

## Секция 2. Современные технологии в сварочном производстве

### ЛАЗЕРНАЯ СВАРКА

*Н.В. Свяжина, студент группы 10А12,  
научный руководитель: Кузнецов М.А.*

*Юргинский технологический институт (филиал) Национального исследовательского  
Томского политехнического университета  
652055, Кемеровская обл., г. Юрга, ул. Ленинградская, 26*

Лазер открывает возможность развития технологических процессов обработки материалов в ряде областей машино- и приборостроения. Одним из применений лазера в машиностроении является соединение элементов сваркой. Лазерная сварка, как и любая высокая технология, требует очень тонкого подхода. Необходимо констатировать, что очень важно максимально точно подбирать параметры лазерной сварки для каждого исследуемого сплава, для каждой толщины. Даже разница в доли процента в химсоставе сплава будет существенно влиять на фазовые переходы в застывающем расплаве, и, соответственно – на микроструктуру, прочность и твердость шва. Но сегодня мы находимся в самом начале долгого пути, требующего огромного объема экспериментальной работы, систематизации полученных данных, а самое главное – внедрения новых технологий и режимов на производстве. Еще один пласт внедренческой работы – это стандартизация и сертификация оборудования в соответствии с международным и российским законодательством.[1]

Фазовые превращения, происходящие в расплавленном металле шва за какие-то миллисекунды, необходимо учитывать. В идеале эти фазовые превращения должны полностью завершиться, а металл шва - максимально близко по микроструктуре и химсоставу походить на исходный материал свариваемых деталей. Но мы видим, что фазовые превращения в материале шва остаются незавершенными, часть материала остается в «замороженном» состоянии. Поэтому требуется оптимизировать термический цикл для каждого режима сварки (для разных толщин, для разных сплавов). Если в авиастроении доля лазерных технологий будет занимать все большие объемы, то и разработку новых авиационных сплавов, скорее всего, необходимо будет вести с учетом тех особенностей поведения легких сплавов, которые проявились при отработке первых режимов лазерной сварки «крылатых» металлов. Иногда и гора должна прийти к Магомету. На самом деле, все производственники хотят обратного – чтобы ученые пришли к ним и принесли некие чудесные суперпроизводительные технологии и оборудование на их основе для традиционных авиационных материалов 20 века (на основе алюминия, титана, лития и т.д.). Да, это хорошие материалы, обладающие целым комплексом необходимых для летательных аппаратов свойств и пока удовлетворяющие авиастроителей. Ясно, что лазерный шов может быть и будет (после доработки технологии) лучше традиционных соединений. Идеал для заказчика – это одинаковые свойства материала в зоне сварного шва и вне ее. Если бы ученые заявили о таком достижении, от заказчиков не было бы отбоя. На первой стадии интереса. Потому что требуются огромные объемы работ уже на производстве по доработке технологии, по изготовлению технологической оснастки, по отработке режимов для конкретных материалов и изделий. И осознание необходимости таких огромных усилий (и затрат) для внедрения новой технологии многих отпугивает. В России пока сварных самолетов нет. В Европе есть несколько экземпляров самолета А-320, элементы фюзеляжа которого (из американских сплавов) соединены сваркой. После успешного налета определенного времени европейцы пошли на увеличение доли сварки в технологии изготовления самолетов. Отечественные авиазаводы пока не приступили даже к начальным стадиям такого внедрения сварочных технологий у себя. Несомненно, в недрах оборонки такие работы идут. Пока мы массово используем старые технологии на своих серийных машинах. Только осознание российскими авиастроителями необходимости борьбы в глобальной технологической конкуренции сдвинет ситуацию с мертвой точки. Конечно, не обойтись им и без мер государственного протекционизма и финансовой поддержки. В свое время академик М. А. Лаврентьев при создании Сибирского отделения основал несколько специальных конструкторских бюро, занимающихся внедрением результатов фундаментальных исследований в производство. Сегодня большинство из них продолжают работать в составе СО РАН, а многочисленные прикладные ведомственные НИИ исчезли во время реформ и приватизации [2].

Говорить о достоинствах лазерной сварки можно долго, но уже настала пора приступать к реальной внедренческой работе и привлекать внимание к проблеме правительства и руководства корпораций. Современное состояние проблемы показывает, что в настоящее время отработана технология лазерной сварки металлов малых и средних толщин до 5...10 мм. Однако широкое применение

лазерной сварки в ряде случаев сдерживается соображениями экономического характера. Стоимость лазеров пока еще достаточно высока, что требует тщательного выбора области их применения. Экономически эффективное применение лазерного излучения определяется разумным выбором объекта сварки, где использование традиционных методов нецелесообразно. Лазерную сварку следует рекомендовать к применению, когда ставится задача получения прецизионной конструкции, форма и размеры которой практически не должны изменяться в результате сварки. При этом достигается значительное упрощение технологии изготовления сварных конструкций за счет выполнения лазерной сварки в качестве заключительной операции без последующей правки или механической обработки для достижения требуемой точности. Отличительной особенностью лазерной сварки является возможность соединения трудносвариваемых материалов, в том числе разнородных. Перспективным представляется развитие комбинированных методов сварки, сочетающих энергию лазерного излучения с дугой, с плазмой и другими традиционными источниками энергии [3].

Литература.

1. Брюннер В., Юнге К. Справочник по лазерной технике. / Под ред. А.П.
2. Лазеры в авиации (под ред. Сидорина В.М.) Воениздат 1982г.
3. Дьюри У. Лазерная технология и анализ материалов. М.: Мир, 1986.