сборочно-сварочных стендов и оснастки и другим достоинствам нашла применение в отечественной промышленности и за рубежом [3, 4]. Однако недостаточное количество специализированного сварочного оборудования в настоящее время сдерживает распространение односторонней сварки на ползуне, затрудняет применение ее в комплексно механизированных поточных линиях. В связи с этим была предложена и реализована схема перемещения ползуна от индивидуального привода, снабженная автоматическими устройствами для слежения и направления электрода и ползуна по оси стыка [1, 2], что позволяет разрабатывать установки для односторонней сварки на базе любого серийного сварочного автомата.

Был модернизирован сварочный автомат типа АДС-1000-4 (рис. 1), спроектировано и изготовлено формирующее устройство с индивидуальным приводом и следящими системами.

Модернизация автомата заключалась в следующем. Одно из задних ходовых колес заменено колесом-шестерней, что исключило возможность его проскальзывания и пробуксовок, обеспечило необходимую точность синхронного перемещения автомата и ползуна; на ведущей оси каретки автомата смонтирован блок шестерен, входящих в зацепление с сельсином-датчиком; реконструирован пульт автомата, с которого осуществляется корректировка режимов сварки, подъем и опускание ползуна, его установка по оси стыка в начале сварки и другие операции по управлению и настройке сварочного автомата и формирующего устройства. Это потребовало разработки принципиально новой схемы и шкафа управления.

Формирующее устройство (рис. 2) представляет собой самоходную тележку с инди-

видуальным приводом (планетарный редуктор с электродвигателем), на которой по направляющим с помощью мотор-редуктора перемещается в поперечном направлении каретка. Максимальное перемещение каретки от оси составляет 25 мм.

К каретке крепится обойма формирующего ползуна, которая может перемещаться в вертикальном направлении с помощью пневмоцилиндров, давление которых на обойму передается через пружины. Максимальная высота подъема ползуна 40 мм. Это обеспечивает надежное прижатие ползуна к плоскости листа и гарантирует хорошее формирование обратного валика.

На рис. 3 представлена электрическая схема устройства. Основные объекты управления — двигатели подачи электродной проволоки ДПЭ, перемещения сварочного автомата ДПА и перемещения ползуна ДПП. Так как с целью унификации элементов в установке применены однотипные двигатели постоянного тока СЛ-569, то и блоки управления этими двигателями БУ1, БУ2 и БУ3 унифицированы с использованием однотипных магнитных усилителей УМ1П20.28.61.

Электрическая связь между сварочным автоматом и формирующим устройством до-

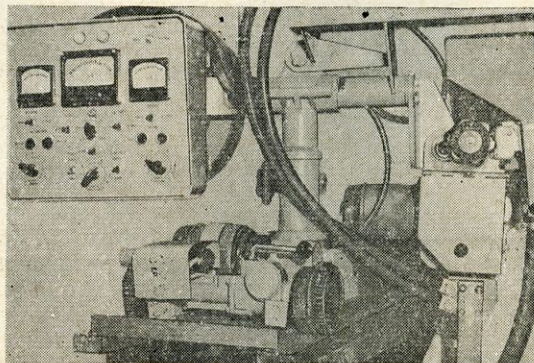


Рис. 1. Модернизированный автомат АДС-1000-4

стигается при помощи самосинхронизирующей следящей системы, в которую входят сельсин автомата СА, сельсин ползуна СП, связанный с двигателем ДПА, и блок сравнения БС1.

В случае равенства скоростей перемещения автомата и ползуна угловые скорости двигателей ДПА и ДПП равны, электрод и ползун в процессе сварки сохраняют необходимое взаиморасположение, и сигналы от сельсинов СА и СП в блок сравнения не поступают. При нарушении равенства скоростей перемещения сварочного автомата и формирующего ползуна, происходящем главным образом из-за нестабильности сил трения между свариваемыми деталями и поверхностью ползуна, скорость перемещения последнего изменяется, и электрод смещается относительно ползуна.

