

Лазерная резка металла



Подготовила
обучающийся
НТТМПС группы 05
Пермякова Оксана

Цели и задачи

Целью является научиться разрабатывать, внедрять и обслуживать конкретные технологические операции, связанные с лазерной обработкой материалов (лазерная резка, сварка и др.), а также создавать и обслуживать лазерные обрабатывающие установки.

Задачей является правильно обращаться с оборудованием, изучить технологические установки лазерной резки, рассмотреть охлаждение и энергоснабжение, лазерную резку нержавеющей стали, толщину листов при разной мощности лазера и в конце обсудить преимущества и недостатки лазерной резки.

Лазерная резка металла — это передовая технология контурного раскроя листовых материалов, основанная на использовании в качестве инструмента обработки сфокусированного лазерного луча регулируемой мощности.

Лазерная резка металла обладает рядом преимуществ перед другими способами резки металла. Высокая скорость резки металла, узкий рез, параллельность кромок стенок реза и минимальная зона термического влияния основные характеристики благодаря которым лазерная резка металла является самым выгодным способом резки металла.

Сфокусированный лазерный луч регулируемой мощности - идеальный инструмент для резки, обеспечивающий качественную, гладкую поверхность реза широкого спектра материалов.



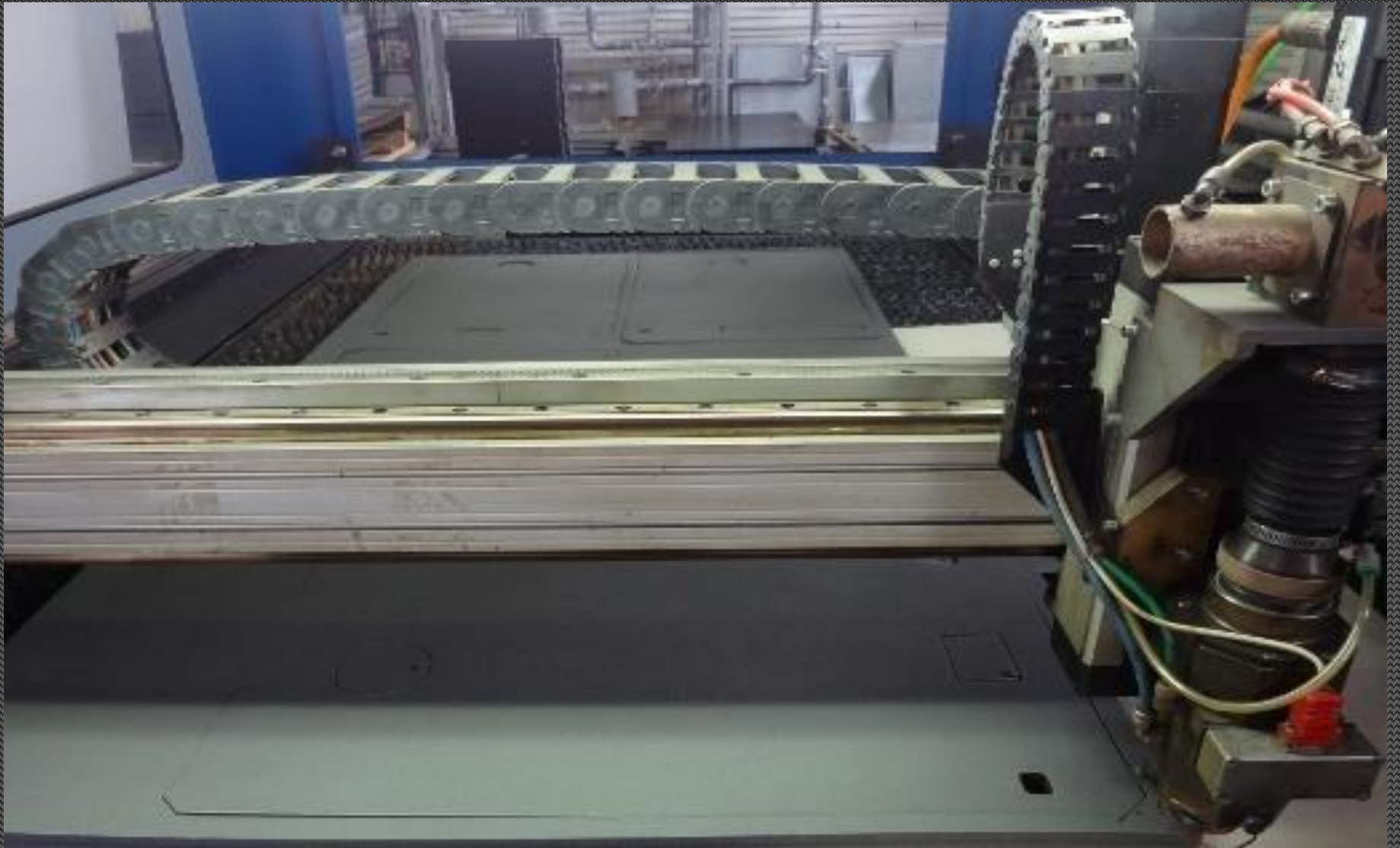
Применение в лазерной резке точных координатных столов (1500 X 3000 мм) снимает ограничения по геометрической сложности вырезаемых изделий. Используемое программное обеспечение позволяет быстро создавать технологические программы и легко импортировать графическую информацию.

