

ТАЖНАТЭЗОР

№ 5 (126), май 2017 г.

*Сергей ИВАНОВ,
специальный представитель Президента РФ
по вопросам природоохранной деятельности, экологии и транспорта:*

**«Сложная финансово-экономическая
ситуация, неблагоприятная
конъюнктура на мировых рынках
не могут служить поводом для того,
чтобы в очередной раз откладывать
модернизацию грязных производств»**

стр. 50

Передовые сварочные технологии для судостроительной отрасли

Опыт разработки и внедрения в производство

АО «Центр технологии судостроения и судоремонта» (ЦТСС) является ведущим технологическим центром судостроения России и одной из крупнейших научных организаций Санкт-Петербурга. Компания имеет статус Государственного научного центра РФ, проводит фундаментальные и поисковые исследования в области создания современных технологий для судостроения и машиностроения, в том числе на основе использования высококонцентрированных источников энергии и принципиально новых физических процессов.

Сотрудники компании, отслеживая тенденции развития и научные исследования по сварочным и родственным процессам, активно занимаются разработкой новых технологий, оборудования и их внедрением в отрасль.

Более 50 лет АО «ЦТСС» производит машины термической резки. Одними из последних разработок являются портальные комплексы лазерной резки «РИТМ-ЛАЗЕР» различной модификации, в основе которых лежит применение иттербиевых волоконных лазеров производства НТО «ИРЭ-Полос». В зависимости от исполнения комплексы этой серии предназначены как для раскроя широкоформатного листового металлопроката с максимальной зоной обработки 4,5×24,0 м, так и для листов стандартных размеров 2,5×6,0 м.

В настоящее время данными комплексами оснащены АО «Прибалтийский судостроительный завод «Янтарь» и филиал «Астраханский СРЗ» АО «ЦС «Звездочка». С помощью комплексов лазерной резки производства АО «ЦТСС» осуществляется прецизионная вырезка деталей из углеродистых и коррозионно-стойких сталей толщиной до 20 мм, выполняется автоматическая маркировка и разметка.

Одним из основных направлений развития сварочного производства в судостроении является снижение уровня ручного труда за счет перехода на автоматизированные и роботизированные технологии и оборудование (рис. 1).

В зависимости от потребностей заказчика роботизированные комплексы

оснащаются дугowymi, плазменными или лазерными источниками. Одними из последних разработок АО «ЦТСС» в данном направлении являются:

- роботизированный комплекс лазерной резки и сварки конструкций в различных пространственных положениях;
- роботизированный комплекс лазерной сварки трубных решеток;
- роботизированный комплекс плазменной резки профильного проката;
- портальный роботизированный комплекс сборки и сварки судовых микропанелей;
- роботизированный комплекс порошковой лазерной наплавки.

Каждый из комплексов спроектирован и изготовлен под определенные технологические процессы, исходя из конкретных задач производства.

Роботизированный комплекс лазерной резки и сварки конструкций в различных пространственных положениях

Коллектив АО «ЦТСС» поздравляет всех сварщиков с профессиональным праздником и желает новых трудовых свершений, крепкого здоровья, дальнейшего процветания и успехов в нашем общем деле!

оснащен 25-киловатным источником лазерного излучения и успешно применяется в опытно-производстве АО «ЦТСС» для изготовления объемных конструкций (до 8,0×3,5×2,0 м) широкого диапазона толщин.

Роботизированный комплекс лазерной сварки трубных решеток реализует технологию приварки трубок различной конфигурации в трубные доски. В контакте со специалистами АО «Завод «Буревестник» ведется активная работа по внедрению технологии лазерной сварки элементов теплообменного оборудования с целью модернизации существующего производства. Комплекс оснащен волоконным лазером мощностью 8 кВт и высокотехнологичной оптической головкой с управляемыми гальванометрическими отражателями, которые позволяют производить позиционирование лазерного луча по заранее заданной траектории.



Рис. 1. Роботизированное оборудование для сварки корпусных конструкций

Роботизированный комплекс плазменной резки профильного проката укомплектован источником плазменной резки мощностью 260А и отечественной системой управления, обеспечивающей полную совместимость со всеми имеющимися в судостроении САД-системами. Благодаря данным решениям достигается существенное снижение трудоемкости и металлоемкости корпусозаготовительного производства.

Портальный роботизированный комплекс сборки и сварки судовых микропанелей разработан для повышения качества и производительности изготовления плоских узлов, микропанелей корпусов судов и фундаментов для установки источников, установщиком набора и позволяет производить сварку панелей размером до 3,2×12 м с набором двух направлений в полностью автоматическом режиме. Благодаря входящей в комплекс системе фотограмметрирования отсутствует необходимость предварительной загрузки чертежей – сканирующий модуль распознает и проецирует объекты, находящиеся в пределах рабочей зоны, оператору остается только задать технологические параметры процесса.

