



ОПЫТНЫЙ ЗАВОД СВАРОЧНОГО ОБОРУДОВАНИЯ ИНСТИТУТА ЭЛЕКТРОСВАРКИ им. Е. О. ПАТОНА НАН УКРАИНЫ В НОВЫХ УСЛОВИЯХ ХОЗЯЙСТВОВАНИЯ

В. А. ТИТОВ, канд. техн. наук, **Б. В. ДАНИЛЬЧЕНКО**, д-р техн. наук, **А. Н. ВОЛКОВ**,
А. Г. БРЫЗГАЛИН, **С. М. ПОЛИЩУК**, инженеры (ОЗСО Ин-та электросварки им. Е. О. Патона НАН Украины),
В. А. КОРИЦКИЙ, **В. В. АНДРЕЕВ**, кандидаты техн. наук (Ин-т электросварки им. Е. О. Патона НАН Украины)

Рассмотрены особенности развития Опытного завода сварочного оборудования ИЭС им. Е. О. Патона в условиях налаживания рыночных отношений в экономике Украины. Представлены системный и номенклатурный ряд выпускаемого в настоящее время сварочного оборудования.

Ключевые слова: опытный завод сварочного оборудования, источники питания, серийное сварочное оборудование, трансформаторы, выпрямители, полуавтоматы, модернизация оборудования

Плановая экономика довольно узко специализировала изготовителей сварочного оборудования, классифицируя их по назначению, видам, типам, мощности, областям применения, массе и габаритам продукции. Например, производители источников питания сварочной дуги специализировались по видам оборудования (трансформаторы или выпрямители), назначению (сварка черных или цветных и легких металлов), мощности (малые, средние и большие токи сварки). Этот принцип имел определенное достоинство, связанные с возможностью производить большое количество однотипного оборудования по сравнительно низким ценам и поставлять его на большие расстояния различным потребителям, не особо считаясь с тарифами на перевозки (которые, следует отдать должное, были незначительными). Система успешно функционировала в пределах одного большого государства с практически никогда ненасыщаемым рынком и поэтому изначально не была рассчитана и приспособлена к гибкому реагированию на постоянно изменяющуюся конъюнктуру, запросы потребителей и, наконец, техническому прогрессу и различным новациям. На общем фоне малочувствительного к новациям производства тридцати заводов-изготовителей сварочного оборудования выделялись: завод «Электрик» (Ленинград), Каховский завод электросварочного оборудования Вильнюсский завод электросварочного оборудования и Опытный завод электросварочного оборудования (Киев), находившиеся в постоянном контакте с собственными КБ или опирающиеся на КБ исследовательских институтов. Продукция этих заводов превосходила, как правило, изделия других предприятий по качеству и разнообразию номенклатуры.

Перестройка, образование СНГ, переход к новым условиям хозяйствования привели к возник-

новению таможенных барьеров, расчетам по бартеру и в конвертируемой валюте, существенному росту тарифов на перевозки, что обусловило объективную необходимость резкого увеличения номенклатуры выпускаемой продукции каждым из заводов-изготовителей с целью максимально возможного насыщения собственного рынка и реализации ее партнерам из других стран СНГ. Необходимость расчетов по кооперационным поставкам за материалы и комплектующие изделия, возникновение конкуренции, превышение предложения над спросом, наконец, общая ситуация в странах СНГ, характеризующаяся спадом экономической активности, побудили изготовителей сварочного оборудования не только расширить номенклатуру, но и повысить технический уровень продукции, выйдя на новые рубежи надежности, качества и дизайна.

Новые условия хозяйствования потребовали соответственного организационного и финансового реагирования, что выразилось для ряда заводов поисками и обретением инвестиций финансового, научного и технического характера, а в ряде случаев привело и к изменению организационных форм — созданию акционерных обществ и совместных предприятий (завод «Факел», Бровары, Вильнюсский завод электросварочного оборудования, Электромашиностроительный завод, Симферополь и др.). В этих условиях положение ОЗСО ИЭС им. Е. О. Патона на рынке электросварочного оборудования было неоднозначным: с одной стороны, завод оставался под методическим, научным и организационным патронатом ИЭС им. Е. О. Патона, использовал и реализовывал разработки его ОКБ, с другой — становился рядовым субъектом хозяйственной деятельности, вынужденным функционировать далеко за пределами сферы научного обслуживания. На ОЗСО ИЭС им. Е. О. Патона впредь уже не распространялась своеобразная бюджетная поддержка в виде выполнения заказов в рамках Госпрограмм, заказов министерств и договорных работ по научной тематике ИЭС им. Е. О. Патона. Ситуация усугублялась также

