

СВАРКА В САНКТ-ПЕТЕРБУРГЕ

В 1703 г. в устье р. Невы на берегу Балтийского моря была заложена новая столица России — Санкт-Петербург. Петр I сразу же определил промышленную ориентацию города на судостроение (Кронверкская и Адмиралтейская верфи), производство вооружения (Литейный и Пушечный дворы), транспорта и строительство зданий и мостов. С созданием Академии наук было положено начало развитию науки в России. К концу 18 в. Санкт-Петербург стал крупнейшим городом с высоким уровнем развития многих отраслей промышленности и научных исследований. В 1802 г. впервые в мире профессор физики Медико-хирургической академии В. В. Петров (с 1815 г. академик Санкт-Петербургской академии наук) открыл явление дугового разряда в газах, наметил возможность использования его в технических целях, в том числе и плавления металлов.

Во второй половине 19 в. в Санкт-Петербурге сформировалась одна из крупнейших в мире научно-инженерных школ электротехников. В феврале 1880 г. Н. Н. Бенардос поступил на службу в Петербургское товарищество «Яблочков-изобретатель и К^о», где получил возможность довести до практического применения первый способ дуговой сварки. Монтируя экспозицию П. Н. Яблочкова на международной выставке в Париже в апреле 1881 г., он впервые в мире использовал дугу для сварки железных и медных изделий. Первая в мире сварочная фирма «Электрогефест» с конструкторским отделом и заводом разместилась в Санкт-Петербурге на Выборгской стороне. К концу 1888 г. здесь работало несколько сот человек, выполнялись сварочно-ремонтные работы и изготавливалось оборудование. Ознакомиться с новым способом соединения металлов сюда приезжали инженеры и предприниматели из многих стран Европы и США.

Благодаря специалистам из Санкт-Петербурга, ознакомившимся со сваркой по способу Н. Г. Славянова на Пермских пушечных заводах, она получила известность. Проблемы электросварки не раз обсуждались на заседаниях Императорского Русского технического общества, руководящие органы которого работали в Санкт-Петербурге. Большой интерес вызвала первая в мире экспозиция по сварке, представленная на IV Всероссийской электрической выставке, организованной в Санкт-Петербурге, в Соляном городке в январе 1892 г. (рис. 1).

Первая в мире монография по дуговой сварке, в которой заложены основы ряда разделов науки о сварке, вышла в Санкт-Петербурге. С 1898 г. проф. М. А. Шателен (с 1931 г. чл.-кор. АН СССР) впервые в мировой учебной практике начал читать курс лекций по электросварке студентам горного и политехнического институтов Санкт-Петербурга. Следующий шаг в истории развития дуговой сварки, имевший большое значение для упрощения источников питания, сделал проф. политехнического института В. Ф. Миткевич (с 1929 г. акад. АН СССР), доказавший возможность применения трехфазного переменного тока для сварки металлов.

Внедрение газовой сварки и резки в России началось с создания в Санкт-Петербурге в 1911 г. завода «Перун» по производству ацетиленовых генераторов и горелок. Товарищество «Перун» обучало первых русских газосварщиков, его филиалы были также открыты в Екатеринославе и Варшаве. В то время газовая сварка обеспечивала лучшее качество металла шва, чем дуговая. В 1920 — 1930-е гг. Ленинградский завод «Красный автоген № 1» продолжал оставаться одним из лидеров развития и внедрения газовой сварки.

Над проблемой качества и повышением производительности ручной дуговой сварки плавящимся электродом в СССР начал работать инженер Элмаштреста К. К. Хренов (с 1945 г. академик АН УССР, с 1953 г. чл.-кор. АН СССР). В 1923 г. он в лаборатории Ленинградского электротехнического института впервые в мире выполнил фундаментальные исследования физико-химических свойств сварочной дуги, совершенствовал составы электродных покрытий. Кроме того, К. К. Хренов вместе с инженерами В. П. Никитиным (с 1939 г. академик АН СССР) и А. Е. Алексеевым (впоследствии чл.-кор. АН СССР) организовали на заводе «Электрик» (основан в 1893 г. как электротехнический завод фирмы «Дюфлон и Константинович») опытное производство сварочных источников питания.