Разность скоростей фиксируется сельсинами СА и СП, что вызывает появление управляющих сигналов на входах блоков БУ1 и БУ2, в результате чего нарушение равенства скоростей сварки устраняется и электрод восстанавливает первоначальное положение относительно ползуна.

Опыт эксплуатации оборудования для односторонней сварки показал, что применение сельсинов обеспечивает надежную электрическую связь между сварочным автоматом и ползуном, создает необходимые условия для доброкачественного формирования обратного валика. Для следящей системы использованы сельсины типа БС-404, погрешность синхронизации при скоростях 15...60 м/ч составляет ± 3 мм.

Опыт применения односторонней сварки на скользящем ползуне показал, что при смещении ползуна от оси стыка более 1,5 мм со стороны, противоположной смещению ползуна, образуются сплошные подрезы независимо от применяемого сварочного оборудования. При смещении электрода и соосном расположении ползуна и стыка образуются также подрезы с той же стороны, куда был смещен электрод. Этим предопределяется точность направления ползуна и электрода по оси стыка как критерий качества выполнения соединений односторонней сваркой.

В связи с этим предусмотрена система автоматического направления электрода и ползуна по стыку [2]. Принцип направления ползуна основан на определении величины и знака отклонения плоскости симметрии формирующей канавки ползуна от оси стыка

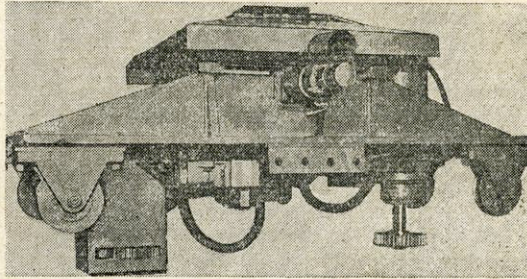


Рис. 2. Формирующее устройство

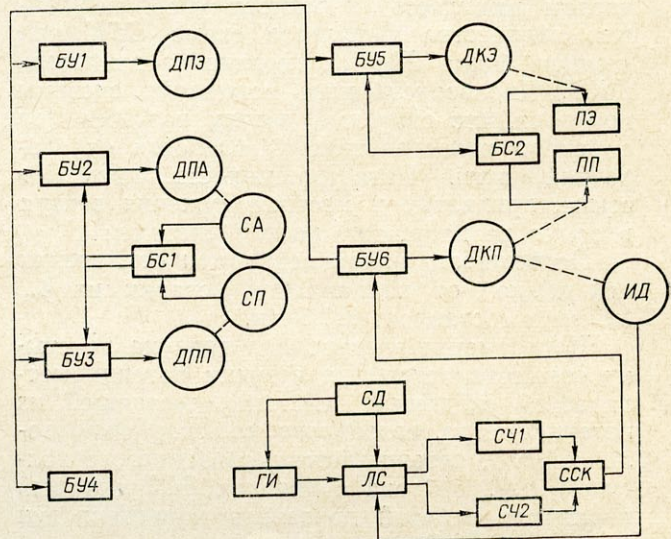


Рис. 3. Структурная схема автоматических систем установки для односторонней сварки на скользящем ползуне

путем сравнения двух чисел импульсов, пропорциональных расстояниям от плоскости симметрии до каждой из кромок стыка.

Импульсы в виде периодического изменения электрического напряжения вырабатываются генератором импульсов ГИ, запуск которого осуществляется при помощи струйного датчика СД, состоящего из сканирующего сопла и пневмо-электрического преобразователя [2]. Генератор ГИ запускается и вырабатывает импульсы в течение времени, пока струя воздуха из сопла через сборочный зазор поступает в преобразователь. Импульсы подаются в один из счетчиков СЧ1 или СЧ2.

В момент совмещения оси сопла с плоскостью симметрии ползуна при помощи логической схемы переключаются входы счетчиков. После выключения генератора ГИ схема

сравнения кодов *ССК* выявляет равенство или неравенство количества импульсов в счетчиках и вырабатывает сигнал, поступающий в блок управления *БУ6* двигателем корректировки ползуна *ДКП*.

