

ВКЛАД СВАРЩИКОВ В ВЕЛИКУЮ ПОБЕДУ

Знаменательную дату — 65-летие Великой Победы над фашистской Германией и ее сателлитами — вместе со всеми отмечает и многомиллионный отряд сварщиков — ученые, инженеры, техники и рабочие.

Импульс развитию сварки дала Первая мировая война, поставив перед сварщиками ряд серьезных технических проблем. К концу 1930-х годов сварка стала ведущей технологией в производстве вооружений многих стран, почти полностью вытеснив клепку.

В годы Второй мировой войны необходимость в ускорении производства вооружений явилась мощным толчком для расширения применения и совершенствования сварочных процессов. Основной упор делался на поиск резервов, скрытых возможностей технологий. Вероломное нападение фашистской Германии на Советский Союз, потеря значительной части территории Украины с металлургическими и машиностроительными заводами, демонтаж оборудования заводов и переброска его в восточные регионы затормозили в конце 1941 г. темпы производства оружия. Применение сварочной техники помогло в рекордно короткие сроки быстро демонтировать оборудование эвакуируемых заводов, ускорить монтаж на новом месте и развернуть производство. Конструкторы, руководители производства понимали, что только упрощение процесса изготовления, в том числе и использование сварки, позволит в кратчайшие сроки выпустить нужное количество оружия.

В предвоенные годы советскими конструкторами были созданы новейшие танки: тяжелый КВ-1, средний Т-34, плавающий Т-40 и САУ на их основе. Бронекорпуса, узлы и элементы конструкций сваривали вручную специальными электродами. Для выполнения этой работы требовались тысячи высококвалифицированных сварщиков. Выход был найден в применении автоматической сварки.

В конце 1930-х годов в Институте электросварки под руководством Е. О. Патона была разработана технология автоматической дуговой сварки под флюсом конструкционных сталей. С началом Великой Отечественной войны институт был эвакуирован из Киева в Нижний Тагил и размещился на Уралвагонзаводе, где начал внедрять скоростную сварку в производство авиабомб. Вскоре сюда прибыли специалисты и оборудование Харьковского завода № 183, где был

создан танк Т-34. Заводы были объединены в одно предприятие, названное Уральским танковым заводом. Е. О. Патон направил усилия коллектива на разработку технологии автоматической сварки под флюсом специальных, броневых сталей и применения новой технологии для изготовления сложных пространственных конструкций бронекорпусов танков. Следует отметить, что нигде в мире такая задача не была решена. В кратчайшие сроки удалось установить причины возникновения трещин в сварных швах. Была разработана технология бездефектной сварки (В. И. Дятлов, А. И. Иванов); изучена природа процессов и экспериментально доказано наличие под слоем флюса дугового разряда (Б. Е. Патон, А. М. Макара); разработаны флюсы из доменных шлаков (А. И. Коренной); открыто явление саморегулирования дуговых процессов с плавящимся электродом (В. И. Дятлов), на основе которого сконструированы упрощенные автоматические сварочные головки с постоянной скоростью подачи электродной проволоки (П. И. Севбо, Б. Е. Патон). В 1942-1943 годах было разработано и реализовано 20 проектов установок для сварки танковых корпусов и 8 — для сварки авиабомб и боеприпасов. Еще одним заметным достижением стало создание по предложению директора завода Ю. Е. Максарева и Е. О. Патона первой сборочно-сварочной поточной линии.

Работы по применению нового процесса сварки велись в содружестве института, танковых КБ и заводов. В решении этих вопросов активно участвовали главный конструктор танка Т-34 А. А. Морозов, главный конструктор тяжелых танков ИС и КВ Ж. Я. Котин. Сотрудники ИЭС обучали рабочих и налаживали оборудование на заводах страны. Крупномасштабное применение автоматическая сварка нашла в Челябинске, куда был эвакуирован Ленинградский тракторный завод им. С. М. Кирова (танки КВ, Т-34 и САУ); на Горьковском автомобильном (артиллерийские установки, снаряды и др.); на Уральском заводе тяжелого машиностроения им. С. Орджоникидзе (г. Свердловск) (корпуса танков). К концу 1943 г. сварку под флюсом освоили на 52 заводах. За годы войны автоматами сварили 4 млн м шва, было сэкономлено 5 млн кВт·ч электроэнергии, трудоемкость изготовления корпуса танка снизилась в пять раз. Сварку могли выполнять подростки; только

на Уральском танковом заводе было высвобождено 250 сварщиков. К концу войны заводы страны выпускали до 30 тыс. тяжелых и средних танков и самоходных орудий ежегодно.

