

## ПОЛУВЕКОВОЙ ЮБИЛЕЙ ПЕРВОЙ ВЫСТАВКИ ДОСТИЖЕНИЙ СВАРОЧНОГО ПРОИЗВОДСТВА

А. Н. КОРНИЕНКО, д-р ист. наук (Ин-т электросварки им. Е. О. Патона НАН Украины)

50 лет назад (с 12 июля по 3 октября 1960 г.) в Москве на ВДНХ в павильоне «Машиностроение» на площади свыше 6 тыс. м<sup>2</sup> состоялась выставка «Внедрение передовой сварочной техники в народное хозяйство СССР», на которой было представлено более тысячи экспонатов (натурных образцов, макетов и плакатов). По масштабам демонстрации развития сварочного производства в отдельной стране экспозиция не имела себе равных. К тому времени в Советском Союзе не только успешно применяли известные в мире способы сварки и родственных технологий, но и был создан ряд принципиально новых способов соединения. Поэтому можно считать, что в экспозиции освещался мировой уровень сварочной техники на конец первой половины XX века. Именно в течение этого периода сварка стала наиболее широко используемой технологией при выполнении неразъемных соединений. В 1930-х годах сварочное производство внесло значительный вклад в индустриализацию в СССР. В США и ряде других капиталистических стран несмотря на депрессию и замедление темпов экономического развития сварка также продолжала вытеснять клепку в машиностроении, промышленном строительстве. В те годы закладывались научные основы сварки. В частности, под руководством Е. О. Патона были разработаны методы расчета и проектирования узлов сварных конструкций, исследована прочность сварных образцов, созданы высококачественные электроды для ручной дуговой сварки, завершена разработка и начато внедрение на заводах СССР высокопроизводительного способа автоматической сварки под флюсом. В годы Великой Отечественной войны в эвакуации на Урале специалисты Института электросварки впервые в мире разработали автоматическую сварку под флюсом броневых сталей, экспериментально доказали наличие дугового разряда под флюсом, на основе открытия саморегулирования дуговых процессов создали новые конструкции сварочных головок, спроектировали и смонтировали десятки установок для

сварки узлов танков, авиабомб. В других странах, как и в СССР, внедрение сварки ускорило производство вооружения, транспортных средств, строительство и восстановление металлических конструкций.

В послевоенный период темпы развития сварки сохранились. Институт электросварки под руководством Е. О. Патона приступил к конверсии дуговой сварки под флюсом. Еще в 1944 г. начались работы по механизации сварочных работ на монтаже, расширению применения автоматической сварки в разных областях гражданского производства, была предложена двухдуговая сварка на высоких скоростях, мобильные сварочные тракторы-автоматы, шланговые полуавтоматы и др. В этот период Е. О. Патон заложил основы объединения теоретических и экспериментальных исследований с прикладными разработками, которая привела к возникновению исследований принципиально нового класса — целенаправленных фундаментальных.

Работы, выполненные в Институте электросварки им. Е. О. Патона, способствовали ускорению восстановления разрушенной промышленности страны, прежде всего металлургии и топливно-энергетического комплекса. Были разработаны технологии производства труб и строительства трубопроводов, крупноблочного строительства судов, производства и ремонта железнодоро-





рожного транспорта и др. Впервые в мире была осуществлена автоматическая сварка под флюсом вертикальных швов, внедренная в строительство домен, мостов и других конструкций, создано производство резервуаров из плоских полотнищ, разработаны сборочно-сварочные автоматы для изготовления шахтных вагонеток, стоячков, шахтерских ламп и др. Выдающимся достижением ИЭС им. Е. О. Патона, отмеченным Гран-при на Всемирной выставке в Брюсселе (1958), является создание электрошлаковой сварки — технологии соединения металлов (сталей, алюминия, меди, титана и их сплавов) неограниченной толщины. На основе этой технологии были разработаны электрошлаковая наплавка и переплав. Мировым достижением стала разработка в ИЭС им. Е. О. Патона кольцевого трансформатора для контактной сварки в полевых условиях рельсов, стыков труб, в том числе магистральных трубопроводов большого диаметра. В конце 1940-х годов ЦНИИТ-МАаш, ИЭС им. Е. О. Патона, НИАТ, ИМЕТ и рядом других организаций впервые в мире была создана дуговая сварка в углекислом газе, внедрение которой позволило в значительной мере механизировать сварочное производство стальных конструкций. Для изготовления ответственных изделий из цветных металлов разрабатывали дуговую сварку в аргоне, плазменную, ультразвуковую, трением, электронно-лучевую, диффузионную, сварку труб дугой, вращающейся в магнитном поле, и др. Новые технологические возможности газоплазменной обработки, в частности, резки, были достигнуты благодаря работам таких организаций, как ВНИИАВТОГЕН и ВНИ-ИЭСО.

