

# ЛАЗЕРНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ ОБРАБОТКИ МАТЕРИАЛОВ: КОМПОНЕНТЫ, ТЕХНОЛОГИИ, СИСТЕМЫ

Сапрыкин Л.Г., Кудрявцева А.Л.

В настоящее время ни одно из стратегически важных технологических направлений в мире не обходится без использования лазерных технологий. Эти технологии активно применяются в электронном машиностроении, автомобилестроении, атомной, космической, авиационной, судостроительной промышленности, медицине и практически во всех направлениях оборонного производства.

Лазерные технологии обработки материалов в современном производстве закономерно пользуются большим спросом. И в крупном, и в малом производстве они обеспечивают целый ряд преимуществ, позволяющих повысить качество, производительность, снизить себестоимость, обеспечить экологическую чистоту производства, а по целому ряду направлений достигнуть технических и экономических результатов, которые нельзя реализовать другими методами.

## Преимущества лазерной обработки:

- **Чрезвычайная гибкость метода:** данная технология одинаково легко оптимизируется как для мелкосерийного производства с большой номенклатурой деталей различных форм, так и для крупносерийного. ЛТК работают в составе автоматизированных линий или как отдельные комплексы.
- **Надежность и стабильность:** входящие в состав компоненты обладают огромным ресурсом. Риск выхода компонентов из строя минимален. Контроль качества, на-

- пример, при производстве волоконных лазеров осуществляется у 100% элементов – на самых ранних стадиях производства каждый лазер проходит жесткие испытания.
- **Высокие показатели по энергосберегаемости:** в основном диапазоне применений ЛТК по сравнению с другими методами при одинаковой производительности существенно более экономичны.
- **Многфункциональность:** лазерное оборудование позволяет сочетать в одном процессе недоступные для других технологий сочетания скорости, уникальной

- точности, формы обрабатываемых деталей, перенастраиваемости и т.д.
- **Повышение качества продукции и снижение объема брака:** увеличение производительности за счет воздействия только на участок, ограниченный размерами лазерного пятна, без нагрева остального объема и нарушения его структуры и свойств. Высокая концентрация подводимой энергии позволяет провести нагрев и охлаждение обрабатываемого объема материала с большими скоростями при очень малом времени воздействия.

По своим возможностям и областям применения лазерные технологические системы (ЛТК) можно разбить на два больших класса.

В первом, в основном, используются энергетические возможности высокомошных лазеров. Средняя мощность лазеров здесь составляет единицы киловатт. Основная область применения – машиностроение, раскрой металла, сварка, наплавка и т.п. Системы с такими лазерами используются для резки и сварки деталей кузова в автомобилестроении (например, для сварки алюминиевых панелей кузова (Audi A2, A3)), раскрой листового металла в судостроении и вагоностроении; также мощные лазеры используются в самолетостроении при изготовлении каркасных силовых конструкций и панелей обшивки из алюминиевых сплавов и др.

Второй – это комплексы с менее мощными лазерами. В этом классе кроме энергетических возможностей лазерного пучка, используются и другие свойства лазерного излучения и обрабатываемых материалов. Область применения ЛТК этого класса наиболее разнообразна: микрообработка, прецизионная резка и сварка различных материалов, сверление отверстий, маркировка, скрайбирование и множество других.

Примерное распределение по технологическим операциям и областям применения лазерных технологий в России и в мире показано на диаграмме. При этом, соотношение между сегментами и темпы их роста быстро меняются. Это связано с темпами роста различных отраслей и с прогрессом в создании самих ЛТК. Так, с появлением мощных волоконных лазеров появились новые возможности использования ЛТК в машиностроении и, соответственно, расширился сам сегмент отрасли. А разработка новых источников энергии, систем управления и т.д. стимулирует быстрое развитие направления, связанного с лазерной микрообработкой.

## Составные части лазерных систем

Современный лазерный технологический комплекс (ЛТК) представляет собой сложную автоматизированную систему.

ЛТК включает в себя:

- устройства внешней оптики, обеспечивающие формирование пятна лазерного излучения, визуальный и параметрический контроль процесса;
- системы технологической привязки процесса и соединения ЛТК с прочим оборудованием в единую технологическую линейку;
- блоки питания, системы управления и контроля, охлаждения, пневматические блоки.

Основными же частями являются лазер и кинематические блоки (координатные столы и приводы, сканирующие системы, системы слежения за профилем детали и др.), необходимые для организации перемещений детали и пятна, а также обработки по заданному контуру (чертежу).

Кроме того, современный ЛТК немалым без средств цифровой обработки информации и специального ПО, позволяющего автоматически управлять технологическим процессом, осуществлять контроль и диагностику составных частей и системы в целом.

В ряде применений ЛТК должен не только обеспечивать автоматическую обработку, управление и контроль за качеством процесса и изделия, но и уметь самостоятельно принимать решения и осуществлять меры по удержанию необходимого качества в случае отклонения технологических параметров.



Таким образом, в современных ЛТК используются достижения многих направлений высокотехнологичного производства. В то же время развитие лазерных технологий во многом определяет развитие практически всех отраслей современной промышленности. Поэтому степень развития и темпы роста лазерных технологий в любой стране однозначно отражают ее мощь, статус и технологическое положение на мировом рынке и являются одним из ключевых показателей состояния ее экономики.

В настоящее время потенциалом, позволяющим разрабатывать и производить всю гамму современных технологических систем, обладает не более десятка стран, в том числе Россия.

В следующем номере журнала «Металлообработка и станкостроение» будет дан краткий обзор ЛТК и технологий, которые предлагают российские производители. В обзор будет включена информация по компонентам и системам, разработанным и освоеным в серийном производстве за последние 5–8 лет за исключением систем и технологий находящихся в настоящее время еще на стадии разработки или изготовленных в виде единичных образцов.

## КОМПЛЕКСЫ ДЛЯ ЛАЗЕРНОЙ ОБРАБОТКИ

с твердотельными и волоконными лазерами

<p><b>РЕЗКА И РАСКРОЙ</b></p> <p>Резка и сложноконтурный раскрой стали толщиной до 5-6 мм, алюминия, меди с размерами листа до 1250x2500 мм с высоким качеством и точностью обработки по контуру.</p> 	<p><b>СВАРКА</b></p> <p>Ручная и автоматическая точечная и шовная сварка различных металлов и сплавов по произвольному чертежу.</p> 
<p><b>МАРКИРОВКА и ГРАВИРОВКА</b></p> <p>Маркировка и глубокая гравировка промышленной продукции, идентификационное и защитное кодирование, нанесение надписей на приборные панели, инструмент, клавиатурные поля и т.д.</p> 	<p><b>МИКРООБРАБОТКА</b></p> <p>Прецизионная размерная обработка тугоплавких и труднообрабатываемых материалов. Изготовление подложек микросхем, микроотверстий.</p> 

**Разработки, обучение, сервис,  
ремонт и модернизация**

**ESTO ЛАЗЕРЫ И АППАРАТУРА ТМ**

Тел./факс +7 495 6519031, +7 499 7312019, www.laserapr.com, market@estoco.ru

