

Внедрение волоконного лазера компанией Hi-Tek Manufacturing

Обработка, позволяющая соответствовать постоянно растущим требованиям аэрокосмической промышленности при производстве газотурбинных двигателей

Мейсон, штат Огайо: «Постоянное совершенствование» – термин, который президент компании Клетис Джексон (слева) и вице-президент и технический директор Гэри Гриссман могут употреблять, говоря о будущем компании Hi-Tek Manufacturing. Основанная в 1980 году, успешно и стремительно развивающаяся компания Hi-Tek Manufacturing постоянно расширяет свои возможности, внедряя новейшие технологии, чтобы удовлетворять жестким и постоянно меняющимся требованиям аэрокосмической промышленности при производстве газотурбинных двигателей. (Рис. 1 и 2).

Компания Hi-Tek является признанным производителем всех компонентов тракта горячего газа турбины – от лопастей и лопаток высоконапорных турбин до жаровых труб камеры сгорания, конструкционных компонентов обтекателя и узлов в сборе. Для расширения возможностей и повышения качества обработки компания Hi-Tek недавно приобрела установку обработки волоконным лазером PRIMA POWER LASERDYNE 795XL.

На вопрос о том, как приобретение новой системы поможет компании Hi-Tek повысить конкурентоспособность, управляющий производством Скотт Станг ответил: «Наша новая установка резки волоконным лазером производит луч более высокого качества, плотности и мощности; ей требуется значительно меньший объем технического обслуживания, и она потребляет намного меньше электроэнергии, чем предыдущие установки» (Рис. 3).

Хотя алюмо-иттриевые и углекислотные лазеры остаются важным элементом производственных систем компании Hi-Tek (установка LASERDYNE 780 JK704, приобретенная в 1996 году, и LASERDYNE 890 PRC 3500 CO₂, приобретенная в 1995 году), волоконный лазер, используемый в установке Laserdyne, предоставляет компании Hi-Tek новые производственные возможности для удовлетворения потребностей заказчиков.

Г-н Станг говорит, что у заказчиков очень разнообразные требования – от одной детали сложной формы до целой программы обработки деталей, изготовить которые необходимо в сжатые сроки; данные требования могут разрабатываться не один месяц и неоднократно меняться. Для успешного



Рис. 1. Президент компании Клетис Джексон (Cletis Jackson) и вице-президент и технический директор Гэри Гриссман (Gary Griessmann) основали в 1980 году успешную и стремительно развивающуюся производственную компанию Hi-Tek Manufacturing. Они демонстрируют компонент турбины, используемой в аэрокосмической промышленности, готовый к обработке на недавно приобретенной установке лазерной резки Laserdyne 795XL Beam Director. Данная установка предназначена для кольцевого и вибрационно-роторного сверления отверстий в крупногабаритных и сложных компонентах аэрокосмической промышленности, изготовленных из жаропрочных суперсплавов.

выполнения таких требований компания Hi-Tek оказывает полный спектр производственных услуг, в том числе производство, обработку, сборку и проверку, поставляя готовые для использования узлы. Это включает в себя соответствие требованиям к приобретению и производству от начала до конца. Для достижения такого высокого уровня обслуживания заказчика компания Hi-Tek соответствует стандарту ISO 9001:2008, AS91000, а также Nadcap AS7003 и AC7114 с сертификатом AC7116 Сертификация нетрадиционных видов обработки (Рис. 4).



Рис. 2. Компания Hi-Tek Manufacturing имеет сертификат ISO 9001/AS 9100 и является предприятием-субподрядчиком, количество сотрудников которого составляет свыше 175 человек. Компания обеспечивает полный объем производственных услуг для аэрокосмической промышленности и производства газотурбинных двигателей; для этих целей компания имеет три комплекса производственных помещений общей площадью свыше 125000 квадратных футов. Компания осуществляет следующие виды деятельности: лазерная обработка, электроэрозионная вырезная обработка, электроэрозионная обработка с погружением и быстрая электроэрозионная обработка отверстий с ЧПУ, фрезерование и точение с ЧПУ, шлифование с ЧПУ, металлография сварных соединений, флуоресцентная дефектоскопия, рентгеноскопия и испытание сжатым воздухом.

Преимущества установки резки волоконным лазером LASERDYNE 795XL

«Мы используем новую установку резки волоконным лазером LASERDYNE для вибрационно-роторного сверления, кольцевого сверления, резания и сварки», – говорит г-н Станг. «Размер деталей может быть очень разным – от мелких компонентов двигателя военных самолетов до крупногабаритных турбин и деталей средних размеров. При производстве многих компонентов необходимо выполнять сверление отверстий для охлаждения и полную сборку, включая притирку и лазерную сварку металлических листов. Все чаще приходится выполнять отверстия в деталях с термобарьерным покрытием. Перед отправкой заказчику необходимо выполнять сборку, включая вакуумную пайку, а также термическую обработку, многих компонентов».