В 1924 г. здесь была выпущена первая отечественная сварочная машина постоянного тока СМ-1 (рис. 2). В следующем году завод «Электрик» начал выпускать более совершенные генераторы, затем был налажен серийный выпуск сварочных трансформаторов (СТ-2) и точечных контактных машин (ТК-8). С 1926 г. на завод пришел А. А. Алексеев, по инициативе которого было создано КБ по сварочному оборудованию и испытательная лаборатория. Завод «Элект-



Рис. 1. Экспозиция Бенардоса на IV Всероссийской электрической выставке (Санкт-Петербург, 1892)



Рис. 2. Сварочный преобразователь СМ-1, созданный на заводе «Электрик» (Петроград, 1923–1924), справа налево: К. К. Хренов, В. П. Никитин и А. Е. Алексеев

рик» непрерывно наращивал темпы производства источников питания для дуговой сварки и машин для контактной сварки, что позволило стране уже к началу 1933 г. почти полностью отказаться от импорта электросварочного оборудования. С этого завода в Советском Союзе началось создание принципиально новых сварочных машин и способов сварки. А. А. Алексеев организовал в Ленинградском электротехническом институте подготовку инженеров по сварке, первый выпуск которых состоялся в 1929 г., а в 1934 г. организовал и возглавил кафедру сварки в политехническом институте. Вскоре здесь образовалась одна из ведущих сварочных научных школ страны.

Ленинградский вагоностроительный завод им. Егорова был одним из первых, изготовивших с помощью сварки несущие узлы вагонов. На производство сварных изделий перешли многие предприятия Ленинграда.

В начале 1930-х гг. Ленинград стал центром сварного судостроения. Еще в 1921 г. вопрос о замене клепки сваркой рассматривался в судостроительной секции Высшего научно-технического комитета НКПС. В 1929 г. отдел сварки создан в Научно-исследовательском институте судостроения и судовых стандартов. К концу первой пятилетки на судостроительных заводах начали формироваться сварочные бюро и отделы. В 1930 г. при Наркомводе создана специальная организация по проектированию и постройке речных судов «Электроверфь», базировавшаяся на Усть-Ижорской верфи. Аналогичной работой занялось Центральное бюро «Судопроект».

Металл шва, выполненного меловыми электродами, не обладал достаточной пластичностью, что ограничивало применение сварки обшивки корпуса, однако последнее препятствие при изготовлении цельносварных судов было устранено благодаря внедрению электродов, обеспечивающих шлаковую защиту, в том числе и электродов марки ЛИМ Ленинградского института металлов. Спроектированные и построенные в Ленинграде в начале 1930-х гг. гидрографические суда типа «Седов» и ледоколы типа «Севморпуть» успешно выдержали условия тяжелых ледовых плаваний. Итогам перехода судостроения на сварку была посвящена Всесоюзная конференция, состоявшаяся в январе 1936 г. в Ленинграде. Через два года Регистром СССР были утверждены «Технические условия применения сварки», было разрешено использование ручной и автоматической дуговой сварки. Ряд нормативных документов был разработан Научно-исследовательским институтом судостроения, в том числе стандарты на электроды, формы сварных соединений и подготовки кромок, обозначения на чертежах, испытания соединений и др. Проблемы технологии решались также в комиссии по сварке при Главном управлении судостроительной промышленности под председательством В. П. Вологодина, возглавившего кафедру сварки в Ленинградском кораблестроительном институте. В то же время организационно-технической и исследовательской работой по переводу судостроения на сварку занялся трест «Оргсудпром», преобразованный в 1947 г. в Центральный научно-исследовательский институт технологии судостроения (ЦНИИ ТС).

Не в последнюю очередь благодаря интенсивному развитию технологии сварки и повышению качества сварных соединений в предвоенные годы СССР был обеспечен потребным количеством и номенклатурой грузопассажирских судов, судов специального назначения. Выросла мощь военно-морского флота. В 1937 г. на Балтийском заводе был спущен на воду первый советский ледокол мощностью 10 тыс. л. с. В ЦКБ «Балтсудопроект», основанном в 1925 г., были спроектированы и изготовлены на ленинградских заводах эскадренные тральщики («Владимир Полухин» и др.), сторожевые корабли («Ястреб»), танкеры, лесовозы, универсальные сухогрузы и пр.