Лазерная резка металла и ее применение

Металлообработка методом лазерной резки металла позволяет изготавливать нестандартные металлоконструкции и металлические корпуса. Мы изготавливаем различные металлоконструкции, как в единичном, так и серийном исполнении. Производственные подразделения обладают опытом изготовления широкого круга изделий различного назначения.

Выполняя раскрой листового металла на лазерных комплексах получаем несомненные преимущества процесса лазерной резки.

По сравнению с традиционными способами, такими как штамповка, плазменная резка или механическая обработка металлов, металлообработка производимая на лазерных комплексах выполняется с большей точностью, с меньшим количеством отходов и меньшим допуском реза. И что особенно важно лазерная резка металла выполняется в самые сжатые сроки и даже небольшими партиями.



Раскрой листового металла на лазерных комплексах

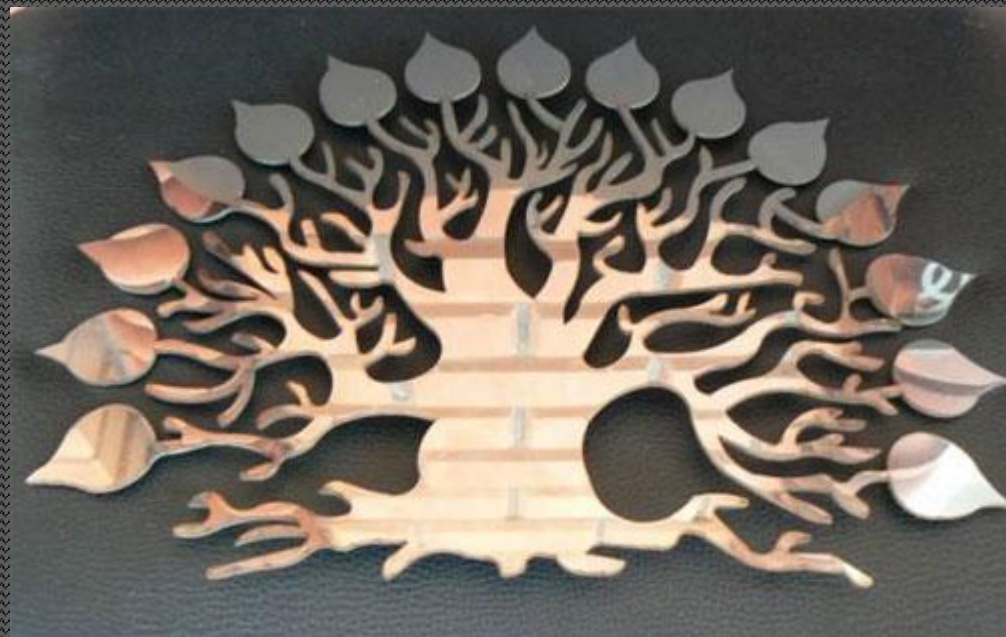
В сравнении с традиционными методами металлообработки раскрой на лазерных комплексах демонстрируют несомненные преимущества процесса лазерной резки. Именно гибкость в производстве делает лазерную резку чрезвычайно удобной и выгодной.

