




Оборудование и технологические процессы лазерной обработки материалов

Лазерной обработкой удается реализовать такой широкий круг технологических процессов и методов обработки материалов (резка, сварка, микро сверление, наплавка, маркировка, закалка, и др.), который недоступен другим видам оборудования и технологиям. Технические возможности оборудования HAN'S LASER и варианты применения лазеров для резки металлов и других материалов – в настоящей статье.

 With laser processing it's possible to realize such broad spectrum of technological processes and methods of materials treatment (welding, micro-drilling, overlaying, sharp, marking, hardening, etc.) which is inaccessible to other kinds of the equipment and technologies. Technical opportunities of the HAN*S LASER equipment and variants of lasers application for metal cutting and other materials are in present article.

Обрабатываемые материалы. Для лазерной резки доступны такие материалы как углеродистая, конструкционная, трансформаторная и нержавеющая стали; алюминиевые сплавы, титан, медь, керамика, графит, дерево, фанера, плотный картон, наждачная бумага, резина, стекло, различные виды пластиков (в том числе оргстекло), кожа и другие материалы. Это определяет широкий спектр отраслей, в которых применима лазерная резка.

Точность обработки. Одним из преимуществ лазерной резки над другими видами обработки листового материала является точность резки. Так, например, точность позиционирования при гидроабразивной резке составляет $\pm 0,2$ мм, точность резки $\pm 0,15$ мм. При лазерной резке точность позиционирования $\pm 0,03$ мм, а точность (повторяемость) резки $\pm 0,005$ мм, что является определяющим фактором при необходимости выбора способа резки для технологической операции, после которой дополнительная обработка с целью «подгонки» размера экономически нецелесообразна.

В дополнение к этому качеству поверхности кромки после порезки лазером достигает $R_a \leq 3,2 - 12,5$ мкм (при толщине стального листа от 0,5 до 12 мм). При этом следует отметить прямоуглольность кромок после порезки, что для конкурирующих способов обработки недоступно. При гидроабразивной резке качество поверхности составляет $R_z 20-60$ мкм. В отличие от газоплазменной резки, механические свойства металла в зоне резания лазером практически не изменяются, а окисление сведено к минимуму.

Толщина обработки. Диапазон толщин, обрабатываемый лазерной резкой 0,5-40 мм, в зависимости от обрабатываемого

материала и мощности лазера. В отдельных случаях возможна порезка металла от 0,2 мм (проблема с плоскостностью листа).



Рис. 1. Лазерный раскройный комплекс G3015 (портального типа).

Производительность. Производительность лазерной резки определяется скоростью резки и степенью автоматизации оборудования.

В общем случае скорость лазерной резки составляет 1-9 м/мин (при толщине обрабатываемого металла 26-0,5 мм соответственно). Максимальная скорость резки и максимальная толщина разрезаемого материала, как правило, пропорциональны выходной мощности лазера. Зависимость скорость/толщина резания от материала и мощности лазера приведена на рис. 2.

Для достижения максимальной производительности компания HAN*S LASER предлагает модели «премиум-класса» с лазерными генераторами всемирно известной компании ROFIN –



европейского лидера в производстве промышленных лазеров. Данное оборудование опционно оснащается системой управления SIEMENS. Лазерные генераторы ROFIN серии DC (diffusion-cooled) не требуют охлаждающего газа для оптической системы, что снижает затраты на расходные материалы (газ) и упрощает техническое обслуживание.

Инвестиции. Следующий фактор для сравнения способов обработки – цена оборудования.

Если раньше при выборе оборудования в пользу гидроабразивной и плазменной резки, главным образом, выступала менее высокая цена оборудования по сравнению с лазерной резкой, то в последние годы наметилась тенденция к снижению стоимости последнего.

Компания HAN*S LASER, следуя мировым тенденциям, имеет в линейке производимого оборудования как High-Tech модели, обладающие максимальной производительностью и степенью автоматизации, так и две «бюджетные» модели –

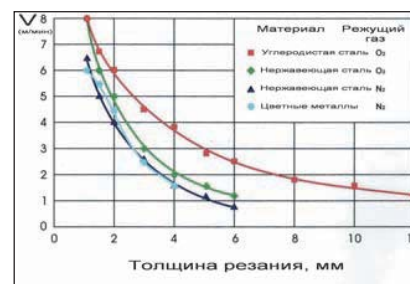


Рис. 2. Режимы резания для лазера мощностью 2000 Вт.