Еще в начале 1930-х годов в ряде стран были разработаны конструкции самолета из коррозионно-стойких сталей и алюминиевых сплавов со сварными каркасами фюзеляжа, крыльев и хвостового оперения. В СССР это были самолеты А. И. Путилова «Сталь-2», контактной сваркой которых занимался П. Н. Львов. Вклад в развитие контактной сварки узлов самолетов и приварки обшивки из хромоникелевых сталей внесли А. С. Гельман, Е. В. Соколов и другие специалисты ЦНИИТМаш (Москва). Успешному применению пайки алюминиевых сплавов способствовали работы по технологии и созданию припоев, выполненные в предвоенные годы в МАИ, НИИ ГВФ (П. Н. Львов, Н. В. Гевелинг, С. Н. Лоцманов). Повысить «живучесть» самолетов удалось, применив сварные и паяные трубчатые лонжероны, гофрированные обшивки, подмоторные рамы.

С первых дней войны работа Московского механо-машиностроительного института (ныне МГТУ им. Н. Э. Баумана) была направлена на производство вооружения. К. К. Хренов, Г. А. Николаев, С. Т. Назаров и другие сотрудники решили ряд вопросов по изготовлению и ремонту военной техники. С их участием в кратчайшие сроки были разработаны конструкции артиллерийского и стрелкового оружия с широким использованием контактной сварки в технологическом процессе. Так, С. Шпагин разработал штампосварную конструкцию пистолета-пулемета, что значительно упростило производство этого автоматического оружия. Сварщики Ленинграда переключились на выпуск военной продукции и сделали все возможное для обороны города. Н. О. Окерблом, В. П. Вологдин, А. А. Алексеев, Д. Н. Сагалович, Ф. Ф. Бенуа и другие организовали ремонт танков и другой военной техники, разработали новые технологии изготовления понтонов и других плавсредств. Так, в ноябре 1941 г. на судостроительном Балтийском заводе за несколько суток изготовили конструкции для переправы через Неву. Продолжалась постройка эсминцев, сторожевиков, тральщиков. Ручную дуговую (в том числе и подводную) и газовую сварку применяли для строительства вспомогательных судов, понтонов, катеров, ремонта кораблей. Только за второе полугодие 1941 г. были достроены 84 корабля. В период блокады в

Ленинграде и Кронштадте с применением сварки было отремонтировано около 850 кораблей, за 4 месяца был поднят и отремонтирован крейсер «Петропавловск», затонувший после артобстрела. Для связи с Большой землей в навигацию 1942 г. неслыханными до того темпами было сварено 14 барж грузоподъемностью по 900 т. Весной 1942 г. Сварочно-монтажный трест Наркомстроя (А. С. Фалькевич) построил через Ладожское озеро сварной подводный бензопровод высокого давления протяженностью 30 км, в том числе 21,5 км под водой на глубине от 1 до 12,5 м. Соединяли несертифицированные трубы ручной электродуговой и газовой сваркой. Во время войны были построены и другие трубопроводы (крупнейший из них Астрахань–Сталинград). Цельносварными начали изготавливать нефтерезервуары большой емкости, цистерны.

В освобождаемых районах и районах боевых действий необходимо было срочно восстанавливать железные дороги. Сотрудники ЦНИИТМаш и Народного комиссариата путей сообщения предложили новые технологические процессы дуговой и контактной сварки рельсовых стыков. Была спроектирована и изготовлена на заводе «Ревтруд» установка для контактной сварки рельсов с подвижной платформы. Первым в СССР рельсосварочным поездом за год было выполнено более 30 тыс. стыков. В 1943 г. работало уже 10 таких поездов. Для сварки проводов в полевых условиях в ЦНИИЖелдортранс был разработан магниевый термит (М. И. Вахнин и др.).

