

УДК 53.084.823

ЛАЗЕРНАЯ ОБРАБОТКА ОТВЕРСТИЙ МАЛОГО ДИАМЕТРА

Колупаев Николай Алексеевич

*Студент 6 курса,
кафедра «Технологии машиностроения»
Московский государственный технический университет**Научный руководитель: А.В. Зайцев,
кандидат технических наук, доцент кафедры «Технологии машиностроения»*

Применение лазерной технологии для прошивки отверстий в машиностроении связано с тем, что механическое сверление отверстий малого диаметра сопряжено с определенными трудностями, степень которых возрастает при обработке современных твердых и жаропрочных материалов. Лазерная обработка наиболее эффективна при изготовлении небольших (до 1мм) отверстий на труднообрабатываемых материалах, например, в алмазных фильерах, рубиновых часовых камнях и т.д.

Виды сверления металлов лазером

Сверление отверстий лазером возможно в любых материалах. Как правило, для этой цели используют импульсные лазеры с энергией в импульсе 0,1—30 дж при длительности 0,1—1 мсек, плотности потока излучения в зоне обработки 10 Мвт/см² и более.

Обработка металла лазером осуществляется без снятия стружки. С помощью лазерного луча внутрь заготовки локально передается мощный поток энергии. В зоне лазерного воздействия материал ионизируется, превращается в пар (плазму) и испаряется. Чтобы исключить образование наплавления по краю отверстия, образовавшаяся плазма отбрасывается в сторону под давлением, которое возникает между внешней средой заготовки и местом сверления.

1. Одноимпульсное лазерное сверление.
2. Ударное лазерное сверление.
3. Лазерное трепанирование (вырезание отверстий).
4. Ударное сверление вращающимся лазерным лучом (лазерным «спиральным сверлом»).

Режимы резания лазером некоторых металлов

Таблица 1. Режимы резания лазером

Металл	Толщина, мм	Диаметр отв., мм	Продолжительность сверления	Энергия лазера, дж
Нержавеющая Сталь	0,65-1,78	0,25-0,3	0,15-0,22	10-0,8
Вольфрам	0,5-1,6	0,2-0,35	0,2	2,1-1,8
Медь	1,6	0,3	0,15	2,35

Преимущества и недостатки обработки металла лазером

Лазерная обработка является самым эффективным и высококачественным способом резки различных металлов. Весь технологический процесс раскроя автоматизирован и выполняется по заданным критериям. Лазер хорошо режет любые металлы с различными показателями теплопроводности.

Преимущества обработки металла лазером:

- Полностью исключается механическое воздействие на заготовку или деталь
- Возможность обрабатывать твердые сплавы.
- Высокая точность раскроя и реза.
- Высокая производительность.

Недостатки обработки металла лазером:

- Высокая стоимость оборудования.
- Низкая эффективность обработки металлов и сплавов с высокими отражающими свойствами: алюминием, нержавеющей сталью.
- Допустимая максимальная толщина металлического листа – 20 мм.

Обзор оборудования для обработки металла лазером

Оборудование можно классифицировать по различным критериям и признакам. Выбрать абсолютно лучшее нельзя, так как каждое предназначено для различных задач. Поэтому сформируем таблицу с лучшим оборудованием в зависимости от критериев и задач;

Таблица 1. Обзор современного лазерного оборудования

1	MCLaser 1325V metal	Лучший станок для обработки металла
2	WATTSAN micro 0203	Самый компактный станок
3	MCLaser 4030 metal	Компактный инструмент по металлу
4	RABBIT FB 2030	Лучшее многофункциональное оборудование
5	WATTSAN 1610 LT	Наличие подвижного стола
6	ZERDER FLEX 1060	Лучшая цена
7	MCLaser 1530 750W metal	Мощное оборудование с программным обеспечением
8	Kimian 6040	Самый бюджетный вариант
9	Lasersolid 530 K	Удобный инструмент для домашнего использования
10	RABBIT HX 5030	Самое экономичное энергопотребление

Литература

1. Горохов А.Ю., Мишаков Г.А. // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. – 2014. – № 5-2. – С. 196-196;

2. *Анисимов С. И., Имас Я. А., Романов Г. С., Ходыко Ю. В.* Изд-во "Наука", Гл. ред. физико-математической литературы, М., 1970. - 272 с.