Таблица 1. Системный ряд номенклатуры сварочного оборудования, выпускаемого ОЗСО ИЭС им. Е. О. Патона

Тип	Диапазон сварочного тока, А									
	0...100	100...140	70...250	200...250	250...315	315...400	400...500	500...630	630...1000	1000...2000
РДС	ТДС-125, ТДС-140		СТШ-250, СТШ-251, СТШ-252, ПВС-250		ВД-308, ВД-309	СТШ-500 СГД				
МАГ	ПС-100	БП-200		ПС-250.1, ПС-250.2, ПС-250ВПР6, ПС-315		Не производится		БП-600		
МИГ	СТШ-252			Не производится			А-500УП	Не производится		
АС	Не производится									АД-381

Ручная дуговая сварка (РДС)

Назначение сварки	Бытовая	Промышленная		
		Монтажная	Стационарные посты	Стационарные посты для сварки высокопроизводительными электродами и резки электродами
Диапазон тока, А	0...140	70...250	70...315	70...500
Наименование оборудования	ТДС-125, ТДС-140	СТШ-250, СТШ-251, СТШ-252, ПВС-250	ВД-308, ВД-309	СТШ-500 СГД
Максимальная толщина, свариваемая за один проход без разделки кромок, мм	3	5	8	12

Полуавтоматическая сварка в среде активных защитных газов плавящимся электродом (МАГ)

Диаметр проволоки, мм	0,6; 0,8	1,0; 1,2	1,4	1,6	1,8; 2,0	2,0
Максимальный сварочный ток, А	100	200	315	400	500	630
Наименование оборудования	ПС-100	БП-200	ПС-250.1, ПС-250.2, ПС-250ВПР6, ПС-315	Не производится		БП-600
Максимальная толщина, свариваемая за один проход без разделки кромок, мм	4	6	8	10	12	14

Сварка в среде инертных газов неплавящимся электродом (МИГ)

Диаметр электрода, мм	3...4	4...6	6...7	8	
Максимальный сварочный ток, А	200	315	400	500	630
Наименование оборудования	СТШ-252	Не производится		А-500УП	Не производится

Автоматическая сварка (АС)

Назначение сварки	Сварка малых и средних толщин, оборудование специального назначения	Однодуговая сварка средних и больших толщин	Сварка больших толщин, в т. ч. многодуговая
Сварочный ток, А	< 500	500...1000	1000...2000
Наименование оборудования	Не производится		АД-381

тем, что государственная форма собственности предприятия была зафиксирована соответствующим Указом Президента Украины, что не могло не повлиять отрицательно на приток частного капитала и инвестиций со стороны.

Новые времена настоятельно требовали разработки концепции адаптации к изменившимся условиям экономической среды. В основу концепции была положена целесообразность перехода к производству серийного сварочного оборудования повышенного спроса с явным превалированием объема производства этой продукции над объемами выпуска опытных образцов техники и объемами услуг научно-технического характера. Одним из

ключевых положений концепции стала необходимость разработки и изготовления оборудования нового поколения во всем спектре потребностей экономики в видах, типах, назначении и мощности средств сварочного производства. В качестве обязательного условия успешного выполнения этой работы ставилось требование создания оборудования на единых принципах разработки, проектирования и испытаний с целью безусловного обеспечения высокой надежности и качества всего номенклатурного ряда.

Отличительными признаками продукции ОЗСО ИЭС им. Е. О. Патона от оборудования других производителей были выбраны:



Рис. 1. Оборудование серии «Патон»

надежность;
 обеспечение оптимальной продолжительности нагрузки в зависимости от назначения оборудования;
 облегченное возбуждение дуги;
 приборное обеспечение изделий;
 отказ от избыточных устройств (например, от датчиков и реле перегрева);
 оптимальное соотношение цены и качества продукции.