Большой вклад во внедрение сварки в судостроение внес проф. д-р техн. наук Ф. Ф. Бенуа. В 1930-х гг. он принял участие в разработке цельносварных судов на Канонерском заводе, в «Судопроекте» и в Центральном управлении Речного Регистра СССР, подготовил правила Речного Регистра (1941). В 1955 г. с его участием были разработаны правила Морского Регистра, с 1946 по 1984 г. Ф. Ф. Бенуа работал в Ленинградском институте инженеров водного транспорта (заведующий кафедрой), где создал новые сварочные материалы, разработал технологию ремонта судовых механизмов и др.

Проблема качества металла шва, выполненного ручной дуговой сваркой, была решена в основном благодаря серии электродов с основным покрытием типа УОНИ-13, разработанных в 1938 г. под руководством К. В. Петраня, заведующего лабораторией НИИ-13 оборонной промышленности. Это уникальный случай «долгожительства» сварочных материалов. До настоящего времени выпуск элек-



Рис. 3. Володарский мост через Неву

тродов этого типа составляет значительную долю в электродном производстве РФ и ряда других стран. В 1938–1939 гг. в сварочной лаборатории завода «Электрик» Л. Н. Кушнарев и В. Е. Саханович добились высокого качества наплавленного металла при сварке голым электродом под измельченным электродным покрытием. В 1941 г. там был создан высококремнистый флюс ЭМК-31, продолжалась работа над усовершенствованием сварочной головки.

Начало 1930-х гг. характерно повышенным вниманием к применению сварки в мостостроении. Наряду с В. П. Вологдиным, Г. А. Николаевым и Е. О. Патеном в Ленинграде сваркой мостов занялся Г. П. Передерий (профессор Ленинградского института гражданских инженеров и Московского института инженеров транспорта, с 1943 г. действительный член АН СССР). Приняв на себя обязанности главного инженера «Ленгормоста», он руководил работами по монтажу и сварке Володарского моста через Неву из железобетонных балок длиной по 101 м с разводным пролетом 42,5 м (рис. 3). В 1936–1938 гг. по проекту Г. П. Передерия реконструировали чугунный мост через Неву, построенный еще в 1850 г. (Благовещенский–Николаевский), переименованный после революции в мост Лейтенанта Шмидта. Были установлены три пролета со сплошностенчатыми балками коробчатого сечения и два крыла разводного пролета из балок двутаврового сечения. Балки длиной до 10 м и толщиной листов до 50 мм и пакетов из двух листов до 88 мм сваривали в цехах, а перед погрузкой на пантоны их сваривали в плети по 40 м. В разработке технологии сборки и сварки участвовал Н. О. Окерблом. Электроды с высококачественным покрытием были разработаны и изготовлены специалистами Кировского завода.

В годы Великой Отечественной войны в блокадном Ленинграде сварка, в первую очередь, электродуговая стала незаменимой технологией ремонта танков, кораблей, промышленных сооружений. Под руководством Ю. Г. Деревянко, главного инженера и главного конструктора судостроительных заводов (впоследствии директора ЦНИИ ТС), были построены сварные самоходные плашкоуты для ладожской Дороги жизни, морские охотники типа БМО, бронекатера, шхерные мониторы. Только на верфи «Алмаз» было построено 700 военных катеров. Значительная часть оборудования и специалистов Кировского завода были эвакуированы в Челябинск, где также временно находился Харьковский дизельный завод. Здесь вместе с Челябинским тракторным заводом был организован мощный танкостроительный комплекс, получивший название Танкограда (рис. 4). Директор И. М. Зальцман (работавший с 1938 г. директором Кировского завода, в 1942–1943 гг. — нарком танковой промышленности СССР) был энтузиастом внедрения в производство корпусов танков, выполненных автоматической сваркой под флюсом, разработанной под руководством Е. О. Патона. На этом заводе инструкторами работали и сотрудники ИЭС, эвакуированного из Киева в Нижний Тагил.

В послевоенные годы Ленинград продолжал оставаться научно-техническим центром по применению сварки в судостроении. Были определены требования к корпусным сталям, допустимые деформации и напряжения, разработаны правила конструирования и изготовления кораблей. В 1974 г. при ЦНИИ ТС был создан Технический совет по сварке, который возглавил академик АН СССР Ю. А. Шиманский и проф. Н. О. Окерблом (заведующий кафедрой сварочного производства Ленинградского политехнического института им. М. И. Калинина). Производство новых классов кораблей в послевоенные годы потребовало создания и применения новых сварочных технологий.

