

С.Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық университетінің 60 жылдығына арналған «Сейфуллин оқулары– 13: дәстүрлерді сақтай отырып, болашақты құру» атты Республикалық ғылыми-теориялық конференциясының материалдары = Материалы Республиканской научно-теоретической конференции «Сейфуллинские чтения – 13: сохраняя традиции, создавая будущее», посвященная 60-летию Казахского агротехнического университета имени С.Сейфуллина. - 2017. - Т.1, Ч.3. - С.160-162

ИССЛЕДОВАНИЕ ПАРАМЕТРОВ ЛАЗЕРНОГО ИЗЛУЧЕНИЯ ПРИ ОБРАБОТКЕ И РЕЗКИ МАТЕРИАЛОВ НА БАЗЕ СОВРЕМЕННОЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ МАШИНЫ "600WYAGMETALLASERCUTTINGMACHINE

Менлен Д.Ж.

В рамках настоящего доклада приводятся результаты проводимые научные и технологические исследования лазерной обработки и резки материалов на базе современной лазерной металлорежущей технологической машины "600WYAGmetallaser-cutting-machine", имеющейся при кафедре "Технологические машины и оборудования" (Технического факультета, КазАТУ им. С. Сейфуллина, г. Астана).

Технология лазерной резки – представляет собой сфокусированное, лазерным излучением, большое количество энергии, которое передается в область реза, и локально нагревает металлическую поверхность до высоких температур, за счет чего и производится раскрой с высокой точностью. Поскольку диаметр лазерного луча теоретически можно сфокусировать в пятно сравнимой с длиной волны лазерного излучения $\sim \lambda^2$, то разрез получается точным и достаточно тонким (0,2мм) и не оказывает механическое воздействие на обрабатываемый материал, а возникающие деформации, как временные в процессе резки, так и остаточные после полного остывания, незначительны. На сегодняшний день **лазерная обработка и резка материалов (как металлических, так и неметаллических)** представляется одним из наиболее передовых и перспективных направлений в современной технологии обработки материалов.

Технология лазерная обработки материалов позволяет не только, качественно и сверхточно производить изделия со сложным геометрическим контуром, но и обеспечивает высокую скорость изготовления этих изделий [1-2].

Производимое ныне оборудование для раскроя металла не имеет ограничения по геометрии обрабатываемых деталей, а ПО - позволяет перенастроить лазерный станок на выполнение другой работы с большой скоростью. Для резки толстолистовой стали (прежде всего, в технологии машиностроения) в последнее время все шире применяется технология, при которой лазерный луч лишь нагревает поверхность металла до температуры около 1000 градусов перед тем, как на эту поверхность попадает

сверхзвуковая струя кислорода. При этом, несмотря на экспоненциальную зависимость скорости окисления металла от температуры, процесс кислородной резки становится стабильным, стенки реза гладкими. Глубина резания значительно возрастает по сравнению с традиционной лазерно-кислородной резкой. Лазерная резка в данное время выходит на ведущие позиции в области фигурного раскроя листового металла, она способствует воплощению в производстве изделий самых сложных форм а также всевозможных дизайнерских решений. Благодаря лазерному раскрою можно получить изделия различного контура с повышенной точностью реза, быстро и качественно получить любую деталь из листового материала: трафарет, элементы декора, детали торгового оборудования и т.д. Также лазерная технология позволяет производить гравировку на листовом материале, что помогает получить изделия для производства (визитки, буквы, номерки, таблички и др.) и обработки поверхности различной продукции

С помощью такой технологии можно раскроить такие листовые материалы, как: нержавеющая сталь, конструкционная сталь, медь, латунь, алюминий, золото, серебро. Лазерная резка металла- это высокая степень точности реза, быстрая скорость, безупречное качество и приемлемая цена, отсутствие механического воздействия на материал, изготовленные по данной технологии детали, не требуют дальнейшей механической обработки. Лазерную резку металла эффективно применять в мелкосерийном производстве деталей, так как оно исключает необходимость изготовления специальных штампов на получение каждой отдельной детали.

Лазерная резка металла производится методом местного разогрева его поверхности сфокусированным в точку лучом лазера и разрушения участка материала. За счет концентрированной направленности энергии лазерного луча на очень маленькую поверхность и незначительного термического влияния на зону реза можно получить параллельные линии при очень малой ширине реза , примерно 0,07- 0,1мм.[3]

Нагревание материала происходит благодаря поглощению его поверхностного слоя малой доли падающего на него излучения. Образующая от этого пленка окислов способствует увеличению доли поглощаемой энергии, что приводит к резкому повышению температуры металла до точки его плавления.

С дальнейшим поглощением излучения происходит расплавление металла и точка плавления углубляется внутрь материала. В последствии энергия луча увеличивает температуру нагрева до второй температуры разрушения – кипению, при которой металл начинает сильно испаряться.

Это происходит до того момента, пока лист металла не будет полностью прорезан. Одновременно с этим процессом в зону реза подается вспомогательный газ (сжатый воздух, кислород, аргон и т.д.), он поддерживает горение металла (например кислород вначале помогает предварительному окислению металла) при этом существенно сокращаются

энергозатраты, увеличивается скорость реза и повышается толщина обрабатываемого металла. Мощное излучение лазера происходит благодаря оптическим генераторам, которые генерируют импульсы лазерного излучения, и позволяют производить лазерный рез листового материала с высокой скоростью потока лазерного луча. В зоне реза материала структура самого металла практически не меняется, что дает преимущество данной технологии по отношению к плазменной резке. Использование лазерной резки металла дает возможность получить более качественную и точную линию детали при высокой скорости ее изготовления.

Оборудование, которое применяется для лазерной резки, включает в себя специальный стол, над которым в его плоскости перемещается балка с установленной на ней режущей лазерной головкой.

Позиционирование лазерной головки над обрабатываемым листом металла осуществляется высокоточной системой перемещения на линейном приводе по двум взаимно перпендикулярным направляющим, что позволяет получить высокую точность ($\pm 0,01$ мм) линии контура детали, а также осуществляется перемещение самой лазерной головки в вертикальном направлении, что легко позволяет повторить линию изгиба тонколистового металла. Работой лазерной установки управляет базовый компьютер, по специально установленной программе раскроя.

Основные преимущества лазерной обработки и резки материалов являются:

— Возможность получить более качественный и точный контур детали при высокой скорости ее изготовления.

— Экономия на расходе листового материала благодаря более компактному расположению деталей листе и малое количество отходов производства.

— Нет воздействия на материал механически, что не требует дальнейшей механической обработки, а также дает возможность резки очень тонких листов металла толщиной от 0,1 мм.

Список литературы

1. Григорьянц А.Г. Основы лазерной обработки материалов М. Машиностроение, 1989, 304 стр.
2. Анисимов С.И., Имас Я.А., Романов Г.С., Ходыко Ю.В. Действие излучения большой мощности на металлы. М.: Наука. 1970. 632 стр.
3. Laser and particle beams – издательство Thomson Reuters 2012. 121-124 с.

Научный руководитель: Шарифов Д.М., ф.-м.г.д., ст.пр.