

# РОБОТИЗИРОВАННАЯ ЛАЗЕРНАЯ СВАРКА – УНИВЕРСАЛЬНЫЙ И ЭКОНОМИЧНЫЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ПРОЦЕСС

**И**мея возможность получить заказ на производство небольшой партии новых изделий, не торопитесь от него отказываться, прикидывая стоимость переналадки своего оборудования. Система лазерной сварки TruLaser Robot 5020 – это универсальное оборудование. Оно позволяет производить раскрой и соединять материалы термическими методами. Эффект от его внедрения проявится в повышении качества продукции и ощутимом снижении ее себестоимости.

Предприятия, выпускающие готовые изделия из листового материала, обычно ориентированы на выполнение самых различных заказов: от простейшего раскроя плоского листа до производства сложных листовых конструкций или функциональных узлов для машиностроения. Широкая номенклатура и небольшие объемы партий заказываемых изделий (менее 100 штук) вынуждают такие предприятия часто переналаживать свое технологическое оборудование. В связи с тем, что переналадка затрагивает всю технологическую цепочку обработки листового материала, гибкие технологические решения приобретают высокую ценность.

Роботизированная станция TruLaser Robot 5020 позволяет быстро переходить от раскроя трехмерных изделий к операциям лазерной сварки или лазерной наплавки в зависимости от технических требований.

Выигрыш в руках владельца роботизированной станции оказывается, прежде всего, при изготовлении небольших партий изделий. Возможность за короткое время произвести переналадку и перепрограммирование станции в ходе выполнения сварочных либо иных технологических задач, обеспечивается за счет фиксирующей оснастки (рис.1) и программирования в режиме offline. Комплексный подход

к технологической цепочке при обработке листового материала обеспечивает владельцу станции заметный экономический эффект.

К сожалению, на многих предприятиях пока не прижилась философия единой, взаимосвязанной технологической цепи. Конструкция изделия рассматривается в отрыве от современных технологических возможностей, а производится оно простым набором доступных технологических операций. Сказанное относится в равной степени и к технологиям соедине-

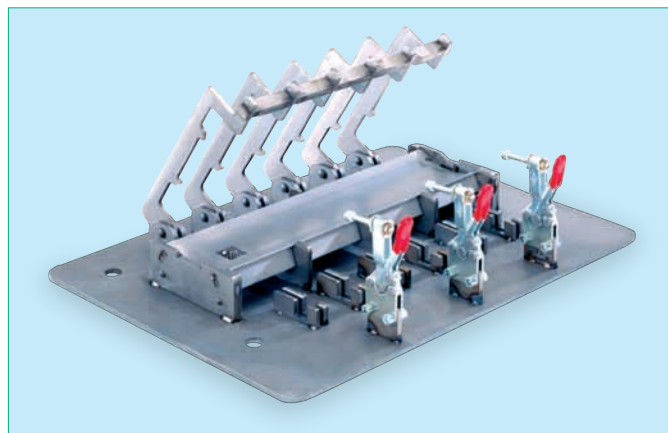


Рис.1 Фиксирующая оснастка для лазерной сварки

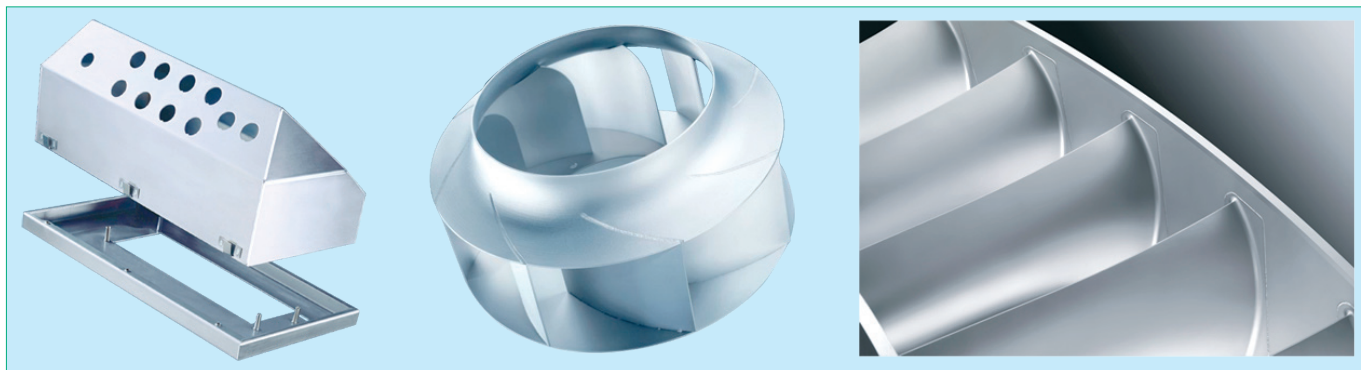


Рис. 2 Примеры сварных соединений

ния материалов. Из известных термических методов соединения материалов чаще всего применяются способы сварки в среде инертного газа, такие как **MAG, MIG или WIG**. Технология лазерной сварки предоставляет производителю совершенно новые возможности для снижения производственных расходов и повышения качества изделий. И хотя этот метод соединения материалов универсален, он до сих пор применяется еще недостаточно широко.