В ЦНИИ «Прометей» были развернуты масштабные работы по созданию материалов, технологии сварки и методов неразрушающего контроля конструкций атомных энергетических установок ледоколов «Ленин», «Арктика», подводных лодок и других кораблей с атомными двигателями.

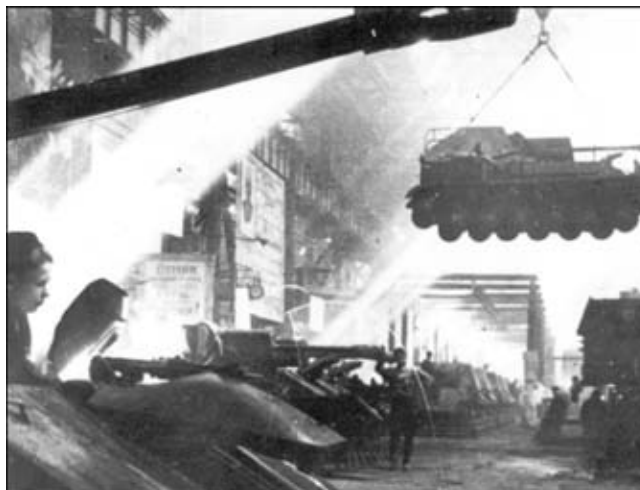


Рис. 4. В сборочном цехе Танкограда (г. Челябинск, 1943)



Рис. 5. Атомная подводная лодка (проект 671РТМК), построенная в Адмиралтейском объединении

паровых и газовых турбин, а также другого энергетического оборудования из специальных сталей, титана, циркония. В 1960–1970 гг. здесь продолжался выпуск тракторов («Кировец»), танков (Т-80), ракетно-зенитных комплексов.

Ленинградский судостроительный завод им. А. А. Жданова, Адмиралтейский и Балтийский заводы оставались полигонами для доводки и внедрения новых сварочных и родственных технологий в судостроение, в том числе в строительство теплоходов на подводных крыльях, научно-исследовательских судов, плавучих доков. Только в 1960–1970-х гг. вступили в строй ракетный крейсер «Варяг», научно-исследовательское судно «Академик Курчатов», крупнейшая в мире рыбопромысловая база «Восток» (Адмиралтейский завод), судно Службы космических исследований «Академик Королев», плавучий док «Балтика» (судостроительный завод им. А. А. Жданова), научно-исследовательское судно «Космонавт Юрий Гагарин» (Балтийский завод) и др. На Адмиралтейском заводе (с 1985 г. ГП «Адмиралтейские верфи») к 1994 г. было построено более 30 атомных подводных лодок (рис. 5), 20 крейсеров, эсминцев и противолодочных кораблей. Центральным морским КБ (ЦМКБ) и судостроительной фирмой «Алмаз» в 1980-х гг. были спроектированы и построены ракетные катера, корабль на воздушной подушке «Зубр» и другие суда из алюминиево-магниевых и титановых сплавов с применением аргонодуговой и плазменной сварки. К середине 1990-х гг. насчитывалось более 400 кораблей, изготовленных по проектам ЦМКБ и проданных в 26 стран мира.

В 1986 г. в ЦНИИ ТС (НПО «Ритм») было создано специализированное технологическо-конструкторское отделение по технологии и оборудованию (В. Д. Горбач). Здесь разработано оборудование не только в судостроении. Новым шагом в сварочном производстве стали установки с числовым программным управлением и промышленные роботы («Луч», «Кристалл»).

Слава Ленинграда, как одного из крупнейших мировых центров сварки, еще больше утвердилась с созданием по инициативе Н. Я. Кочановского и Б. Е. Патона в 1953 г. на базе завода «Электрик» Всесоюзного научно-исследовательского института электросварочного оборудования (ВНИИЭСО).