Рис. 3. Лазерный раскройный комплекс M1812.



Рис. 4. Лазерный раскройный комплекс V3015-T (для обработки труб Ø20-380 мм с толщиной стенки 0,5-16 мм).

M1812 и B1275, которые по уровню цены легко конкурируют не только с оборудованием для гидроабразивной резки, но и с оборудованием для плазменной резки.

Примеры применения лазерной резки. Необходимо упомянуть о таком примере применения лазерного резания, как резание неметаллических материалов: резание древесного материала для использования его в качестве **матричных досок** для упаковочной промышленности. Именно гибкость лазерной резки, а также высокий уровень точности и качества резания являются теми факторами, которые делают этот тип лазерной обработки интересным для применения в этом случае. После завершения работы лазера в пазы вставляются изогнутые ножи;

это позволяет отрезать упаковочный материал или картон необходимого размера и сложной формы.

Для упаковочной (матричные доски) и рекламной промышленности (пластиковые рекламные вывески с подсветкой) а также для заготовительного производства, где требуется раскрой металла средней (до 12 мм) толщины при небольших объемах производства компания HAN*S LASER специально разработала «бюджетную» модель M1812 (рис. 3), которая комплектуется лазерными генераторами 1200 и 2000 Вт. Эта модель также применима для мебельной промышленности и изготовления художественного паркета.

Переменные затраты. Однако, кроме первоначальных затрат на приобретение оборудования (инвестиции), при выборе оборудования определяющим фактором являются также «затраты на единицу продукции» (переменные затраты), в нашем случае – затраты на 1 метр реза.

Так, производственные затраты для установки гидроабразивной резки (насос 4130 атм.) составляют порядка 110 грн./час. При обработке углеродистой стали толщиной 1,5 мм скорость обработки составит 800 мм/мин. Затраты на 1 м реза, таким образом, составят 2,30 грн.

При лазерном раскрое листа углеродистой стали толщиной 1,5 мм (лазер 2000 Вт) производственные затраты составляют порядка 20 грн./час (газ для генератора He/N₂/CO₂, режущий газ O₂, электроэнергия). В данном случае скорость резания составит порядка 7 м/мин. Затраты на 1 м реза, таким образом, составят 0,05 грн.

Становится очевидным, что лазерная резка уступает гидроабразивной только в перечне обрабатываемых материалов и в большем диапазоне обрабатываемых толщин, а газоплазменную превосходит практически по всем параметрам. «Универсальность» в рассмотренных примерах проигрывает «Специализации».

Эксклюзивный дистрибьютор лазерных раскройных комплексов производства компании HAN*S LASER в Украине – компания «ВариТек».

К. А. Бобух, директор ООО «ВариТек»

49006, г. Днепрпетровск,
пр. Пушкина, 40-б

тел.: 38 (056) 790-70-91
тел./факс: (056) 790-06-81
e-mail: bobuh@varius.com.ua
www.varitec.com.ua

Основные технические характеристики лазерных раскройных комплексов HAN*S LASER с «летающей оптикой»					
Наименование параметра	Модель				
	B1275	V3015	G3015-2000	G3015-2500	G3015-4000
Лазерный генератор	CS 2000	CS 2000	CS 2000	DC 2500 (ROFIN)	PRC 4000
Мощность лазера, Вт	2000	2000	2000	2500	4000
Рабочая зона обработки (по осям):					
- X, мм	1280	3050	3050	3050	3050
- Y, мм	780	1550	1550	1550	1550
- Z, мм	150	150	120	120	120
Система управления (CNC)	PA 8000 NT (Germany)				
CAM система оптимизации раскроя	«FastCAM» (USA)				
Точность позиционирования X, Y	± 0,03 мм	± 0,03 мм	± 0,03 мм	± 0,03 мм	± 0,03 мм
Повторяемость размеров при порезке	± 0,03 мм	± 0,03 мм	± 0,005 мм	± 0,005 мм	± 0,005 мм
Скорость холостого хода (макс.)	30 м/мин.	60 м/мин.	40 м/мин.	40 м/мин.	40 м/мин.
Скорость резки (макс.)	10 м/мин.	10 м/мин.	10 м/мин.	10 м/мин.	10 м/мин.
Толщина резки (углеродистая сталь)	0,5-12 мм	0,5-12 мм	0,5-12 мм	0,5-16 мм	0,5-20 мм
Нагрузка на рабочий стол (макс.)	200 кг	800 кг	800 кг	800 кг	800 кг