

*Толоконникова Наталья Дмитриевна, студент
Самарский государственный технический университет,
г. Самара, Россия*

ОСНОВНЫЕ АСПЕКТЫ ГРАВИРОВКИ ЛАЗЕРОМ НА МЕТАЛЛЕ

Аннотация: В статье рассматриваются основные аспекты лазерной гравировки, включая ее применение в промышленности, научных и художественных областях. Подробно изучается влияние параметров лазерной гравировки, таких как мощность лазера, скорость обработки и частота импульсов, на качество и точность гравировки.

Ключевые слова: лазерная гравировка, металлические поверхности, технология, применение, преимущества, лазеры, точность, промышленность, искусство.

Abstract: The article discusses the main aspects of laser engraving, including its application in industry, scientific and artistic fields. The influence of laser engraving parameters, such as laser power, processing speed and pulse frequency, on the quality and accuracy of engraving is studied in detail.

Keywords: laser engraving, metal surfaces, technology, application, advantages, lasers, precision, industry, art.

В последние десятилетия лазерная гравировка стала широко распространенным методом обработки металлических поверхностей благодаря своей высокой эффективности, точности и универсальности. Она нашла применение в различных отраслях, таких как промышленность, машиностроение, электроника, ювелирное производство, медицина и даже в искусстве.

Основные преимущества лазерной гравировки металлических поверхностей включают:

1. Высокая точность: Лазерная гравировка обеспечивает высокую степень точности и детализации, что позволяет создавать сложные и утонченные рисунки, тексты или изображения на металле.

2. Минимальные механические воздействия: В отличие от традиционных методов гравировки, лазер не контактирует с поверхностью материала, что минимизирует возможные повреждения или деформации.

3. Широкий спектр материалов: Лазеры способны гравировать различные типы металлов, включая сталь, алюминий, медь, латунь, титан и другие сплавы.

4. Высокая скорость обработки: Лазеры позволяют гравировать материалы с высокой скоростью, что делает процесс производства более эффективным и экономичным.

5. Постоянство качества: Лазерная гравировка обеспечивает высокую степень повторяемости и стабильности качества гравировки, что особенно важно при массовом производстве.

6. Гибкость и индивидуальность: Лазеры позволяют создавать индивидуальные и уникальные дизайны, что особенно актуально в сфере ювелирного искусства, маркировке продукции и персонализации предметов.

7. Отсутствие контакта с материалом: Лазерная гравировка предотвращает износ инструментов, так как происходит без прямого контакта с обрабатываемой поверхностью, что снижает затраты на обслуживание и замену инструментов.

8. Экологическая безопасность: Лазерные системы обычно работают с минимальным расходом материалов и не производят отходов или вредных выбросов.

Однако, несмотря на множество преимуществ, лазерная гравировка имеет и свои ограничения. К ним относятся возможность перегрева материала, что может привести к образованию трещин или деформации, а также невозможность

гравировки некоторых специфических материалов с определенными свойствами.

Лазерная гравировка применяется для маркировки и идентификации деталей и компонентов, что улучшает их трассируемость, облегчает контроль качества и помогает бороться с подделками. Также лазерная маркировка используется для нанесения серийных номеров, даты изготовления, логотипов и текстовой информации на различные изделия.

Лазерная гравировка позволяет создавать сложные и утонченные узоры, рисунки и тексты на ювелирных изделиях, таких как кольца, браслеты, ожерелья и часы. Этот метод обработки также используется для персонализации украшений и создания уникальных дизайнов для клиентов.

В машиностроении лазерная гравировка применяется для создания индивидуальных меток на инструментах, запасных частях и оборудовании. Это упрощает идентификацию и учет, а также помогает снизить возможные ошибки при сборке и эксплуатации [1].

В медицинской отрасли лазерная гравировка используется для маркировки хирургических инструментов, медицинских имплантатов и протезов. Такие метки помогают врачам и медицинскому персоналу идентифицировать конкретные изделия и следить за их стерильностью и подлинностью.

Гравировка лазером применяется для маркировки компонентов и инструментов в этой высокотехнологичной отрасли. Лазерная гравировка позволяет создавать уникальные и персонализированные подарки с изображениями и текстом. В ювелирной индустрии лазерная гравировка используется для создания узоров и орнаментов на драгоценных металлах.

Лазерная гравировка металлических поверхностей является передовой технологией, которая успешно применяется в различных областях промышленности и искусства. Ее возможности по индивидуализации и точной обработке материалов делают этот метод важным инструментом для производителей, дизайнеров и художников, способствуя развитию и совершенствованию различных отраслей. Самой популярной гравировкой

является прямая лазерная гравировка. В основном это связано с простотой использования устройства. Процесс лазерной гравировки является результатом попадания лазерного луча на рабочую поверхность, при котором обрабатываемая поверхность нагревается настолько сильно, что в области нанесения текста или изображения происходит испарение или сгорание материала.

