

ЛЕГКИЕ СВАРОЧНЫЕ ТРАКТОРЫ ИЭС им. Е. О. ПАТОНА

65 лет назад в ИЭС им. Е. О. Патона было создано сварочное оборудование нового поколения: разработан самоходный сварочный аппарат САГ-4 и серия специализированных тракторов типа ТС для автоматической сварки под флюсом. Сварочный трактор ТС-17 поставил рекорд «долгожительства» аппаратов для дуговой сварки.

Аппараты для дуговой автоматической сварки под флюсом с постоянной скоростью подачи электродной проволоки, созданные в Институте электросварки в годы войны, получили широкое применение при массовом производстве танков, авиабомб и другого вооружения.

В мастерских института и на заводах было изготовлено около 700 подвесных сварочных головок в комплекте со вспомогательным оборудованием, перемещающим изделие, или с тележками, перемещающими головки. Послевоенная конверсия требовала создания более универсальной аппаратуры, пригодной для широкой номенклатуры изделий и специализированных сборочно-сварочных установок для конвейеров. Основным направлением научно-технического прогресса в области сварки стало решение задач повышения производительности и стабильности функционирования оборудования, облегчение условий работы и т. п. Необходимо было разработать аппараты для механизированной сварки под флюсом, в том числе для выполнения относительно коротких швов, а также устройств для сварки в пространственных положениях, отличных от нижнего.

Совершенствование аппаратуры было обусловлено необходимостью повышения надежности подачи флюса, направления конца электрода по оси шва, безотказного возбуждения дуги, поддержки в реальном режиме времени без вмешательства оператора параметров ввода энергии в зону сварки. Очень актуальным являлось сохранение преемственности и унификации узлов и деталей уже зарекомендовавших себя образцов оборудования. Аналогичные задачи решали также сварщики США, Великобритании, Германии и других стран.

В ИЭС им. Е. О. Патона при решении этих задач использовали системный анализ всех составных частей сварочной техники, изучали опыт, накопленный в машино- и аппаратостроении, а также специфику процесса сварки. Чтобы снизить требуемую квалификацию рабочих, исключить трудности при отладке, следовало упростить управление аппаратами.

Сконструированный в 1945 г. в ИЭС портативный трактор ТС-6 (В. Е. Патон) открыл серию



Строгая приемка модели трактора ТС-6

специализированных легких сварочных аппаратов. Этот трактор по сравнению с головками военного периода был менее громоздким, допускал более широкий диапазон регулирования по высоте, углу наклона, радиусу поворота, количество кнопок и ручек управления было сведено к минимуму.

На протяжении 1945–1947 гг. в ИЭС им. Е. О. Патона была разработана серия специализированных тракторов ТС-11 и ТС-12 (для сварки стыковых швов соответственно с обработкой и без обработки кромок), ТС-13 (для сварки угловых соединений «в лодочку»), которые при токах 600...1000 А обеспечивали скорость сварки от 22 до 44 м/ч. Без проволоки и флюса масса тракторов



ТС-17 на полевом стане газопровода Дашава – Киев



ТС-17 на потоке

составляла около 40 кг. Однако для многих областей производства необходим был универсальный портативный переносной аппарат для дуговой автоматической сварки под флюсом. В 1947 г. В. Е. Патонем был создан трактор ТС-17 для сварки стыковых и угловых швов. В этом аппарате удалось оптимально совместить сравнительно небольшие размеры и массу (42 кг) с простотой в эксплуатации. Копирующим элементом трактора служит сам аппарат, в котором в зависимости от типа сварного соединения передние или задние колеса заменяют клинообразными роликами. Несколько вариантов настройки трактора делают его универсальным, в том числе он позволяет выполнять сварку круговых швов внутри сосудов.

Трактор типа ТС-17 быстро завоевал популярность во многих отраслях промышленности и эк-

сплуатировался несколько десятилетий. Более того, стал прототипом для гаммы средств механизации сварочного производства. На его основе, с небольшими переработками, были разработаны аппараты для дуговой сварки тонкой проволокой, сварки алюминия по слою флюса, плазменно-дуговой сварки (А-1044, А-1054), однодуговой сварки стыковых соединений листового материала за один проход на скользящей водоохлаждаемой медной подкладке с одновременным формированием обратной стороны шва (ТС-32 и ТС-44) и др. Трактор ТС-17 и его модификации не имели аналогов за рубежом и до сих пор считаются одними из лучших в мире.

В то же время в СССР продолжалась работа над сварочными головками, в основном для стационарных станков и установок. В ИЭС им. Е. О. Патона в 1947 г. были разработаны самоходные, перемещающиеся по рельсам на тележках головки САМ, а потом УСА-2, которые выпускали мастерские института и завод «Искра». Стремясь к типизации и унификации сварочного оборудования, коллектив конструкторов ИЭС им. Е. О. Патона (П. И. Севбо, В. Е. Патон и др.) сконструировал головку АБС с постоянной скоростью подачи электродной проволоки. На основе узлов этого аппарата была создана серия унифицированных аппаратов, в том числе головки А-348, А-639 и др. Сварочная головка АБС и ее «производные», выпускавшиеся несколько десятилетий, эксплуатируются и сегодня.

А. Н. Корниенко, д-р ист. наук

ИССЛЕДОВАНИЕ СОПРОТИВЛЕНИЯ УСТАЛОСТИ СВАРНЫХ СОЕДИНЕНИЙ АЛЮМИНИЕВЫХ СПЛАВОВ, ВЫПОЛНЕННЫХ СОВРЕМЕННЫМИ СПОСОБАМИ СВАРКИ

Научно-исследовательская работа по указанной теме была завершена в 2011 г. в Институте электросварки им. Е. О. Патона (рук. темы — чл.-кор. НАНУ В. И. Кирьян)

Дана количественная оценка факторов (концентрация напряжений, остаточные напряжения и др.), обусловленных технологическими процессами современных способов сварки тонколистовых алюминиевых сплавов (плавящимся и неплавящимся электродами, трением с перемешиванием), которые оказывают влияние на служебные свойства сварных соединений; установлено, что при усталостных испытаниях сварных соединений алюминиевых сплавов толщиной 1... 3 мм остаточную напряженность можно моделировать на сравнительно узких (ширина 80... 100 мм) образцах; исследовано сопротивление усталости сварных соединений для указанных способов сварки; установлены оптимальные режимы высокочастотной механической проковки (ВМП) сварных соединений тонколистовых алюминиевых сплавов для повышения их сопротивления усталости, приблизив его к уровню основного металла; доказано, что ВМП является эффективным методом снижения концентрации напряжений, обусловленной не только выпуклостью сварного шва, но и угловой деформацией; проведенные исследования показали перспективность расширения диапазона толщин алюминиевых сплавов различных систем легирования от 1 до 3 мм для сварки высокопроизводительной технологией плавящимся электродом (в отличие от требований ГОСТ 14806–80) при изготовлении конструкций транспортного назначения, работающих в условиях переменного нагружения; получены расчетные значения ограниченных пределов выносливости сварных соединений, необходимых при проектировании и оценке ресурса конструкций транспортного назначения.