

## Сплошная экономия, электронное издание «Наука и технологии России».

В авиа- и ракетном двигателестроении мы вполне конкурентоспособны. Россия – одна из четырёх стран мира, где изготавливаются двигатели для самолётов и ракет. И технологии не стоят на месте. В Институте лазерных и сварочных технологий Санкт-Петербургского политехнического университета Петра Великого разработана уникальная технология высокоскоростного изготовления деталей и компонентов авиационных двигателей методами гетерофазной лазерной порошковой металлургии. Она будет применяться на ОАО «Кузнецов», входящем в состав Объединённой двигателестроительной корпорации.

«Наш проект посвящён разработке технологии и оборудования для прямого лазерного выращивания крупногабаритных изделий диаметром до 2 метров. В чём суть метода? Металлический порошок подаётся в зону выращивания газопорошковой струей, коаксиальной или не коаксиальной сфокусированному лазерному лучу. Этот луч нагревает и частично расплавляет порошок. Сфокусированный лазерный луч дополнительно разогревает и подплавляет металл подложки, образуя ванну двухфазной твёрдо-жидкой природы, в которую и подаётся металлический порошок. Переплавленные порошок формируют нарощенный валик заданной геометрии. При многократном проходе технологической головки накладываемые друг на друга валики формируют изделие требуемой геометрии. При этом за счёт неполного переплавления порошков образуется мелкозернистая структура, которая определяет высокие механические свойства изделий», – рассказывает руководитель проекта, доктор технических наук, профессор, директор Института лазерных и сварочных технологий Глеб Туричин.

Выращенные изделия обладают прочностными характеристиками на уровне горячего проката. При этом не требуется дорогостоящая постобработка – такая, как горячее изостатическое прессование.

В качестве наплавляемых материалов можно использовать различные порошки: сплавы на основе железа, никеля, кобальта, титана, в том числе жаропрочные и коррозионостойкие, интерметаллидные сплавы, композитные метало-керамические материалы. За счёт изменения состава используемого порошка можно создавать уникальные изделия с градиентом химического состава, а значит, и с различными свойствами в различных частях изделия. Таким образом можно изготавливать монолитные изделия с плавным переходом от одного материала к другому, например, от стали к жаропрочному сплаву на никелевой основе или от стали к кобальту.

«Возьмём разделительный корпус авиационного двигателя, представляющий собой двойное кольцо сложной формы диаметром порядка двух метров, – поясняет Глеб Туричин. – Сейчас такие изделия производятся

при комбинировании технологий точения, вальцевания и сварки, на что уходит порядка 3 тысяч нормочасов.

Изготовление изделий по технологии выращивания ИЛИСТ занимает менее 200 нормочасов, то есть производительность в 15 раз выше! Плюс к этому большая экономия материала и денег».

Созданием подобных технологий занимаются и другие компании – американская Optomes, французская BeAM Machines, немецко-японский концерн DMG-Mori. «Мы видим, что есть нечто похожее – это общее движение, и наивно было бы полагать, что мы одни такие умные во всём мире. Во всяком случае, мы не отстали. Скорее, даже впереди», – отметил директор Института лазерных и сварочных технологий.

Установка для выращивания изделий, или технологическая машина, – это большая металлическая герметичная камера с системой контроля атмосферы. «Внутри камеры находится точный робот, в руке у которого специальные сменные головки для выращивания – основной инструмент установки. Это наши собственные разработки, – подчеркнул руководитель проекта. – Перед роботом стоит двухкоординатный вращающийся позиционер – на нём располагаются заготовки, на которых выращиваются изделия с использованием мощного волоконного лазера. Рядом расположена система подготовки порошков – питатели. Это устройства, которые создают газопорошковую смесь и подают её в технологические головки. Весь технологический комплекс имеет единую систему управления, разработанную в нашем институте».

Проект ИЛИСТ СПбПУ, поддержанный ФЦП «Исследования и разработки по приоритетным направлениям развития научно-технологического комплекса России на 2014–2020 годы», начался не с чистого листа. К моменту его старта, ноябрю 2014 года, в активе коллектива института было свыше десяти спроектированных лазерных технологических комплексов для гибридной лазерно-дуговой сварки, резки, наплавки. Был и опыт предпроекта, инициированного Объединённой двигателестроительной корпорацией. Сотрудники ИЛИСТ вырастили изделие, похожее на коническую воронку, высотой 8 сантиметров, с ровной стенкой толщиной в 1,5 мм, удовлетворяющее всем требованиям заказчика к материалам. Только после этого подразделение ОДК – ОАО «Кузнецов» (завод в Самаре) стал индустриальным партнёром института в проекте по программе, курируемой Минобрнауки России, с 50-процентным софинансированием. Проект был также поддержан научно-техническим советом Военно-промышленной комиссии Российской Федерации.

Работы выполняются с опережением графика. «К окончанию проекта, в декабре 2016 года, нам надо было сделать первую машину, а уже сейчас монтируется вторая, – уточняет Глеб Туричин. –

К тому же сроку мы должны были разработать технологию изготовления одного изделия, а мы уже научились работать с более чем 20 материалами.

И дело здесь не только в нашей трудолюбии, но и в большой заинтересованности Объединённой двигателестроительной корпорации как можно быстрее начать использование технологии и установки в промышленном производстве».

Более того, конструкторы и технологи завода «Кузнецов» и головных подразделений ОДК вместе с инженерами ИЛИСТ уже перепроектировали один газотурбинный генератор, который ранее был сделан по традиционной технологии, под технологию выращивания. Лаборатория завода готовится к приёму оборудования для лазерного выращивания изделий – работе на нём обучаются сотрудники предприятия. Так что массовое производство установок для двигателестроительных заводов не за горами. Кроме предприятий двигателестроения, потребителями оборудования могут быть предприятия ракетно-космической отрасли, транспортного, судового и энергетического машиностроения, а также медицина.

[Электронное издание «Наука и технологии России».](#)

Дата публикации: 2015.11.11

>>Перейти к новости

>>Перейти ко всем новостям