Станки с ЧПУ с функцией лазерной гравировки неплохо справятся с обработкой поверхности достаточно большого количества материала. В частности, стекло, бумага, дерево, картон, фольга и металл обычно используются для обработки и нанесения рисунков на поверхность. В то же время технические характеристики лазерной установки позволяют ей наносить изображения высокого качества. Даже на 40-ваттном гравировальном устройстве скорость обработки поверхности материала очень высока, а энергопотребление очень низкое. Но это относится только к неметаллическим материалам. Обработка металлических поверхностей - очень трудоемкий процесс. В первую очередь это связано с высокой теплопроводностью металла. Если на неметаллической поверхности из-за низкой теплопроводности луч света непосредственно нагревает только ту область, на которую в данный момент направлен луч, и тепло выделяется вместе с паром материала, то в металле с высокой теплопроводностью тепло, которое не исходит от луча энергия вообще равномерно распределяется по поверхности металла, тем самым предотвращая образование тонких и компактных швов [1].

Во-вторых, металлическая поверхность сама по себе является отличным отражателем, что непосредственно создает множество проблем. Падающие лучи отражаются от материала, как от зеркала, и рассеиваются в разных направлениях. Таким образом, образуется недостаток энергии, что препятствует созданию изображений на рабочей поверхности. Конечно, существуют также мощные лазерные устройства с твердотельными лазерами и генераторами плазмы. Но их стоимость намного выше, чем у стандартных лазерных гравировальных станков.

Чтобы не тратить огромные суммы денег на приобретение и обслуживание

дорогостоящего оборудования, существуют способы создания высококачественных изображений непосредственно на металлических поверхностях, даже с помощью маломощных гравировальных устройств.

Одним из методов является паста, используемая для гравировки. С помощью этой пасты лазерный станок может непосредственно гравировать различные изображения с высоким качеством контраста. Принцип действия основан на нанесении тонкого слоя специального вещества, отдаленно напоминающего пасту. Лучше всего наносить вещество непосредственно кистью, чтобы оно равномерно распределилось по поверхности. Кроме того, обрабатываемая поверхность должна быть чистой и без какого-либо покрытия (например, краски, лака или наклеек). После этого изделие помещается в лазерную установку. В том месте, где лазерный луч движется по заданной траектории, паста выгорает и непосредственно способствует образованию тонких углублений на поверхности металла. После этого оставшуюся пасту необходимо удалить с поверхности.

Более удобным способом нанесения считается способ нанесения специального вещества путем помещения его во флакон с распылителем. Таким образом, обработка поверхности занимает совсем немного времени, а однородность покрытия остается прежней. Лента "CerMark" считается аналогом пасты и спрея. Он имеет тот же состав, но, в отличие от той же пасты, является более безопасным средством для здоровья, поскольку значительно снижается возможность вдыхания токсичных паров во время нанесения.

Следовательно, использование лазерной гравировки является наиболее приемлемым методом нанесения текста или изображения на поверхность, поскольку этот метод обладает достаточным качеством наносимого текста или изображения и является относительно дешевым методом.

С развитием технологии лазерной гравировки на металле появились новейшие разработки, которые значительно расширяют её возможности:

1. 3D-гравировка: Современные лазерные системы могут выполнять гравировку в трех измерениях, что позволяет создавать трехмерные изображения

и текстуры на металлических поверхностях.

2. Цветная гравировка: Некоторые лазерные системы способны наносить цветную гравировку на металл, что позволяет создавать яркие и креативные дизайны.

3. Гравировка на больших объектах: С появлением более мощных и масштабных лазеров стала возможной гравировка на крупных металлических изделиях, таких как автомобильные детали или металлические конструкции.

4. Применение в науке и искусстве: Лазерная гравировка на металле используется для создания уникальных художественных произведений и научных исследований, где требуется высокая точность и контроль.

При выборе лазерного оборудования для гравировки на металле следует учитывать несколько важных аспектов:

1. Мощность лазера: Необходимо выбрать мощность лазера в зависимости от типа металла и требований к глубине и скорости гравировки.

2. Точность и разрешение: Высокое разрешение обеспечивает более четкую и детализированную гравировку.

3. Тип лазера: Существуют два основных типа лазеров для гравировки на металле: CO₂- и фиброзондовые. Каждый из них имеет свои преимущества и ограничения.

4. Программное обеспечение: Качественное программное обеспечение позволяет легко создавать и редактировать дизайны перед гравировкой.

Гравировка лазером на металле - это технологический прорыв, который нашел применение в разных областях промышленности, искусства и дизайна. Её высокая точность, скорость и долговечность делают её важным инструментом для создания креативных и функциональных металлических изделий. С появлением новых разработок и усовершенствований, гравировка лазером на металле продолжает расширять свои возможности, привлекая к себе внимание как профессионалов, так и любителей.

Библиографический список:

1. Politov, E.N. Study of controlled motion bionic mini robot [Текст]:/ E.N Politov, A.N. Rukavitsyn// В сб.: IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. 2017. С.1-8.