

Лазерные технологии на службе у судостроителей

ОАО «Центр технологии судостроения и судоремонта» (с 1939 года) - ведущий технологический центр Санкт-Петербурга, Государственный научный центр Российской Федерации.

В рамках Международного военно-морского салона (МВМС–2013) ОАО «ЦТСС» была организована презентация работы новейшего лазерного оборудования.

Техническая экскурсия началась с посещения цеха ОАО «ЦТСС» на территории ОАО «Северная верфь», где был представлен комплекс оборудования для производства плоских секций, созданный совместно с фирмой IMG GmbH (Германия).



Уникальность комплекса заключается в применении лазерных технологий для выполнения всех основных операций на линии: подготовки кромок листов под сварку с применением лазерной резки, гибридной лазерно-дуговой приварки набора к полотнищу.

Принцип многопостовой эксплуатации лазерного источника реализован за счет применения отечественного волоконного лазера мощностью 16 кВт и четырехканального оптического переключателя, позволяющего передавать лазерное излучение на рабочие позиции по оптоволокну.

Линия изготовления плоских секций обеспечивает прецизионную автоматизированную обработку (резку и сварку) деталей из листов размером до 3,2 x 12 м и позволяет выполнять сварные соединения толщиной до 20 мм за один проход.

Комплекс оборудования собран в единую технологическую линию, на которой производится изготовление плоских секций размером до 12 x 12 м поточно-позиционным методом. Оборудование предназначено для эксплуатации в

корпусообрабатывающих и заготовительных цехах судостроительных предприятий.

Комплекс оборудования включает портал лазерной резки и гибридно-дуговой сварки стыков полотнищ, подвижный портал для подачи и установки набора и портал фиксации и гибридной лазерно-дуговой приварки набора.

Высокое качество сварного соединения обеспечивается за счет параллельности кромок и минимального зазора по всей длине стыкуемых листов. Для обеспечения качества и точности расположения сварного шва сварочные головки снабжены системами наведения и слежения за стыком.

Плоскостность изготовленных полотнищ позволяет осуществлять автоматическую установку ребер жесткости и двухстороннюю приварку набора без предварительных прихваток.

Работа линии максимально автоматизирована, управление осуществляется по программе с отдельных пультов управления.

Основными преимуществами применения лазерных технологий при изготовлении плоских секций, в сравнении с традиционными, являются:

Увеличение производительности труда в 1,5 – 3 раза;

Снижение материалоемкости и энергоемкости процесса на 20 – 40%;

Минимальные остаточные напряжения и деформации свариваемых конструкций.

Применение лазерных технологий для производства плоских секций позволит выйти на качественно новый уровень производительности труда и изготовления корпусных конструкций в судостроении.



Также, совместно с компанией IMG создан роботизированный комплекс сборки и сварки микропанелей для изготовления плоских переборок, палуб, выгородок, фундаментов.

В состав комплекса входят:

- портал с манипулятором для установки и прихватки профилей к полотнищу;

- система лазерного сканирования и фотограмметрирования;

- сварочный робот.

Применение системы фотограмметрирования с двойной камерой, обеспечивает получение фактических размеров элементов в 3D, позволяет после автоматической обработки результатов сканирования генерировать управляющую программу перемещения сварочного робота для сварки в нижнем и вертикальном положении всех конструкций находящихся в зоне сканирования.

Наиболее масштабным проектом в области автоматизации производства является создание оригинального комплекса оборудования для лазерной резки и гибридной лазерно-дуговой сварки плоских секций размерами до 12х12 м (рис. 7). На комплексе в автоматическом режиме будут выполняться следующие операции:

- лазерная резка кромок листов полотнищ секции;
- гибридная лазерно-дуговая однопроходная сварка листов;
- автоматизированная установка набора;
- фиксирование и однопроходная двухсторонняя гибридная лазерно-дуговая сварка набора к полотнищу.



