



ИНСТИТУТ АВТОМАТИКИ И ЭЛЕКТРОМЕТРИИ СО РАН

ПРОГРАММНО–АППАРАТНЫЙ ЛАЗЕРНЫЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС ДЛЯ ИЗГОТОВЛЕНИЯ МИКРООТВЕРСТИЙ ЗАДАННОЙ КОНФИГУРАЦИИ В МЕТАЛЛАХ И КЕРАМИКЕ

Лазерный технологический комплекс предназначен для микрообработки металлических и керамических материалов с помощью мощного лазерного излучения (с большой импульсной мощностью и длительностью импульсов менее 10 наносекунд).



Разработанные в ИАиЭ СО РАН методы прецизионного многокоординатного сканирования лазерного луча позволяют изготавливать микроотверстия диаметром менее 50 мкм с нулевой или отрицательной конусностью в материалах толщиной 1–2 мм.

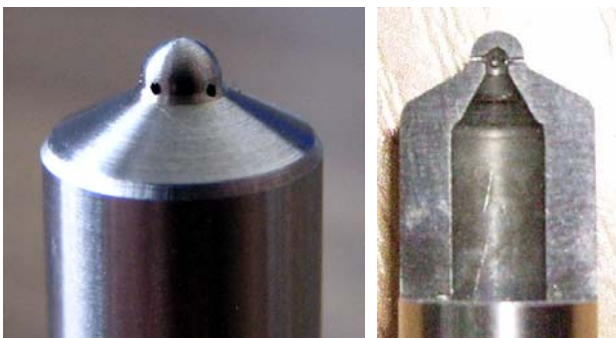
Сочетание прецизионных методов сканирования и лазерных технологий обеспечивает высокое качество края микрореза при высоких скоростных характеристиках обработки и бесконтактности.

Современные технологии предъявляют жесткие требования к размеру и форме микроотверстий в различных промышленных изделиях.

Традиционные методы изготовления отверстий (механическое сверление, электроэрозионная обработка) имеют ограничения: применение дорогостоящих материалов – электродов, необходимость электрической изолированности рабочей зоны, ограниченность типов конфигураций изготавливаемых отверстий. Электроды с малым диаметром трудны в изготовлении (достигнутый размер на сегодня 0,12 мм для толщины обрабатываемого материала 1 мм), велико время изготовления отверстия, невозможно изготовить отверстие с заданным профилем.

Получившие широкое применение лазерные технологии формирования отверстий в металлах и керамике, когда сфокусированный неподвижный пучок импульсного лазера «прожигает» отверстия (размер которых близок к его диаметру) за один или несколько импульсов, также имеют ряд существенных недостатков: неконтролируемая и всегда присутствующая конусность отверстия, высокая шероховатость стенок, оплавление и последующая перекристаллизация зоны расплава. Это приводит к образованию микротрещин на краях отверстия.

Разработанное устройство с применением твердотельного лазера с диодной накачкой и многопозиционной системы обработки детали, позволяет решить описанные проблемы при изготовлении микроотверстий заданной конфигурации. Многопозиционная система обработки детали дает возможность создавать микроотверстия различного профиля: отрицательная конусность, различный угол наклона, переменный диаметр. Производительность устройства: одно отверстие за 5–10 сек (традиционными методами: 30–40 сек на отверстие).



Микрофотографии каналов в образцах топливных инжекторов производства Алтайского завода прецизионных изделий. Размеры отверстий 150–300 мкм (регулируются программно), шероховатость стенок отверстий соответствует 8–9 классу.

Следует отметить, что уменьшение диаметра отверстий инжекторов обеспечивает увеличение скорости впрыска, повышение дисперсности воздушно-топливной смеси, увеличение степени сгорания топлива, уменьшение загрязняющего выхлопа, увеличение экономии топлива, но при этом не гарантирует оптимизации характеристик инжектора. Для удовлетворения всех требований необходимо формирование отверстия с переменным профилем.

Области применения: Изготовление инжекторов для автомобильных и авиационных двигателей внутреннего сгорания, топливной аппаратуры, фильтров, фильер для волочения волокон, изготовления отверстий в печатных платах и т. п.

Коммерческие предложения: Инвестиционный договор для коммерциализации разработки (организации производства); договор о дальнейших исследованиях и разработках изготовления опытного образца.

Инновационный отдел ИАиЭ СО РАН

Тел. +7(383) 3333 661; e-mail: innovation@iae.nsk.su