В годы войны возникла серьезная потребность в подводной сварке и резке металлов. Еще ранее К. К. Хренов в лабораторных условиях доказал возможность применения дуговой сварки и резки плавящимся электродом под водой. В специальной лаборатории, организованной в марте 1942 г. при Московском электромеханическом институте инженеров железнодорожного транспорта, началось обучение водолазов-сварщиков. Были сформированы специальные поезда, персонал которых освобождал фарватеры рек от взорванных мостов, участвовал в восстановлении мостов, подъеме затонувших кораблей и их ремонте. Было создано несколько станций подводного судоремонта. По примеру Советского Союза сварку и резку под водой начали применять и другие воюющие страны.

В 1941 г. электросварочное оборудование начал выпускать завод в пос. Новая Утка (Свердловская обл.), куда была эвакуирована из Ленинграда часть рабочих и инженерно-

технических работников завода «Электрик». За годы войны здесь было изготовлено 6 тыс. передвижных сварочных агрегатов, 15 тыс. сварочных трансформаторов, около 500 головок АГЭ-5-2 для дуговой сварки.

Дефицит металла, в том числе стального проката, вынуждал изготавливать металлоконструкции из некондиционных по составу сталей. Универсальными, обеспечивающими высокое качество шва, оказались электроды серии УОНИ-13, разработанные К. В. Петранем. Новые электродные покрытия из недефицитных материалов разработали в МВТУ им. Н. Э. Баумана (К. К. Хренов и др.). В ЦНИИТМаш в состав обмазки электродов ОММ-5 была введена древесина и гранит, созданы электроды ЦС-1 и ЦС-2 для наплавки твердых сплавов Сормайт, электроды для сварки углеродистых сталей (А. А. Алов, В. И. Ярхо, Г. И. Глушков и др.).

В годы войны возросла потребность в газовой сварке и резке. Газовая резка явилась основной технологией при демонтаже разрушенных металлоконструкций и заготовке деталей на заводах, газовую сварку и пайку широко применяли при ремонте в полевых условиях. Для выпуска резаков и горелок были построены заводы в Барнауле и Свердловске; на Уралмаше изготавливали машины для резки, установки для пиролизного газа. В 1944 г. был создан Всесоюзный НИИ автогенной промышленности (ВНИИавтогенмаш, директор А. Н. Шашков), где развернулись исследования по разработке технологий и совершенствованию оборудования для газоплазменной обработки.

В 1941–1945 гг. стали создаваться полевые подвижные ремонтные базы, в комплект оборудования которых входили установки для дуговой сварки и резки.

В трудных условиях военного времени ученые страны продолжали исследования, большинство из которых были направлены на решение проблем, возникающих при производстве вооружения и восстановления ме-

таллоконструкций. В годы войны сотрудниками ИЭС было написано и издано более десятка печатных работ. Среди них — третье издание фундаментальной монографии Е. О. Патона «Скоростная автоматическая сварка под слоем флюса», «Автоматическая сварка в судостроении» и «Руководство по сварке бронеконструкций». В январе 1943 г. по инициативе директора института в Нижнем Тагиле была проведена научная конференция по сварке под флюсом. Г. А. Николаев издал монографию «Применение сварки в артиллерийских системах и стрелковом оружии». В 1941 г. была создана секция по научной разработке проблем электросварки и электротермии Академии наук СССР. Под руководством В. П. Никитина был разработан способ автоматической сварки с разделением процессов тепловой подготовки основного и присадочного металла, Н. Н. Рыкалин провел исследования в области расплавления электродов и проплавления основного металла. А. А. Алов работал над изучением шлаковых включений и пор в металле шва. Успешные исследования точечной контактной электросварки элементов больших толщин проводил А. С. Гельман. Над раскрытием механизма возникновения напряжений и деформаций в процессе сварки работали В. П. Вологдин и Н. О. Окерблом. Проблемы сварки спецсталей, контроля качества сварки решали Г. А. Николаев, К. К. Хренов. В ЦНИИТМаш К. В. Любавский и Ф. И. Пашуканис разработали ряд флюсов (в том числе из недефицитных материалов) для автоматической сварки углеродистых и легированных сталей. Там же продолжалось совершенствование сварочного оборудования (И. Л. Бринберг).

Усилиями многих ученых, изобретателей, рабочих сварка стала ведущей технологией в строительстве предприятий, производстве и ремонте вооружений и внесла заметный вклад в Великую Победу.

А. Н. Корниенко, д-р ист. наук