Концепция основывалась на необходимости содействия сохранению и развитию школы исследователей-разработчиков и конструкторов, придерживающихся единых взглядов на принципы выработанного базового построения конструкций, оснащения и перехода на компьютерное проектирование техники, приближения к производству, гибкой связи с производственными процессами и требованиями рынка авторов разработок. В качестве обязательного рассматривалось стремление к созданию всего ряда оборудования в едином дизайне,

Таблица 2. Основные характеристики трансформаторов для ручной, полуавтоматической и автоматической дуговой сварки серии «Патон»

Параметры	Марка							
	ТДС-125	ТДС-140	СТШ-250	СТШ-251	СТШ-252	СТШ-500 СГД	ТДФП-1250	
Напряжение сети, В	220	220	220/380	220/380	220/380	380	380	
Сварочный ток, А	80, 125	90, 120, 140	70...250	70...250	70...250	25...125, 125...600	1250 Прямоугольный	1600 Синусоидальный
Продолжительность нагрузки, %	20	20	20	40	40	60	100	
Напряжение холостого хода, В	63	64	65	65	65	63	112	
Потребляемая мощность, кВт	7,8	8	16,3	16,3	16,3	32,5	125	
Охлаждение	Принудительное	Принудительное	Принудительное	Принудительное	Принудительное	Естественное	Принудительное	
Масса, кг	19	25	49	58	65	200	1500	
Примечания					Блок стабилизации горения дуги	Блок стабилизации горения дуги	Блок фазового регулирования	

Таблица 3. Основные характеристики выпрямителей для ручной и полуавтоматической дуговой сварки серии «Патон»

Параметры	Марка							
	ПС-100	ПВС-250	ПС-250	ПС-250ВР6	ПС-315	ВД-308	ВД-309	ВМГ-5000
Напряжение сети, В	220	75	380	380	380	380	380	380
Сварочный ток, А	40...100	70...210	50...320	50...320	50...100	45...125, 125...315	45...125, 125...315	50...5000
Продолжительность нагрузки, %	60	50	60	60	60	60	60	100
Напряжение холостого хода, В	40	100	40	40	40	70	96	60
Потребляемая мощность, кВт	3,3	—	16,5	16,5	15	24	24	317
Охлаждение	Принудительное	Принудительное	Принудительное	Принудительное	Принудительное	Принудительное	Принудительное	Водяное
Масса, кг	35	12	110	115	180	170	185	1900
Вид вольт-амперной характеристики	Пологопадающая	Крутопадающая	Пологопадающая	Пологопадающая	Пологопадающая	Крутопадающая	Крутопадающая	Жесткая
Примечания		Приставка к трансформатору		Воздушно-плазменная резка до 6 мм				Обеспечивает работу до 30 постов РДС

Таблица 4. Основные характеристики полуавтоматов (п/а) и блоков подачи (б/п) для дуговой сварки серии «Патон»

Параметры	Марка					
	ПС-100	БП-200	ПС-250	ПС-250.1	ПС-315	БП-600
Максимальный сварочный ток, А	100	200	320	320	400	600
Количество роликов, шт.	2	4	4	4	4	4
Скорость подачи проволоки, м/мин	0,8...5	2...12	1...16	1...16	2...20	2...25
Диаметр сварочной проволоки, мм	0,8	0,8...1,2	0,8...1,4	0,8...1,4	0,8...1,6	1...2,5
Масса проволоки на катушке, кг	5	5	15	15	15	15
Возможность сварки порошковой проволокой	—	—	+	+	+	+
Масса, кг	8	12	22,6	125	200	21,6
Примечания	б/п	б/п	б/п	п/а	п/а	б/п

Таблица 5. Основные характеристики установки аргонодуговой сварки неплавящимся электродом

Параметры	Марка	
	СТШ-252	А-500 УП
Напряжение сети, В	220 и 380	380
Сварочный ток, А	70...260	50...500
Продолжительность нагрузки, %	40	60
Напряжение холостого хода, В	65	80
Потребляемая мощность, кВт	16,3	40
Масса, кг	65	50 (без источника)
Сварка алюминия и его сплавов	+	+
Примечания	Блок стабилизации горения дуги	Качественная сварка алюминия без травления

что должно было в итоге привести к формированию у потребителя соответствующего имиджа предприятия и способствовать закреплению его положительной репутации. Весьма существенным было решение о включении в наименование оборудования фамилии основателя института, что наряду с рекламной привлекательностью приносило и дополнительные требования к качеству, тщательности изготовления и надежности продукции.