### МЕТОД СОЕДИНЕНИЯ МАТЕРИАЛОВ

Опыт показывает, что современные производители отказываются от использования лазерной сварки в технологических цепочках по нескольким причинам.

На первый взгляд, первоначальные инвестиции в системы лазерной сварки кажутся слишком высокими. В целом, эта точка зрения справедлива в сравнении со стоимостью компонентов для обычной сварочной техники. Однако бытует также и мнение, что требования по допускам для изделий из листового металла, равно как и допустимый размер зазоров для сварных стыков, трудновыполнимы. Прибавьте к этому распространенное заблуждение, что при использовании метода лазерной сварки лишь большие объемы заказов способны обеспечить низкую себестоимость деталей. Да и затраты на изготовление приспособлений для лазерной сварки, подогнанных под конфигурацию изделий, кажутся порой слишком большими.

В арсенале фирмы TRUMPF имеются решения, нацеленные на экономичную интеграцию лазерной сварки в технологическую производственную цепочку любого предприятия в качестве универсальной, гибкой технологии. При этом принципиально важно, чтобы применение лазерных технологий обработки было учтено уже на этапе разработки конструкции изделия.

Конструкторам желательно еще на этапе проектирования изделия иметь представление о том, каким образом будут соединяться друг с другом отдельные элементы конструкции. Чтобы создать оптимальную конфигурацию места стыковки, конструктор должен учесть все требования, предъявляемые

к соединению в отношении усилий растяжения, скручивания, изгиба, предусмотреть возможные химические или температурные нагрузки в своих расчетах. Все большее значение приобретает также внешний вид изделия. От правильного набора исходных требований зависит определение оптимальной геометрии сварного шва (рис.2) и количества тепла, которое должно подаваться на заготовку.

### ЭКОНОМИЧНОСТЬ ЛАЗЕРНОЙ СВАРКИ

Высокоточные многоосевые координатные установки для лазерного раскроя и сварки трехмерных деталей, представленные на рынке, как правило, достаточно дороги. Часто для достижения оптимального результата оказывается достаточно комбинации робота и твердотельного лазера (рис.3). Такие системы уже в течение длительного времени успешно применяются в автомобильной промышленности.

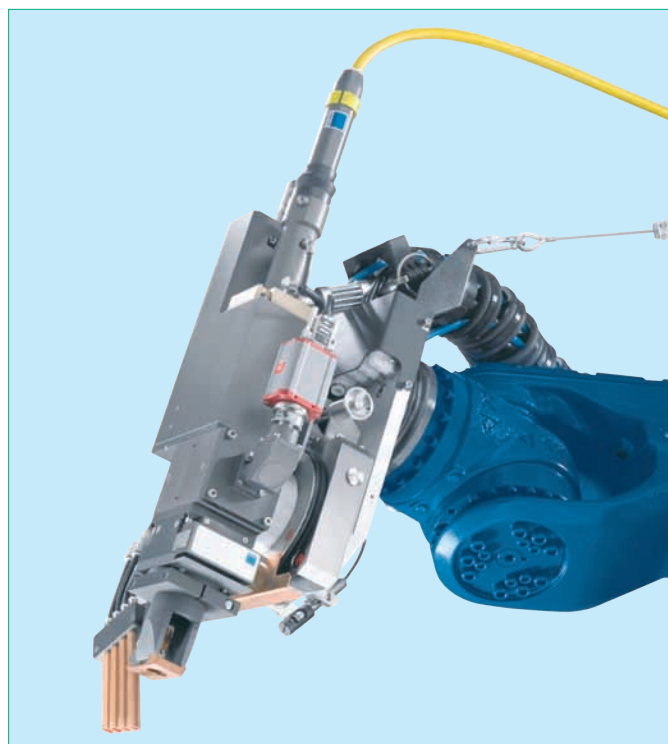


Рис.3 Сварочная оптика на руке робота (лазерный луч направляется к детали по гибкому световоду)



**Рис. 4** Роботизированная станция TruLaser Robot 5020: лазерный источник, оптика, робот, узел позиционирования и защитная кабина

Роботизированная лазерная система обеспечивает в большинстве случаев выполнение требований к точности и динамике при обработке трехмерных деталей. Фирма TRUMPF предлагает в качестве решения роботизированную станцию TruLaser Robot 5020 (рис.4) в виде стандартизированной, модульной и готовой "под ключ" технологической системы, отвечающей требованиям производителей изделий из листового материала. В состав станции входит лазерный источник с оптикой, робот с шестью осями, стол, позиционирующий деталь, с тремя осями, а также защитная кабина.