«Мы имеем дело со многими разнообразными материалами, – говорит г-н Станг. – Почти все материалы представляют собой жаропрочные сплавы на основе никеля или кобальта. Многие детали изготовлены посредством прецизионной отливки, некоторые посредством штамповки, другие представляют собой листовую сталь толщиной от 0,1 до 12,7 мм. Многие детали имеют термобарьерное покрытие. Все детали изготавливаются строго в срок! Производство может не прекращаться в течение 6 месяцев как при производстве штучных деталей, так и при изготовлении партий деталей – не происходит простоев и отключений. Требования многих заказчиков могут быстро меняться, и мы должны подстраиваться под них» (Рис. 5).

Жаропрочные материалы, обработкой которых занимается компания Hi-Tek, являются труднообрабатываемыми, среди них сплав Хайнс (Haynes®) 625m 188, 230 и 718. Толщина материала варьируется от 0,1 до 12,7 мм, и материал без труда обрабатывается с помощью нового волоконного лазера. Помимо сверления данных материалов, на новой 6-осевой установке резки волоконным лазером выполняется резание и сварка средних и крупных объемных деталей на высокой скорости и с использованием ускорения. Установка Laserdyne гарантирует высокое качество обработки и оснащена системой передачи лазерного луча Beam Director® третьего поколения. Диапазон перемещений по оси C (поворотной) составляет 90°, диапазон перемещений по оси D (наклонной) составляет 300°. Система передачи лазерного луча Beam Director® последнего поколения в сочетании с высокоточным поворотным столом обеспечивает возможность обработки по шести осям, расширяя, тем самым, возможности обработки и улучшая уже имеющиеся.

Точность обработки с функцией автоматического контроля фокусировки (Automatic Focus Control™) благодаря конструкции установки

Достижение высокой точности обработки в течение всего цикла, а также при выполнении разных заданий возможно благодаря конструкции установки LASERDYNE, в которой имеются все необходимые функции. Все системы работают скоординировано – контроллер, программное обеспечение, система подач, лазер и датчики.

Особо важную роль для моделирования детали и контроля фокусировки, что способствует увеличению качества и снижению цикла обработки по сравнению с традиционными способами производства, по словам г-на Станга, имеет программное обеспечение и оборудование установки Laserdyne.

Управление установкой осуществляется посредством сис-



Рис. 3. На фотографии изображен управляющий производством Скотт Станг (Scott Stang) с компонентом двигателя для аэрокосмической промышленности, обработанным на недавно приобретенной установке лазерной резки Laserdyne 795XL Beam Director. Изображенная на фотографии установка оснащена поворотным столом, благодаря чему возможно сверление отверстий для динамического охлаждения под различными углами на высокой скорости и с высокой точностью.

темы контроля SP94P, включающей в качестве стандартного оборудования полный комплект необходимой инструментальной оснастки и программного обеспечения, включающей систему датчиков Automatic Focus Control™ для емкостного контроля детали, запатентованную систему Optical Focus Control (OFC) для распознавания теплозащитного покрытия, программное обеспечение ShapeSoft™ для программирования сверления отверстий определенной формы, BreakThrough Detection™ – для получения отверстий высокого качества, для сверления ряда последовательных отверстий за минимальное количество импульсов, а также многобукферного моделирования.



Рис. 4. Новейшее приобретение компании Hi-Tek – установка резки волоконным лазером LASERDYNE 795XL способна выполнять обработку с погрешностью расхода воздуха при изготовлении компонентов двигателей нового поколения для аэрокосмической промышленности в пределах $\pm 2\%$, в то время как нормой считается погрешность $\pm 10\%$.



Рис. 5. Компоненты турбины, подобные изображенному на рисунке, должны иметь отверстия для охлаждения. С помощью установок Laserdyne можно просверлить данные отверстия в жаропрочных материалах на высокой скорости с высокой точностью.

Система Optical Focus Control (OFC™) / Automatic Focus Control (AFC™) особо важна для работ, выполняемых компанией Hi-Tek. Аппаратное и программное обеспечение постоянно совершенствуются и всегда являются передовыми, поэтому системы OFC/AFC точно отслеживают все перемещения, контролируют фокусное расстояние и отслеживают контур обрабатываемой детали, даже при небольшой неровности поверхности. Поскольку все оси реагируют на неровности