Реализация концепции упорядочила параметрический ряд оборудования разработки ИЭС им. Е. О. Патона (табл. 1), созданного для основных

видов дуговой сварки плавлением. При этом некоторые модели не претерпели серьезных изменений (например, ВМГ-5000), часть изделий была модернизирована (СТШ-250 и ПС-250), некоторые аппараты были разработаны и освоены впервые.

К числу наиболее типичных представителей источников питания нового поколения относится выпрямитель ВД-309, в котором за счет сочетания двух крутопадающих характеристик (рис. 2) обеспечивается надежное возбуждение дуги, стабильный процесс сварки и плавная заварка кратера шва в конце процесса. ВД-309 успешно прошел



Таблица 6. Основные характеристики аппаратов для воздушно-плазменной резки

Параметры	Марка			
	«Киев-1»	«Патон ППР-200»	«Киев-3»	«Киев-4»
Напряжение сети, В	380	380	380	380
Рабочий ток, А	45	200	300	315
Продолжительность нагрузки, %	25	60	100	100
Напряжение холостого хода, В	140	280	300	320
Потребляемая мощность, кВт	10	60	75	77
Охлаждение плазматрона	Воздух	Вода	Вода	Вода
Масса, кг	45	300	800	900
Толщина разрезаемого металла, мм:				
сталь	6	60	80	90
медь	2	25	45	50
алюминий	5	50	60	70

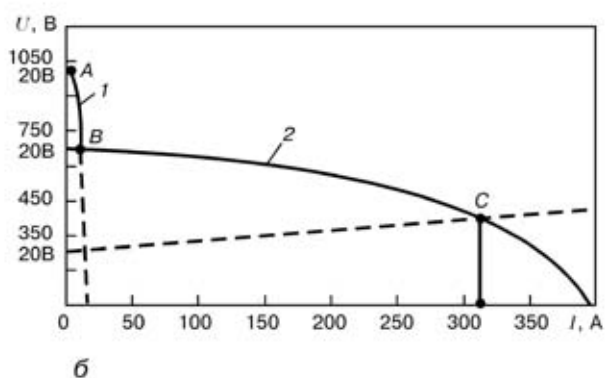


Рис. 2. Внешний вид выпрямителя ВД-309 (а); вольт-амперная характеристика вспомогательного (1) и рабочего (2) выпрямителя (б)

все испытания в экстремальных условиях металлургического производства, на монтаже трубопроводов в полевых условиях, при ответственных ремонтных работах. Характеристики оборудования, выпускаемого серийно ОЗСО ИЭС им. Е. О. Патона, приведены в табл. 2–6.

В последнее время завод освоил производство линий для непрерывного производства спиральношовных полимерных труб диаметром 500... 1100 мм, толщиной стенки 2... 10 мм, производительность линии до 30 м/ч. Освоено также производство

трех типов оборудования для сварки полимерных труб в полевых и цеховых условиях: установки САТ-110Р (диаметры свариваемых труб 32... 110 мм), САТ-180Г (32... 180 мм) и САТ-315Г (80... 315 мм). Выпускаются также разъемные нагревательные элементы для сварки тонкостенных полиэтиленовых оболочек и ручные экструзионные аппараты различных модификаций, применяющиеся при изготовлении фасонных элементов полимерных труб и других изделий из полимерных материалов. Достаточно емкое представление о

Таблица 7. Динамика освоения производства нового оборудования

Наименование изделия	Количество моделей				
	До 1998 г.	1998–2000 гг.		2001 г.	
		всего	в т. ч. новых моделей по сравнению с 1998 г.	всего	в т. ч. новых моделей по сравнению с 2000 г.
Трансформаторы	2	4	2	7	3
Выпрямители	6	7	3	8	2
Полуавтоматы	4	5	3	6	1
Аппараты для воздушно-плазменной резки	3	4	1	4	0
Установки аргонодуговой сварки	0	1	1	2	1
Плазменные резаки	3	4	1	4	0
Газовые горелки	2	2	0	4	4
Блоки автономного охлаждения	0	1	1	2	1
Всего моделей	20	28	12	37	12
в т. ч. основного сварочного оборудования	15	21	10	27	7

проделанной на ОЗСО ИЭС им. Е. О. Патона работе по адаптации к новым условиям хозяйствования дает табл. 7.