**Рис. 5** Оптический узел PFO для точного позиционирования лазерного луча

## СКОРОСТЬ ОБРАБОТКИ

В Германии общие расходы (включая все переменные и фиксированные издержки), связанные с эксплуатацией установки лазерной сварки, составляют примерно 130 евро/ч при односменной работе. Лазерная сварка будет иметь преимущество по сравнению со сваркой в среде инертного газа, если обеспечит хотя бы тройной выигрыш времени, требуемого для традиционной сварки (для партий деталей от 50 шт.). При этом лазерная сварка дает еще одно существенное преимущество: при ее использовании время на рихтовку и зачистку изделий после сварки значительно сокращается. При производстве деталей с использованием традиционных методов сварки оно составляет до 35% общего технологического времени. Это – самый существенный блок в структуре себестоимости изделия.

По сравнению со сваркой в среде инертного газа лазерная сварка обеспечивает не только снижение себестоимости, но и явно более высокое качество обработки изделий. Для большинства из них необходимость в дорогостоящей и затратной по времени финишной обработке сварных швов отпадает совсем. Для дистанционной лазерной сварки с применением роботов фирма TRUMPF предлагает сканирующую оптику PFO. Эта оптика принимает на себя функцию точного позиционирования лазерного луча, в то время как робот перемещается по заготовке с захватом значительной площади ее поверхности (рис.5). В рамках одной и той же роботизированной системы, докупив соответствующие технологические пакеты, наряду со сваркой можно осуществлять лазерную наплавку и лазерную резку.

## ЛАЗЕРНАЯ СЕТЬ

Мероприятия по оптимизации конструкции и возможность повышения гибкости производства направлены на решение одной задачи – снижения расходов. Дополнительным, немаловажным условием для повышения эффективности использования роботизированной системы на производстве является наличие лазерной сети. Использование лазерного излучения от одного источника в разных рабочих станциях позволяет осуществлять одновременно обработку детали на одной станции и переналадку (загрузку, фиксацию или выгрузку готового изделия) на других станциях. Таким образом, производственные мощности могут быть фактически умножены при сравнительно незначительных затратах. Гибкое использование нескольких имеющихся сварочных станций повышает экономичность системы в целом. Серьезным преимуществом является также и то, что установки программируются, как правило, в режиме *offline*.

## ИЗГОТОВЛЕНИЕ ФИКСИРУЮЩЕЙ ОСНАСТКИ

При производстве небольших партий изделий конструкция и, следовательно, стоимость оснастки окажут значительное



Рис.6 Гибкая система для лазерной обработки TruLaser Robot 5020

влияние на себестоимость конечного изделия. Значит, необходимо снизить удельную стоимость оснастки в изделии, повышая ее функциональные возможности. Для этого надо

изготавливать элементы фиксирующей оснастки из листового металла, используя традиционные технологии обработки листа, и чаще применять нормализованные детали и стандартные компоненты, доступные на рынке.

Фирма TRUMPF предлагает пользователям сварочных установок в качестве системного решения роботизированную станцию TruLaser Robot 5020 в виде стандартизированной, модульной и готовой "под ключ" конструкции, отвечающей потребностям изготовителей изделий из листового материала (рис.6). Станция предназначена преимущественно для трехмерной сварки комплексных заготовок и крупных серий.

Решение предприятия о внедрении лазерной сварки вызывает необходимость переосмыслить многие этапы изготовления изделий из листового материала. Кто овладеет основами лазерной сварки и сумеет реализовать ее в заводском производстве, тот получит экономические выгоды и создаст себе значительное преимущество в конкурентной борьбе.

#### КОНТАКТНАЯ ИНФОРМАЦИЯ:

##### ООО ТРУМПФ

111033, Россия, г. Москва, ул. Золоторожский Вал, 4а

Тел.: +7 (495) 228-07-10; факс: +7 (495) 228-07-11

www.ru.trumpf.com; e-mail: info@ru.trumpf.com