Полярность сигнала управления зависит от знака отклонения ползуна от оси стыка, в результате чего блок *БУ6* запускает двигатель *ДКП* в сторону уменьшения рассогласования. С *ДКП* связан импульсный датчик *ИД*, который через логическую схему посылает импульсы, пропорциональные величине перемещения ползуна, в счетчик с меньшим числом импульсов. В момент уравнивания количества импульсов схема *ССК* при помощи блока *БУ6* останавливает двигатель *ДКП*. Производственные испытания системы показали, что струйный датчик надежен при работе в непосредственной близости от сварочной дуги. Разнотолщинность кромок в стыке, прихватки и местные сужения зазора в стыке не нарушают работу системы.

Погрешность направления при отклонении оси стыка от направления сварки на 4...6 мм/м составляет $\pm 1,5$ мм.

Направление электрода и ползуна по стыку осуществляется при помощи потенциометрической следящей системы, состоящей из потенциометра, связанного со сварочной головкой *ПЭ*, потенциометра, связанного с ползуном *ПП*, и блока сравнения *БС2*, который управляет работой двигателя корректировки электрода *ДКЭ*.

В случае изменения положения ползуна равновесие мостовой схемы, в которую включены потенциометры *ПЭ* и *ПП*, нарушается, и от *БС2* в блок управления *БУ3* поступает управляющий сигнал, двигатель *ДКЭ* запускается, и равновесие моста восстанавливается потенциометром *ПЭ*. Погрешность слежения оси электрода за плоскостью симметрии ползуна составляет ± 1 мм.

Ручное управление всеми механизмами установки, схемы возбуждения дуги и заделки кратера сосредоточены в блоке управления *БУ4*, расположенном в пульте сварочного автомата.

Таким образом, модернизированный сварочный автомат в комплекте с формирующим устройством позволяет существенно повысить степень автоматизации процесса односторонней сварки. В задачу сварщика входит установка автомата и формирующего устройства

по оси стыка в начале сварки, смена кассеты, засыпка флюса, удаление шлака после выполнения шва и внешний его осмотр. При этом листы толщиной до 16 мм собираются на технологических планках, а кромки стыка совмещаются в процессе сварки формирующим ползуном. Листы толщиной более 16 мм собираются с помощью прихваток. Зазор по длине стыка может изменяться в пределах 2...6 мм без заметного ухудшения качества сварного шва.

Все транспортные перемещения при сборке и сварке полотнищ, а также ориентация стыков в сварочной позиции механизированы и осуществляются рольгангами с электроприводами.

В результате применения описанного оборудования сменная производительность стенда для односторонней сварки полотнищ из листов толщиной 6...14 мм достигла 140...190 пог. м шва. Экономический эффект от внедрения одной установки превышает 30 тыс. руб. в год.

Вывод

Разработанная установка для односторонней сварки позволяет комплексно механизировать и автоматизировать технологию изготовления плоских полотнищ. Производственный опыт показал достаточную надежность разработанного оборудования. Производительность односторонней автоматической сварки листов в 1,7...2 раза выше, чем при двусторонней.

ЛИТЕРАТУРА

1. Мельник С. С. и др. Устройство для односторонней автоматической сварки плоских полотнищ. Авт. свид. № 184373. — «Бюл. изобрет.», 1964, № 15.
2. Квитковский В. А. и др. Устройство для односторонней сварки. Авт. свид. № 448092. — «Бюл. изобрет.», 1974, № 40.
3. Болгак И. Н. и др. Стенд для односторонней сварки полотнищ с обратным формированием шва. — «Технология судостроения», 1974, № 8.
4. Симонов Ю. И. и др. Разработка технологии односторонней автоматической сварки стыковых швов стальных полотнищ на подвижной медной подкладке. Там же.
5. Накаяма Масаки и др. Автоматическая односторонняя сварка с использованием медного башмака. — «Сварка», 1971, № 22.

Поступила в редакцию после доработки
19 мая 1977 г.