В настоящее время ОЗСО ИЭС им. Е. О. Патона производит и реализует:

трансформаторы и выпрямители для ручной и автоматической дуговой сварки (125...5000 А);
полуавтоматы сварочные (100...600 А) для сварки сплошной и порошковой проволокой;

аппараты для воздушно-плазменной резки, упрочнения, напыления, наплавки (45...350 А);

установки аргодуговой сварки (250...600 А), блоки автономного охлаждения;

сложное электромеханическое оборудование, в том числе оборудование для многодуговой сварки труб большого диаметра с трансформаторами на 1250 А с прямоугольной формой сварочного тока (см. www.paton-ozso.kiev.ua);

сварочные агрегаты (250...500 А), в том числе на базе автомобилей, тракторов и т. д.;

полные комплекты линий по производству сварочных электродов (1...5 т в смену);

сложные работы по механической обработке габаритных деталей (на сайте Интернет);

сварочные электроды, проволоки, материалы для наплавки (проволоки, ленты, карбид вольфрама и т. д.);

оборудование для сварки полимеров: экструдеры (до 2,5 кг/ч, масса аппарата 4,8 кг), установки стыковой и угловой сварки труб (диаметр 630 мм), установки для изготовления полимерных оболочек большого диаметра (до 1200 мм), стыковой сварки листов, нагревательные элементы (разъемные) и др.;

сварочные аксессуары: сварочные горелки — ТИГ, МИГ/МАГ, ЭД, клеммы, спецодежда и т. д.;
сварочные трактора (500...2000 А) с источниками питания;

изготовление сварных металлоконструкций любых категорий сложности и любых габаритов;

оборудование для электрошлаковых технологий (в том числе источники питания до 10000 А);

инверторная сварочная техника (включая силовую электронику и пульсирующие системы).

В ближайшее время ОЗСО ИЭС им. Е. О. Патона начнет выпуск чопперных приставок и инверторных источников.

Номенклатура выпускаемой продукции, объемы ее производства и реализации в 2000–2002 гг. позволяют сделать вывод о преодолении заводом кризисной ситуации.

Peculiarities of development of the Pilot Plant of the E. O. Paton Electric Welding Institute of NAS of Ukraine under conditions of transition to the market economy in Ukraine are considered. Systems and ranges of welding equipment pieces manufactured currently are presented.

«Сварочные чтения. Теория и практика.»

17–19 июня 2003 г.

Конференция посвящена 300-летию Санкт-Петербурга
и 50-летию Института сварки России (ВНИИЭСО)

На конференции будут представлены доклады, посвященные юбилейным датам, а также отражающие современное состояние и перспективы развития сварочного производства по следующим основным темам:

- традиционные и новые технологические процессы сварки
- сварочное оборудование
- сварочные материалы
- сертификация и стандартизация в области сварки
- контроль качества сварных конструкций. Диагностика ресурса
- экология сварочного производства
- аттестация сварщиков
- информационное обеспечение потребителей

Материалы конференции будут изданы в виде юбилейного сборника. Доклады и публикации в сборник просьба представлять до 1 апреля 2003 г. (объемом не более 3-х страниц). Приглашенный билет на конференцию будет выслан на основании заявки или представленных материалов для доклада или публикации.

Материалы следует направлять по адресу:

194100, Санкт-Петербург, ул. Литовская, д. 10
Институт сварки России,
ученому секретарю — Тихоновой Ларисе Борисовне.
Факс/тел.: (812) 394-14-61, 245-40-95, тел.: (812) 245-03-08.
E-mail: science@rusweld.spb.ru