В ходе посещения территории ОАО «ЦТСС» участники МВМС ознакомились с деятельностью научного центра и посетили производственные помещения, где были продемонстрированы современные образцы программно-управляемых лазерных комплексов. В основе всех лазерных технологических комплексов ОАО «ЦТСС» лежит применение иттербиевых волоконных лазерных источников российского производства. По сравнению с традиционно применяемыми промышленными СО₂ лазерами, волоконные обладают высоким КПД, меньшими габаритами и высокой надежностью и позволяют доставлять излучение по оптоволокну на расстояние до ста метров, что позволяет с успехом использовать их в судостроительной отрасли, где габаритные порталные комплексы могут достигать в длину нескольких десятков метров. Одним из таких является порталный комплекс лазерной резки «РИТМ-ЛАЗЕР», предназначенный для

раскроя листового металлопроката с габаритами до 2,5x10 м. Комплекс оснащен волоконным лазерным источником мощностью 3,5 кВт и позволяет получить качественный рез на толщине до 20 мм (разделительный рез до 30 мм).

Основными преимуществами комплекса являются:

- Прецизионная точность вырезки деталей;
- Возможность автоматизированного маркирования и разметки деталей;
- Низкие эксплуатационные расходы по обслуживанию комплекса: высокая надежность итербиевого волоконного лазера и координатной системы, отсутствие потребности в газах высокой очистки для обслуживания оптического тракта лазера;
- Приспособленность к эксплуатации в тяжелых цеховых условиях.



Портальные комплексы лазерной резки «РИТМ-ЛАЗЕР», благодаря своей высокой надежности и неприхотливости в обслуживании, хорошо себя зарекомендовали на судостроительных и машиностроительных предприятиях России. Специалисты ОАО «ЦТСС» продолжают работать над совершенствованием конструкции, технической составляющей и программной части выпускаемых комплексов.

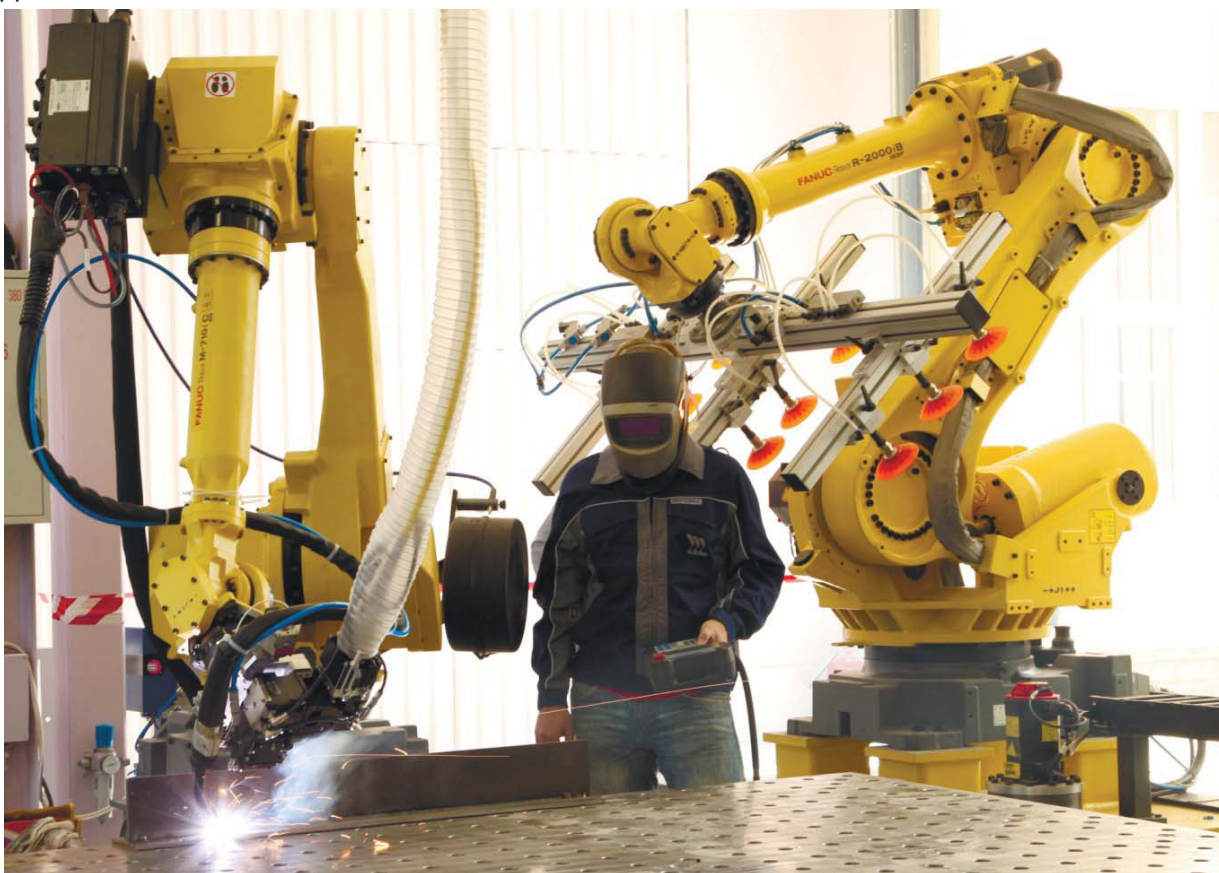
Следующей новейшей разработкой ОАО «ЦТСС» является программно-управляемый комплекс оборудования для лазерной сварки, предназначенный для приварки тонкостенных обечаек к массивным корпусным конструкциям, а также для вварки тонкостенных труб в трубную доску. В состав комплекса входит:

