

УДК621.791

ПЕРСПЕКТИВЫ ПРОИЗВОДСТВА ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОГО СВАРОЧНОГО ОБОРУДОВАНИЯ В РЕСПУБЛИКЕ БЕЛАРУСЬ

С. В. БОЛОТОВ, В. П. КУЛИКОВ, Е. Л. БОЛОТОВА
Белорусско-Российский университет
Могилев, Беларусь

Развитие современного сварочного производства идёт по пути повышения качества сварки за счёт внедрения средств автоматизации процессов. Это требует применения надёжного, высокоэффективного оборудования с цифровыми средствами управления и контроля.

Сварочное оборудование с интеллектуальными функциями управления относится к оборудованию последнего, четвёртого поколения. Ведущие мировые производители сварочного оборудования КЕМРПИ (Финляндия), ESAB (Швеция), Lincoln (США), Fronius (Австрия) осуществляют производство подобного оборудования, относя алгоритмы управления к коммерческой тайне. В Республике Беларусь не налажено производство современного сварочного оборудования четвертого поколения, что связано с отсутствием научных основ его проектирования.

Разработка интеллектуального оборудования для дуговой сварки плавящимся электродом в среде защитных газов с управляемым переносом электродного металла позволит решить задачи энерго- и ресурсосбережения, обеспечения качества сварных соединений на объектах, подведомственных Госпромнадзору и Госатомнадзору Республики Беларусь. Анализ существующих систем управления таким оборудованием показал, что большинство зарубежных производителей реализуют алгоритмы управляемого переноса электродного металла за счёт управления формой сварочного тока и напряжения. Фирма Fronius реализовала процесс СМТ (перенос «холодного» металла) за счёт реверсирования подачи проволоки. Нами предлагается перейти от понятия характеристик или основных координат (ток, напряжение на дуге) к управлению энергией,



затрачиваемой на плавление основного и присадочного материала, распределённой в пространстве и во времени. Структурная схема такой системы предполагает наличие трёх каналов управления: один – подачи проволоки и два – источником питания сварочной дуги. Такая конфигурация позволит реализовать «сеточное» управление в динамике сварочным током и напряжением, что расширит возможности воздействия на перенос электродного металла. Структура сварочного источника предполагает наличие интеллектуальных датчиков параметров режима сварки, информация с которых поступает на интеллектуальную систему обработки информации, использующую алгоритмы нечёткой логики, нейронные сети. Выбор необходимых параметров режима сварки будет осуществляться экспертной системой. В структуре предусмотрено наличие блока связи с сервером, реализующим удалённый контроль за ходом технологического процесса сварки, формирование отчётов о работе сварщиков и сварочного оборудования предприятия.

На кафедре «Оборудование и технология сварочного производства» функционирует Центр сертификации и испытаний, в котором осуществляются испытания сварочного оборудования и материалов. Здесь имеется вся необходимая материально-техническая база, в том числе современное сварочное оборудование известных мировых производителей: КЕМРПИ, Fronius, ESAB, комплекс роботизированной сварки Fanuc, регистратор сварочных процессов РКДП-0401, камера высокоскоростной съёмки Evercam 1000-4-C, промышленные контроллеры компании National Instruments, контрольно-измерительное оборудование, программное обеспечение для моделирования процессов сварки, имитационного моделирования работы сварочного оборудования, сбора данных и управления (Ansys, Matlab, LabVIEW). На основе экспериментальных исследований и математических моделей процесса дуговой сварки с управляемым переносом электродного металла, имитационного моделирования работы сварочного оборудования будут определены параметры сварки, отражающие качество протекания процесса. Планируется разработать методики проектирования силовой части сварочного оборудования, интеллектуальные датчики параметров технологического процесса сварки, способы и алгоритмы управляемого переноса электродного металла, провести синтез и реализацию интеллектуальных систем управления процессами сварки, разработать методики и средства сертификационных и аттестационных испытаний параметров и сварочно-технологических свойств оборудования дуговой сварки на основе интеллектуальных систем.

Разработанные в результате выполнения проекта методики, алгоритмы управления, программно-аппаратные средства будут использованы при производстве сварочного оборудования белорусскими производителями ООО «ОЛИВЕР» (г. Минск), ЗАО «Машагропром» (г. Минск) на базе выпускаемых серийно источников питания. Это будет способствовать



импортозамещению интеллектуального сварочного оборудования ведущих мировых производителей KEMPPИ, ESAB, Lincoln, Fronius при снижении его стоимости в 3...5 раз, объединению в единую сеть всего современного сварочного оборудования в Республике Беларусь и реализации перехода к мировой концепции «Индустрия 4.0».