С целью развития аддитивных технологий и перехода производства на качественно новый уровень технического оснащения в АО «ЦТСС» создан пятикоординатный роботизированный комплекс порошковой лазерной наплавки для отработки технологий ремонта и производства изделий судового машиностроения, а также прямого лазерного выращивания изделий сложной конфигурации из сталей, титановых и никелевых сплавов. Комплекс укомплектован иттербиевым оптоволоконным лазером мощностью 4 кВт и оптической системой с электроприводом, позволяющими получать различные параметры луча в зоне обработки, расширяя тем самым не только номенклатуру обрабатываемых деталей, но и перечень решаемых задач.

Еще более масштабным проектом, реализованным специалистами АО «ЦТСС», является разработка промышленной лазерной технологии изготовления плоских секций. Менее чем за три года создан опытный образец автоматизированной поточной линии сборки и сварки плоских секций (рис. 2), позволяющий изготавливать поточно-позиционным методом плоские секции размером до 12×12 м из листов толщиной от 4 до 20 мм. Основной принцип его работы – многопостовая эксплуатация одного лазерного источника за счет применения волоконного лазера мощностью 16 кВт с четырехканальным оптическим переключателем.



Рис. 2. Линия изготовления плоских секций

Линия состоит из двух независимых порталов и установщика набора. На первом портале (где применено инновационное решение – совмещение на одной позиции подготовки кромок лазерной резкой и укрупнение полотниц гибридной лазерно-дуговой сваркой) производится лазерная резка и разделка кромок листов с их дальнейшей гибридной лазерно-дуговой однопроходной сваркой. На укрупненное полотнище установщиком автоматически устанавливается набор главного направления. Далее на втором портале выполняется двухсторонняя гибридная лазерно-дуговая приварка набора к полотнищу за один проход. Благодаря более высокой производительности процесса, минимальному уровню остаточных сварочных напряжений и деформаций свариваемых конструкций применение лазерных технологий дает возможность изготавливать плоские секции с требуемыми геометрическими параметрами.

На типовой технологический процесс гибридной лазерно-дуговой сварки полотниц и набора судовых корпусных конструкций толщиной до 20 мм с интегрированной подготовкой кромок под сварку с использованием лазерной резки получено одобрение Российского морского регистра судоходства.

В 2016 году АО «ЦТСС» создан комплекс автоматизированного изготовления тавровых балок, включающий позиции их автоматической сборки (MAG) и две позиции автоматической сварки (SAW) балок с конструктивным непроваром (тип Т3) или с полным проваром (тип Т8) по ГОСТ 8713. С целью повышения качества сварных соединений и производительности труда при изготовлении ответственных конструкций из алюминиевых сплавов Центром разработаны технологии и оборудование для плазменной сварки на обратной полярности.

Различные типы оборудования позволяют реализовать технологии сварки сты-

ковых, тавровых или угловых соединений толщиной от 1,5 до 30 мм с разделкой или без разделки кромок в нижнем, горизонтальном и вертикальном положениях, в автоматическом или полуавтоматическом режимах, производить наплавку на плоские или криволинейные поверхности. Все позиции оборудования разработаны АО «ЦТСС» и защищены патентами: RU 2248868 С1 «Неплавящийся электрод для дуговых процессов», RU 2318639 С2 «Сварочный электродуговой плазматрон», RU 2556256 С2 «Неплавящийся электрод для дуговых процессов и способ сварки постоянным током неплавящимся электродом». Выполненный комплекс механических и металлографических испытаний сваренных образцов показывает высокое качество получаемых сварных соединений:

- 99% испытанных образцов выдерживают угол загиба 180°;
- разрушение при испытании на разрыв происходит по основному металлу (100%);
- металлографические исследования шлифов показывают отсутствие пор, неметаллических включений и других внутренних дефектов.

Разрабатывая инновационные технологии и оборудование, АО «ЦТСС» старается кардинально изменить облик достаточно консервативной судостроительной отрасли и приглашает всех заинтересованных отечественных и зарубежных партнеров к взаимовыгодному сотрудничеству для реализации этой цели. □



АО «ЦТСС»
198095 Санкт-Петербург,
ул. Промышленная, 7
Тел. + 7 (812) 786-19-10
Факс + 7 (812) 786-04-59
E-mail: inbox@sstc.spb.ru
www.sstc.spb.ru