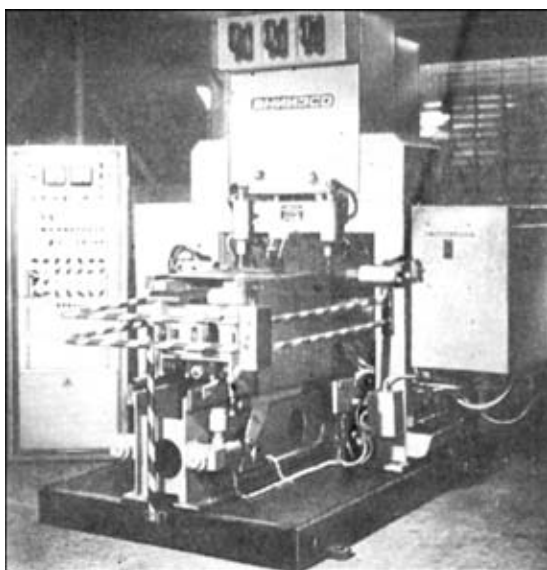


Рис. 6. Установка для односторонней точечной сварки кожухов сварочных трансформаторов УТМ-01 (Ленинград, ВНИИЭСО, 1983)

В. В. Ардентов, В. И. Дятлов и другие крупные ученые этого научно-исследовательского института в разные годы осуществляли приоритетные исследования свариваемости и свойств сварных соединений, в том числе выполненных автоматической сваркой под флюсом (совместные работы со специалистами ИЭС им. Е. О. Патона) броневых сталей, жаропрочных и высокопрочных сталей, алюминиевых сплавов, титана и его сплавов. В частности, в конце 1970-х гг. в содружестве с ИЭС (С. М. Гуревич) была разработана и внедрена технология сварки запорной арматуры и других изделий из титановых сплавов.

На Кировском заводе были изготовлены энергетические установки для атомоходов и теплоходов. Кроме того, сварка (преимущественно в инертных газах, электрошлаковая и электронно-лучевая) была применена при производстве оборудования для обогащения урана,

на Кировском заводе были изготовлены энергетические установки для атомоходов и теплоходов. Кроме того, сварка (преимущественно в инертных газах, электрошлаковая и электронно-лучевая) была применена при производстве оборудования для обогащения урана, ракетно-зенитных комплексов.

Здесь была развернута многоплановая исследовательская и конструкторская работа, результаты которой воплотились на заводе «Электрик», Вильнюсском, Тбилисском им. Е. О. Патона, Псковском заводах электросварочного оборудования и на других заводах СССР, а также за рубежом. Через несколько лет в Тбилиси и Вильнюсе были открыты отделения ВНИИЭСО. В 1950–1980-х гг. во ВНИИЭСО при участии сотрудников завода «Электрик» были исследованы процессы, созданы оборудование и технология ультразвуковой сварки пластмасс и металлов (Ю. В. Холопов), сварки трением встык (В. И. Вилль, А. И. Чудиков), дуговой (с дугой, вращающейся в магнитном поле, С. М. Катлер), холодной сварки (И. В. Баранов, И. М. Стройман), серии аппаратов для ручной и автоматической аргонодуговой сварки, аппаратура для плазменной резки и сварки на постоянном токе (Д. Г. Быховский), модульное сварочное оборудование специального назначения (В. В. Смирнов и др.).

Во ВНИИЭСО продолжались начатые на заводе «Электрик» под руководством Н. Я. Кочановского фундаментальные работы в области контактной сварки, созданы контактные машины большой мощности для сварки нержавеющей сталей и легких сплавов по заказу оборонной

промышленности (Л. В. Зайчик и др.) и специализированные установки различного назначения (рис. 6). В 1957 г. была разработана первая в мире машина (МТС-1) для сварки трением, в 1965 г. — машины-автоматы (МСТА-31 и МСТА-32). Сотрудники ВНИИЭСО и завода «Электрик» разработали конденсаторные машины для точечной сварки изделий из цветных металлов (1966), впервые предложенной еще в 1934 г. Г. И. Бабатом на Ленинградском заводе «Светлана»; совместно с работниками ЗИЛ (Москва) создана серия многоэлектродных машин для сварки узлов и деталей грузовых автомобилей.

Во ВНИИ токов высокой частоты им. В. П. Вологодина (ВНИИТВЧ) в 1958 г. совместно с Новомосковским трубным заводом была завершена разработка радиочастотной сварки труб.

Начиная с 1920-х гг. ученые и инженеры Ленинграда—Санкт-Петербурга вносят заметный вклад в научные основы сварки и родственных технологий. В первую очередь — это работы металлургического направления, результаты которых использованы при создании новых конструкционных материалов и технологии их сварки. Так, еще в 1935 г. коллектив металлургов Кировского завода разработал высокопрочную сталь 20ХГ, а инженер сварочной лаборатории А. Н. Шашков (впоследствии директор ВНИИАвтогенмашина) — составы электродных покрытий и машину для их обмазки. На заводе «Электрик», а затем и во ВНИИЭСО проведены исследования энергетических характеристик процессов сварки с целью создания новых высокоэффективных источников питания (выпрямителей, импульсных источников и др.), полномасштабные исследования по совершенствованию всех видов контактной сварки.