Следует отметить, что организации выставки предшествовало рассмотрение руководством СССР состояния сварочного производства и науки. 5 июня 1958 г. Постановлением ЦК КПСС и Совета Министров СССР «О дальнейшем внедрении в производство сварочной техники» были намечены

основные направления развития сварки в СССР на семь лет. Впервые сварка признавалась самостоятельным видом производства, устанавливалось государственное планирование производства сварных конструкций и уровня механизации сварочных работ. 23–24 февраля 1959 г. в Киеве под председательством Б. Е. Патона состоялось первое заседание Совета по координации научно-исследовательских работ в области сварки, в состав которого вошли 70 ведущих специалистов страны по сварке — ученых и руководителей производства. Было организовано 15 комиссий по отдельным вопросам сварочной науки и техники, которые начали вести самостоя-

тельную оперативную работу по координации. Июньский пленум ЦК КПСС 1959 г. намечил создание специализированных сварочных заводов в различных регионах страны. 13 июля 1960 г. на очередном пленуме с докладом «Сварка, ее значение в промышленности и строительстве и перспективы дальнейшего развития» выступил Б. Е. Патон. Выставка послужила наглядной иллюстрацией доклада, сделанного от имени всех сварщиков страны. Она состояла из следующих разделов: вводного, сварных конструкций, автоматической и полуавтоматической сварки под флюсом, сварки в защитных газах, источников питания для дуговой сварки, наплавки, электрошлаковой сварки, контактной сварки, новейших способов сварки и резки, сварочных материалов, газоплазменной обработки, механизации сборочно-сварочных работ, контроля сварных соединений и сварочных материалов. Достижения демонстрировали предприятия 43 советов народного хозяйства всех регионов страны, 18 министерств, ведомств и комитетов, 22 научных и научно-исследовательских, конструкторских и технологических организаций. На выставке можно было ознакомиться с новейшими технологическими процессами, оборудованием, рациональными сварными конструкциями, автоматизацией и механизацией сборочно-сварочных, наплавочных и других работ.

В разделе «Сварные конструкции» на примере подкрановой балки Челябинского завода металлоконструкций были показаны преимущества сварки по сравнению с клепкой. В экспозиции был представлен макет двухъярусного стенда для изготовления плоских полотнищ, сворачиваемых в рулон, в соответствии с патоновским методом индустриального изготовления крупных резервуаров. На выставке был представлен газгольдер в стадии изготовления методом рулонирования. Этот метод позволил в несколько раз сократить продолжительность монтажных работ, снизить



полную стоимость сооружения резервуаров. Кроме того, была разработана технология изготовления плосковорачиваемых труб из полос, свариваемых по кромкам. Жидкость или газ, подаваемые между полосами под давлением, придают заготовкам форму цилиндрической трубы. Так, в Татарии укладка 100 км трубопроводов из таких труб позволила сэкономить более тысячи тонн металла и снизить строительство на 1700 тыс. руб. На выставке были представлены результаты внедрения новых технологий сварки ответственных инженерных изделий. Уникальным образцом сварной конструкции являлся и сам выставочный павильон, купол которого состоял из колец, соединенных между собой по меридиональным сечениям элементами жесткости.

Одной из наиболее металлоемких отраслей является судостроение, в которой широко используется крупноблочный метод строительства. На выставке были представлены отдельные узлы, макеты атомного ледокола «Ленин», крупнотоннажных танкеров, сухогрузов и др.

Электрошлаковая сварка уже в начале 1950-х годов была применена для изготовления мощных энергетических установок, кузнечно-прессового, подъемно-транспортного и другого оборудования, оборудования для химической, атомной и других отраслей на Ново-Краматорском заводе, Таганрогском заводе «Красный котельщик», Уралмашзаводе, Ленинградском металлическом заводе и других заводах и организациях, представивших свыше 80 экспонатов-изделий и макетов.