При металлообработке лазерная резка металла не оказывает механического воздействия на обрабатываемый металл;

Используя сфокусированное лазерное излучение резка металла выполняется независимо от теплофизических свойств обрабатываемого металла;

На лазерных комплексах точность позиционирования лазерной головки составляет 0.08 мм, за счет чего достигается высокая точность взаимного расположения элементов заготовки.

Лазерная резка металла идеально подходит для выреза какого-либо изделия из листового металла (или неметалла: пластик, текстолит, фанера). Данная технология практически не ставит ограничений по сложности выполнения исходного чертежа, и позволяет с высокой точность вырезать контуры с многочисленными изгибами, прорезями и врезами. В настоящее время лазерную резку используют для изготовления: металлических корпусов, дверей, торгового оборудования, пищевого инвентаря и др.



Лазерная резка металла имеет ограничения на выполнение металлообработки легкодеформируемых и нежестких металлов; Лазерная резка металла выполняется лазерным лучом, который имеет диаметр около 0.2 мм, это позволяет создать отверстие диаметром от 0,5 мм;

За счет большой мощности лазерного излучения обеспечивается высокая производительность процесса лазерной резки;

Лазерная резка металла позволяет раскраивать листовые металлы и изготавливать нестандартные металлоконструкции.

Компания ООО «Лазермет» — лидер в области обработки листового металла. К Вашим услугам лазерная резка металла и другие услуги металлообработки. Современное производство позволяет нам гарантировать четкое исполнение Ваших заказов и высокое качество нашей продукции.



Для лазерной резки металлов применяют технологические установки на основе твердотельных, волоконных лазеров и газовых СО₂-лазеров, работающих как в непрерывном, так и в импульсно-периодическом режимах излучения. Промышленное применение газолазерной резки с каждым годом увеличивается, но этот процесс не может полностью заменить традиционные способы разделения металлов. В сопоставлении со многими из применяемых на производстве установок стоимость лазерного оборудования для резки ещё достаточно высока, хотя в последнее время наметилась тенденция к её снижению. В связи с этим процесс лазерной резки становится эффективным только при условии обоснованного и разумного выбора области применения, когда использование традиционных способов трудоемко или вообще невозможно.

Лазерная резка осуществляется путём сквозного прожига листовых металлов лучом лазера. Такая технология имеет ряд очевидных преимуществ перед многими другими способами раскроя:

Отсутствие механического контакта позволяет обрабатывать хрупкие и деформирующиеся материалы.

Обработке поддаются материалы из твердых сплавов.

Возможна высокоскоростная резка тонколистовой стали.

При выпуске небольших партий продукции целесообразнее провести лазерный раскрой материала, чем изготавливать для этого дорогостоящие пресс-формы или формы для литья.

Для автоматического раскроя материала достаточно подготовить файл рисунка в любой чертежной программе и перенести файл на компьютер установки, которая выдержит погрешности в очень малых величинах.