В частности, в 1960-х гг. были спроектированы и запущены в серийное производство машины для контактной точечной сварки легких сплавов униполярным импульсом сварочного тока, многоэлектродные и стыковые машины высокой производительности. Это оборудование нашло применение на строительстве гидроэлектростанций, на авиационных и автомобильных заводах и в других отраслях промышленности. Проблема совершенствования трубного производства с использованием высокочастотной сварки была решена во ВНИИТВЧ им. В. П. Вологодина совместно с учеными Всесоюзного научно-исследовательского трубного института и инженерно-техническими работниками трубосварочного цеха Днепропетровского металлургического завода.

Совместные исследования ИЭС им. Е. О. Патона и ВНИИЭСО по совершенствованию конденсаторной сварки и выпуску машин на заводе «Электрик» (в том числе, и машин с программируемым сварочным током) обеспечили широкое применение процесса при изготовлении деталей и узлов из легких сплавов, титана, никеля, жаропрочных сталей толщиной в десятые и сотые доли миллиметра в электронной и других отраслях промышленности.

В 1950-х гг. ученым, инженерам, новаторам пришлось решать сложнейшие задачи производства в такой важной отрасли, как энергетическое машиностроение. Котлы и турбины нового класса могли быть изготовлены только в сварном исполнении. О масштабе проделанной работы можно судить по тому, что к началу 1960 г. на Ленинградском металлическом заводе в общей массе турбин сварные конструкции паровых турбин из перлитных и мартенситных высокохромистых сталей составили 55 %, газовых турбин из аустенитных и высокопрочных сплавов на никелевой основе — 61 %, гидравлических турбин из высокопрочных хромоникельмедистой стали — 71 %.

В 1974 г. на Ижорском заводе им. А. А. Жданова впервые в мире был изготовлен сварно-кованый ротор генератора мощностью 1000 МВт с применением технологии ЭШС, разработанной ИЭС им. Е. О. Патона. Совместно с Ленинградским металлическим заводом и рядом ведомственных НИИ также решалась проблема исправления дефектов и ремонта турбин и арматуры без последующей термообработки.

В 1970-х гг. в стране был взят курс на унификацию сварочного оборудования. Конструкторами ВНИИЭСО, ИЭС им. Е. О. Патона и завода «Электрик» был разработан метод агрегатирования — рационального разделения установок на узлы, каждый из которых выполняет определенную функцию и может быть использован во многих типах сварочного оборудования.

Весомый вклад петербургских специалистов в развитие родственных технологий, в совершенствование контроля качества. Так, в 1967 г. в НИИ мостов Ленинградского института инженеров транспорта был разработан ультразвуковой дефектоскоп многоцелевого назначения.

Большой вклад в развитие сварочного производства, в организацию внедрения новейших технологий внесли также руководители и специалисты заводов Ленинграда. Так, с 1929 по 1939 гг. на Кировском заводе сварку курировал Б. Г. Музруков, прошедший путь от инженера до главного металлурга завода. В годы Великой Отечественной войны, будучи директором Уралмашзавода, он наладил серийное производство танков Т-34 и САУ, используя патоновскую технологию и оборудование. В послевоенные годы генерал-майор-инженер Б. Г. Музруков, дважды Герой Социалистического Труда как директор крупного оборонного предприятия и научно-исследовательского института способствовал развитию и внедрению новых способов сварки в производство ответственных конструкций.

В 1980-х гг. ленинградские сварщики продолжали фундаментальные и прикладные исследования, результаты которых успешно внедрялись в промышленность. Можно отметить такие направления как: проблемы прочности при работе изделий в экстремальных условиях (В. Н. Земзин, ЦКТИ им. И. И. Ползунова, И. А. Закс, Кировский завод); процессы плазменной обработки (Б. С. Большаков, Д. Г. Быховский, ВНИИЭСО), электронно-лучевой сварки (В. В. Ардентов, А. Е.