Широкое распространение в нашей стране получила сварка в углекислом газе. Высокий экономический эффект процесса подтверждался макетами и натурными образцами изделий автомобилестроения, турбогенераторных и турбомоторных заводов Харькова, Новосибирска, Ленинграда, судостроительных заводов Херсона и Николаева, других машиностроительных заводов, макетами и узлами доменных печей, промышленных сооружений и др. В показе достижений в этой области сварочной техники приняло участие свыше 30 организаций, в том числе НИАТ, ВНИ-ИЭСО, ИЭС им. Е. О. Патона, ЦНИИТМаш, НИ-ИХИММаш.

Максимальная механизация сборочно-сварочных работ в транспортном машиностроении, котло-, приборостроении, а также в ряде других отраслей была обеспечена благодаря применению всех способов контактной сварки. На выставке было также отражено широкое применение ремонтных технологий восстановления изношенных деталей наплавкой. В этом разделе привлекала внимание серия специального наплавочного механизированного оборудования. С развитием новых видов техники и ужесточением требований к качеству материалов и их соединений усиливалось внимание к родственным процессам и специальной электротехнологии. К способам, которые позволяют значительно повысить эксплуатационные свойства деталей и механизмов, относятся наплавка и другие технологии нанесения покрытий.



Успешное внедрение новых технологических процессов стало возможным благодаря резкому увеличению выпуска современного сварочного оборудования. В разделе «Источники питания для дуговой сварки» было представлено много типов сварочных трансформаторов, механических преобразователей постоянного тока и полупроводниковых выпрямителей, разработанных ВНИИЭСО, ИЭС им. Е. О. Патона, НИИТ, заводом «Электрик» и др. Широко были представлены сотни образцов аппаратов для дуговой сварки, машин для контактной сварки, станков, держателей, различных установок сварочных постов и другого оборудования. ИЭС им. Е. О. Патона на выставку представил сварочный трактор ТС-32 со скользящим водоохлаждаемым медным ползуном, принудительно формирующим нижний валик шва; трактор ТС-33 для автоматической сварки стыковых и угловых алюминия толщиной до 40 мм полуоткрытой дугой по слою флюса с универсальной настройкой для укладки шва между колес и рядом с трактором (в том числе и кольцевых швов на сосудах диаметром 1000 мм и выше); рельсовый аппарат А-372р и магнитошагающий аппарат А-501М, которые с успехом демонстрировались в Брюсселе и Нью-Йорке; пистолет А-564 для приварки шпилек под флюсом в нижнем, вертикальном и потолочном положениях; универсальный трактор ТС-17М, полуавтоматы ПШ-5 и др.

Полуавтомат А-547р конструкции ИЭС им. Е. О. Патона предназначался для сварки в углекислом газе проволокой диаметром 0,6...1,2 мм на токах 20...200 А металла малой толщины во всех пространственных положениях. Демонстрировался комплект из шлангового держателя, подающего механизма вместе с катушкой проволоки в общем футляре, пульта управления, газовой аппаратуры и выпрямителя ВС-200. Для точечной контактной сварки ИЭС им. Е. О. Патона разработал малогабаритные клещи К-165 со встроенным трансформатором, подвесные машины для стыковой сварки оплавлением рельсов (К-155) и труб (КТСА-1). Большое количество универсальных и специализированных машин и клещей для всех способов контактной сварки было представлено ВНИИЭСО и заводом «Электрик». Другие технологические процессы также были обеспечены высокоэффективным оборудованием. По техническим данным отечественное оборудование не уступало лучшим зарубежным образцам, а конструктивные решения послужили основой для создания нового оборудования.

Выставка привлекла внимание специалистов многих отраслей производства, продемонстрировала высокий уровень сварочного производства в СССР и оказала существенное влияние на дальнейшее развитие сварки.

## РАЗРАБОТАНО В ИЭС

### Сварка в авиастроении



#### Введена в эксплуатацию установка КЛ-138

Отличительной особенностью этой установки является наличие аппаратуры для косметического заглаживания корневой части швов, в том числе в труднодоступных удаленных местах.