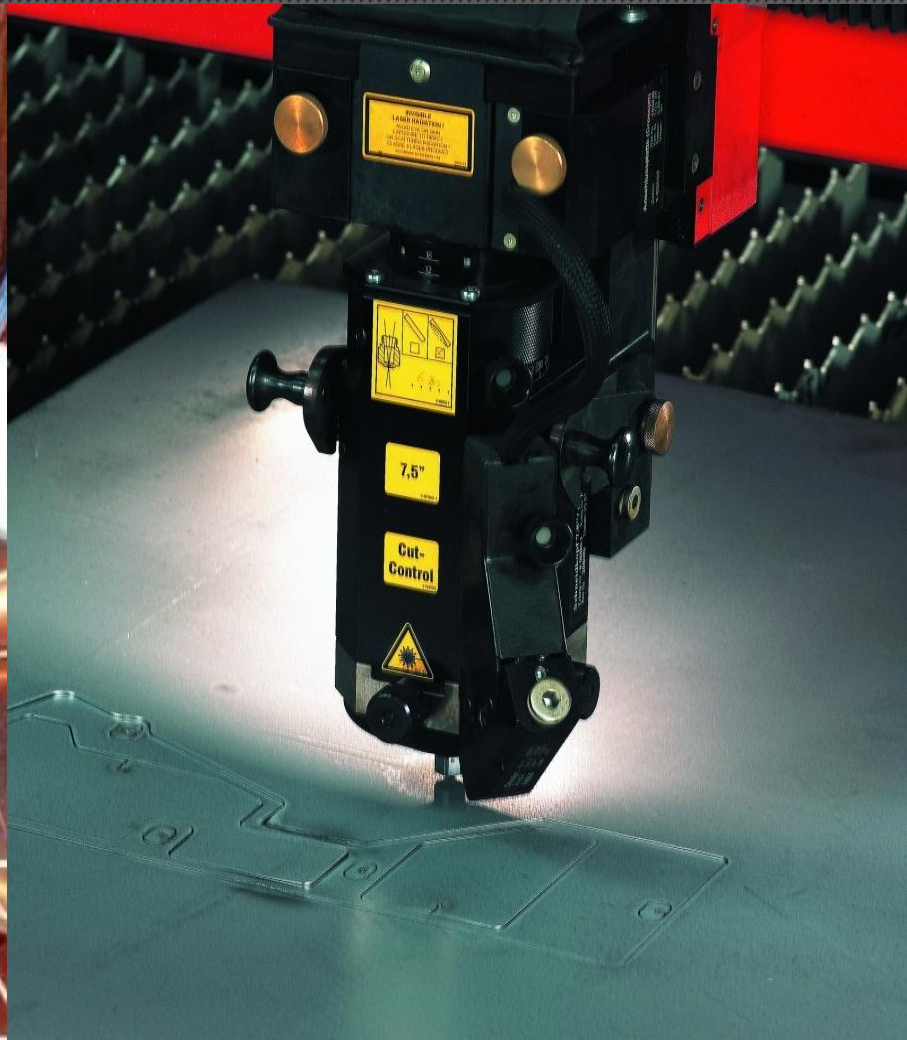
Охлаждение

Лазер и его оптика (включая фокусирующие линзы) нуждаются в охлаждении. В зависимости от размеров и конфигурации установки, избыток тепла может быть отведен теплоносителем или воздушным обдувом. Вода, часто применяемая в качестве теплоносителя обычно циркулирует через теплообменник или холодильную установку.

Энергопотребление

Эффективность промышленных лазеров может варьироваться от 5% до 15%. Энергопотребление и эффективность будут зависеть от выходной мощности лазера, его рабочих параметров и того, насколько хорошо лазер подходит для конкретной работы. Величина необходимой затрачиваемой мощности, необходимой для резки, зависит от типа материала, его толщины, среды обработки, скорости обработки.





Лазерная резка нержавеющей стали, в особенности больших толщин, затруднена процессом зашлаковывания реза из-за присутствия в металле легирующих элементов, влияющих на температуру плавления металла и его оксидов. Так, возможно образование тугоплавких оксидов, препятствующих подводу лазерного излучения к обрабатываемому материалу. Усложняет процесс резки и низкая жидкотекучесть расплавленных оксидов, например, свойственная для нержавеющей хромоникелевых и высокохромистых сталей.