Рис. 7. Сварка корабельных конструкций полуавто- матом ПШ-5 (г. Ленинград, 1950)



Рис. 8. Подготовка к ЭШС колеса гидротурбины для Асуан- ской ГЭС на Ленинградском металлическом заводе (1965)

Вайнерман, ЦНИИ «Прометей»), дугоконтактной сварки (А. Ф. Гарбуль, ВНИИЭСО), технологию сварки специальных сталей в углекислом газе (В. Л. Руссо, Кораблестроительный институт).

Результаты исследований и разработок, опыт внедрения изложены в сотнях статей, опубликованных в специализированных журналах, в том числе и в журнале «Автоматическая сварка». Следует отметить большой интерес специалистов страны к материалам конференций и семинаров, к отдельным брошюрам, которые выпускал Дом научно-технической пропаганды, и к статьям в журналах «Технология судостроения» и «Судостроение».

Важнейшим видом научной продукции являются монографии и учебники. Именно в Ленинграде написаны первые учебники по контактной сварке, одни из первых по проектированию сварных конструкций, технологии и оборудованию дуговой сварки. По учебникам А. А. Алексеева, А. И. Ахуна, Н. Я. Кочановского, Н. О. Окерблома, Г. Л. Петрова училось не одно поколение в СССР и ряде других стран. Монографии, вышедшие в Ленинграде–Санкт-Петербурге, охватывают почти все способы сварки, касаются большинства проблем сварочного производства. В начале 1930-х гг. в Ленинграде, в политехническом и институте инженеров железнодорожного транспорта, а затем и в других вузах на кафедрах сварки и родственных технологий была организована плановая подготовка ученых в аспирантуре. С того времени для всех регионов страны были подготовлены тысячи специалистов высшей квалификации.

Отмечая выдающийся вклад специалистов Санкт-Петербурга в развитие сварочного производства, следует отметить и некоторые другие (кроме уже упоминавшихся) совместные работы с украинскими коллегами и в первую очередь с сотрудниками ИЭС им. Е. О. Патона. Одной из таких работ является создание автоматов и технологии полуавтоматической шланговой сварки под флюсом. Была решена проблема механизации сварки коротких швов и швов сложной конфигурации (рис. 7). В составе коллектива специалистов во главе с Б. Е. Патонем, отмеченного в 1950 г. Сталинской премией, были сотрудники завода «Электрик» Н. Я. Кочановский, С. М. Катлер, Л. Н. Кушнарев и Л. А. Болотников.

Электрошлаковая сварка, созданная в ИЭС им. Е. О. Патона в 1950-х гг., сразу начала внедряться и совершенствоваться на заводах Ленинграда при участии одного из ведущих специалистов д-ра техн. наук Г. З. Волошкевича. Эта технология позволила удешевить выпуск таких крупных изделий, как энергетическое оборудование, деталей корпуса кораблей, гребных винтов (рис. 8) и др. Сотрудники ИЭС им. Е. О. Патона (В. А. Ковтуненко и др.) занимались возведением сварной телевизионной вышки высотой 316 м в Ленинграде.

Активно и эффективно работали ученые Ленинграда в Научном совете по проблеме «Новые процессы сварки и сварные конструкции», в составе советских делегаций на сессиях МИСа, на всесоюзных и международных конференциях.

В 1992 г. был организован Научный совет по сварке и родственным технологиям, в выполнении программы и проектов которого участвуют институты, КБ и предприятия большинства стран СНГ. В частности, ФГУП «Институт сварки России» (директор проф. В. В. Смирнов) выступает в качестве организационно-исполнителя по ряду пунктов программы «Создание конкурентоспособных на мировом рынке сварных конструкций, ресурсосберегающих технологий, материалов и оборудования для сварочного производства». В 2000–2001 гг. Институтом сварки России выполнены работы по системе сертификации продукции, создании модульных источников питания, универсальных тиристорных выпрямителей, оборудования и технологии широкослойной многодуговой наплавки, гаммы оборудования для различных способов резки и др. В соответствии с этой программой работы мирового уровня также выполняют ГНЦРФ ЦНИИКМ «Прометей», ФГУП «ВНИИТВЧ им. В. П. Володина».

Нынешнее поколение ученых, инженеров и рабочих–сварщиков Санкт-Петербурга поддерживают высокий авторитет своего города в области сварки и родственных технологий.

А. Н. КОРНИЕНКО, канд. техн. наук