РАЗДЕЛ I. ФИЗИКА

Кончакова Л.Н., Рогозина М.А.

Технология лазерной сварки

*Сибирский государственный аэрокосмический университет
имени академика М. Ф. Решетнева
(Россия, Красноярск)*

doi:10.18411/spc-22-01-2018-01

idsp: 000001:spc-22-01-2018-01

Сегодня технологический прогресс требует постоянного усовершенствования и мобилизации производственных процессов. Появляются новые технологии и новое оборудование для обработки материалов, одной из таких технологий является сварка узконаправленным лазерным лучом. Такой вид сварки дает много преимуществ как технологических, так и экономических.

В настоящее время тяжело представить жизнь без «сварки», наша жизнь наполнена предметами, которые изготовлены с использованием различных технологий видов сварки.

Первые способы сварки возникли у истоков цивилизации — с началом использования и обработки металлов. Изготовление металлических изделий было распространено в местах залегания железных руд и руд цветных металлов. Первым сварочным процессом была сварка ковкой. Необходимость ремонта, выпуска более совершенных изделий приводила к необходимости разработки и совершенствованию сварочных процессов. Уже позже в 1881 году Российским ученым Николаем Гавриловичем Славяновым, был изобретен первый способ сварки электрической дугой. Позже с появлением и усовершенствованием лазеров была изобретена технология лазерной сварки. Лазерная сварка – это один из первых способов использовать лазер в промышленности. Лазерная сварка является инновационным методом обработки металлов.

При сварке лазером расплавление кромок материалов, (прежде всего металлов), с последующим образованием общей ванны и затвердеванием происходит направленным лазерным лучом. Общепринятые обозначения лазерной сварки: LBW – Laser Beam Welding – сварка лазерным лучом. Направленность узкого лазерного луча позволяет сосредоточить всю тепловую энергию, которая необходима для образования сварочной ванны, в месте малой площади до десятых долей миллиметра, что дает нам высокую точность при производстве изделий и позволяет производить сварочное соединение очень тонким швом. Для работы не требуется вакуум, подойдут и обычные атмосферные условия.

В производстве активно используются два основных типа лазеров: твердотельный Nd:YAG лазер, в котором в качестве активного тела используется алюмо-иттриевый гранат или рубиновый стержень. Такие лазеры обладают невысокой мощностью, поэтому область применения таких лазеров ограничена, в основном это приборостроение, работа с легкоплавкими и малогабаритными деталями. Второй распространенный вид лазера для сварки, газовый, CO₂ лазер, в котором газ (как правило смесь газов CO₂+N₂+He), используется в качестве активного тела. Основную роль такие лазеры выполняют в машиностроении, для изготовления точных деталей из заготовок листового металла, для сварки кузовов автомобиля, изготовления высокопрочных деталей.

Исследования показали несколько основных преимуществ использования лазерной сварки. Одними из главных преимуществ является обширность разных марок

сталей, сплавов, и материалов. Высокая производительность, минимальный нагрев, исследовательно, минимальная деформация деталей, очень высокое качество сварных соединений. С помощью зеркал и оптоволоконных соединений можно осуществлять сварку в различных труднодоступных местах, известна установка для удаленной лазерной сварки труб проложенных по дну водоемов, без поднятия их на поверхность. Поскольку лазерная сварка – процесс бесконтактный, по – этому он более чистый. По сравнению с другими видами сварки, сварочный шов не загрязнен шлаками, составляющими электродов и флюсами т.д. Но есть и недостаток - высокая стоимость оборудования, использование преимущественно в промышленных масштабах. Низкий КПД самого лазера, но с течением прогресса эти недостатки устраняются.

Актуальность использования лазерной сварки сдерживается в первую очередь экономическими соображениями. Большая стоимость технологических лазеров требует более тщательного выбора области применения лазерной сварки.

Лазеры применяются в тех сферах, где использование других видов сварки не возможно, либо не позволяет достигнуть желаемого результата. Лазерная сварка целесообразна в таких случаях, когда точность и форма конструкции не должна меняться в результате сварки, когда нужно увеличить производительность - лазерная сварка может достигать скорости 100-200 м/ч. И несомненно лазерная сварка незаменима, когда нужно изготовить конструкцию с труднодоступными швами.

Технология лазерной сварки различается в зависимости от того, конструкция из какого именно металла подлежит соединению. При соблюдении всех технологий можно добиться высокого, с точки зрения качества результата.

С большой уверенностью можно сказать, что появление лазеров позволило сделать большой шаг научно техническому прогрессу. С начала своего возникновения лазерная техника развивается исключительно высокими темпами. Лазер получил очень обширное применение в науке, машино и приборостроение, медицине, в военной сфере, и в обычной жизни. Лазерная сварка – технология будущего.

1. Григорьянц, А.Г., Шиганов, И.Н., Мисюров, А.И. Технологические процессы лазерной обработки. - М. : Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2008.
2. Николаев, Г. А. Сварка в машиностроении: Справочник в 4-х т. — М.: Машиностроение, 1978.
3. Усов. С.В., Коротков. И.А., Свириденко. Д.С. - Статья: «Лазерные технологические методы сварки», г. Подольск, 2007.
4. Шигаев, М. В., Евдокимов, С.В. – Статья: «Управление процессом импульсной лазерной сварки», г. Пенза, 2011.