- волоконный лазерный источник мощностью 8 кВт;
- сварочный робот;

- сварочный манипулятор - вращатель;
- лазерная головка для сварки в труднодоступных местах;
- лазерная головка для сварки трубных решеток.

Комплекс может применяться для судового машиностроения, химического машиностроения, нефтегазовой промышленности, строительной индустрии, пищевой промышленности. Использование данного оборудования позволит снизить трудоемкость и повысить производительность при изготовлении тонкостенных изделий судового машиностроения, таких как: тонкостенные трубы, трубные доски теплообменных аппаратов, герметичные узлы насосов и др.

Был представлен и продемонстрирован в работе роботизированный комплекс для лазерной резки и сварки в различных пространственных положениях. Его уникальность заключается в использовании 25-киловаттного лазерного источника, между прочим, одного из самых мощных в России, а также оптического четырехканального переключателя, позволяющего передавать лазерное излучение по оптоволокну к нескольким рабочим постам. Это позволяет поочередно использовать лазерные оптические головки для резки и сварки на одном комплексе, что в конечном итоге существенно сокращает срок изготовления сварных конструкций. Предназначен комплекс для автоматической лазерной резки и лазерно-дуговой сварки корпусных конструкций морской техники из судостроительных сталей толщиной до 20 мм и алюминиевых сплавов толщиной до 8 мм.



Главным преимуществом разработанного оборудования перед аналогами является возможность проводить сварку конструкций в различных пространственных положениях и, за счет использования высокоточной

роботизированной техники, исключить влияние человеческого фактора на качество выпускаемой продукции.

Презентацию оборудования ОАО «ЦТСС» посетили представители ОАО «Объединенная судостроительная корпорация», ОАО «Северная верфь», НТО «ИРЭ-Полюс», ФГУП ЦНИИ КМ «Прометей», ОАО «Адмиралтейские верфи», МГТУ им. Н.Э. Баумана, ООО «СП Лазертех», ОАО «Камаз», ООО «Оптические компоненты и системы», НТО «ИРЭ-Полюс» и других организаций отрасли.