Для получения качественного реза используется азот высокой чистоты, подаваемый при повышенном давлении (обычно до 20 атм.). При резке нержавеющей стали большой толщины требуется заглубление фокального пятна луча в разрезаемый металл. Как следствие, повышается диаметр входного отверстия и возрастает подача газа внутрь металла в зону расплава.

Для лазерной резки алюминия и его сплавов, меди и латуни требуется излучение более высокой мощности, что обусловлено следующими факторами:

низкой поглощательной способностью этих металлов по отношению к лазерному излучению, особенно с длиной волны 10,6 мкм углекислотного лазера, в связи с чем твердотельные лазеры более предпочтительны;

высокой теплопроводностью этих материалов.

Обработка малых толщин может выполняться в импульсном режиме работы лазера, что позволяет уменьшить зону термического воздействия, а больших толщин – в микроплазменном режиме.

Плазмообразующими являются пары легко ионизируемых металлов – магния, цинка и др. Под действием лазерного луча в области реза образуется плазма, нагревающая металл до температуры плавления и плавящая его.

При разрезании алюминия применяется вспомогательный газ с давлением более 10 атм. Структура торцевой поверхности реза – пористая с легко удаляемым гратом на нижней кромке реза. С повышением толщины металла качество торцевой поверхности реза ухудшается.

При резке латуни торцевая поверхность реза обладает пористой шероховатой структурой с легко удаляемым гратом в нижней части реза. С возрастанием толщины металла качество торцевой поверхности реза ухудшается.

Таблица. Характерные толщины разрезаемых листов при мощности лазера $P = 5$ кВт

Наименование	Толщина (мм)
Углеродистые и легированные стали	до 40
Нержавеющая сталь	25
Медь	5
Латунь	12
Сплавы алюминия	12

С помощью углекислотных лазеров возможна обработка различных **неметаллов** – фанеры, дерева, ДВП, ДСП, пластика, оргстекла, полиэфирного и акрилового стекла, ламината, линолеума, резины, ткани, кожи, асбеста, картона и других.

При разрезании поролона следует соблюдать повышенные меры пожаробезопасности, поскольку он может загореться. По причине загорания невозможна или очень затруднена резка толстого пенокартона (при толщине более 10 мм).

Невозможен или крайне сложен раскрой лазером таких материалов как текстолит, стеклотекстолит, гетинакс, сотовый полипропилен, поликарбонат, сотовый поликарбонат. Затруднено разрезание материалов, склонных к растрескиванию, например, керамики или стекла.

Таблица. Характерные толщины разрезаемых листов при мощности лазера $P = 1,5$ кВт

Наименование	Толщина (мм)	Скорость резки (м/мин)
Пластмасса	25	2
Фанера	10	3-4,5
Высушенная сосна	20	2
ДСП	20	1,5
ДВП	5	6
Стекло	1-8	5-0,5
Асбест, металлоасбест, паронит	4	1,5

Преимущества и недостатки

Сфокусированное лазерное излучение позволяет разрезать почти любые материалы независимо от их теплофизических свойств. При этом можно получать качественные и узкие резы (шириной 0,1–1 мм) со сравнительной небольшой зоной термического влияния. При лазерной резке возникают минимальные деформации, как временные в процессе обработки заготовки, так и остаточные после ее полного остывания. В результате возможна резка с высокой степенью точности, в том числе нежестких и легкодеформируемых изделий. Благодаря относительно несложному управлению лазерным пучком можно выполнять автоматическую обработку плоских и объемных деталей по сложному контуру. Лазерная резка особенно эффективна для стали толщиной до 6 мм, обеспечивая высокое качество и точность при сравнительно большой скорости разрезания. Однако для металла толщиной 20–40 мм она применяется значительно реже кислородной или плазменной резки, а для металла толщиной свыше 40 мм – практически не используется.



Спасибо за внимание