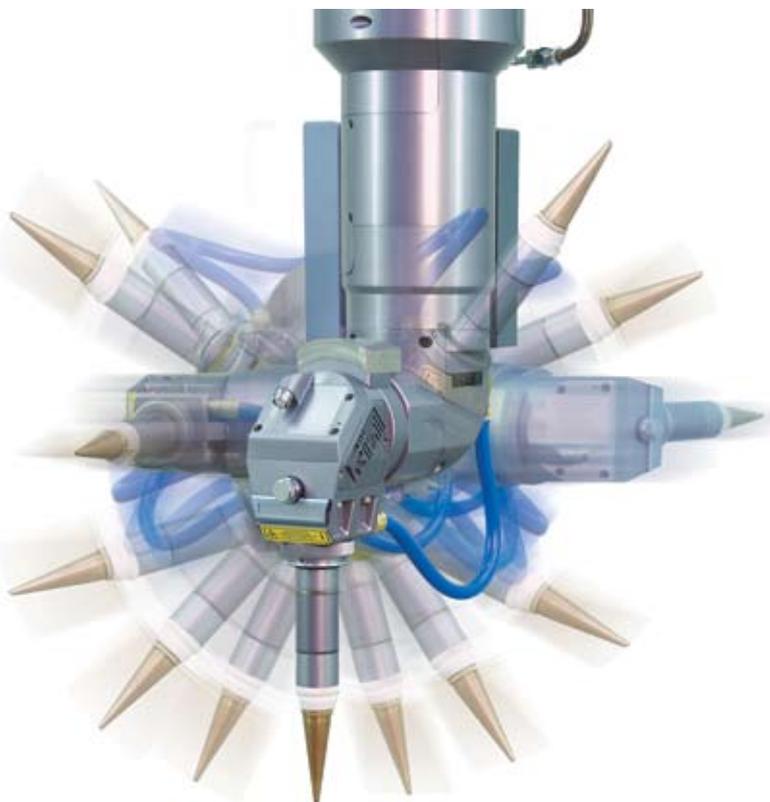


Рис. 6. Установки Laserdyne ценятся за гибкость, которая обеспечивает возможность обработки труднодоступных участков за один установ. Перемещение лазерного луча по 5 осям обеспечивает наиболее эффективное использование рабочей зоны, позволяя выполнять обработку под различными углами.

ти поверхности детали, создается безграничная коррекция по оси R при возможности обработки на высокой скорости и превосходной чувствительности. Использование систем OFC/AFC позволяет выполнять обработку на самых высоких скоростях, что значительно увеличивает производительность без простоев и брака. Кроме того, использование системы контроля SP94P позволяет использовать программы, созданные для других установок LASERDYNE, с минимальными изменениями или совсем без изменений.

Скорость перемещений по всем осям установки лазерной резки LASERDYNE составляет до 800 дюймов/мин (0–20 м/мин) с общей точностью позиционирования при двухстороннем перемещении 0,0005 дюйма (12,7 мкм). Такая точность установок с рабочей зоной 80×40×40 дюймов (2,0×1,0×1,0 м) делает установку идеальной для осуществления жесткого контроля технологического процесса при соблюдении требований надежности. Установка соответствует требованиям точности стандарта ISO 230-1:1996 и 230-2:2006 в соответствии со стандартом точности и повторяемости компании Prima Power для установки LASERDYNE (Рис. 6).

«Мы абсолютно уверены, что приобретение установки 795XL со всеми ее новейшими устройствами контроля и волоконным лазером позволят нам увеличить производительность и повысить качество изготавливаемых деталей, а также выполнять обработку более сложных компонентов, требующих сверления, сварки и резки», – говорит г-н Станг.

Превосходное качество кольцевого сверления и услуг

После эксплуатации установки LASERDYNE 795XL в течение всего нескольких месяцев г-н Станг дает ей весьма высокую оценку, заявляя: «Качество кольцевого сверления превосходное, количество заусенцев минимальное. Техническое обслуживание не вызывает никаких трудностей. Операторы очень довольны новой установкой. Весь персонал очень высокого мнения об установках LASERDYNE с тех самых пор, как мы приобрели первую установку в 1995 году. При возникновении вопросов относительно обслуживания и/или приобретения оборудования сотрудники компании-изготовителя оказывают всю возможную помощь».

Подробную информацию о компании Hi-Tek Manufacturing можно получить, позвонив по телефону 513-459-1094 или отправив письмо менеджеру по продажам и маркетингу Бреду Гандраму (Brad Gundrum) по электронному адресу bgundrum@hitekmgf.com, а также посетив сайт www.hitekmgf.com.

Подробную информацию об установках LASERDYNE

можно получить по телефону 763-433-3700.

E-mail: LDS.SALES@primapower.com Факс: 763-433-3701.

<http://www.primapower.com>

PRIMA POWER LASERDYNE, 8600 109th Avenue North,
#400, Champlin, Minnesota 55316.



ООО «Прима Пауэр»

115419, Москва ул. Орджоникидзе, 11, стр. 1а,
тел. (495) 730 36 88, факс (495) 730 36 78
ru.sales@primapower.com
www.primapower.com