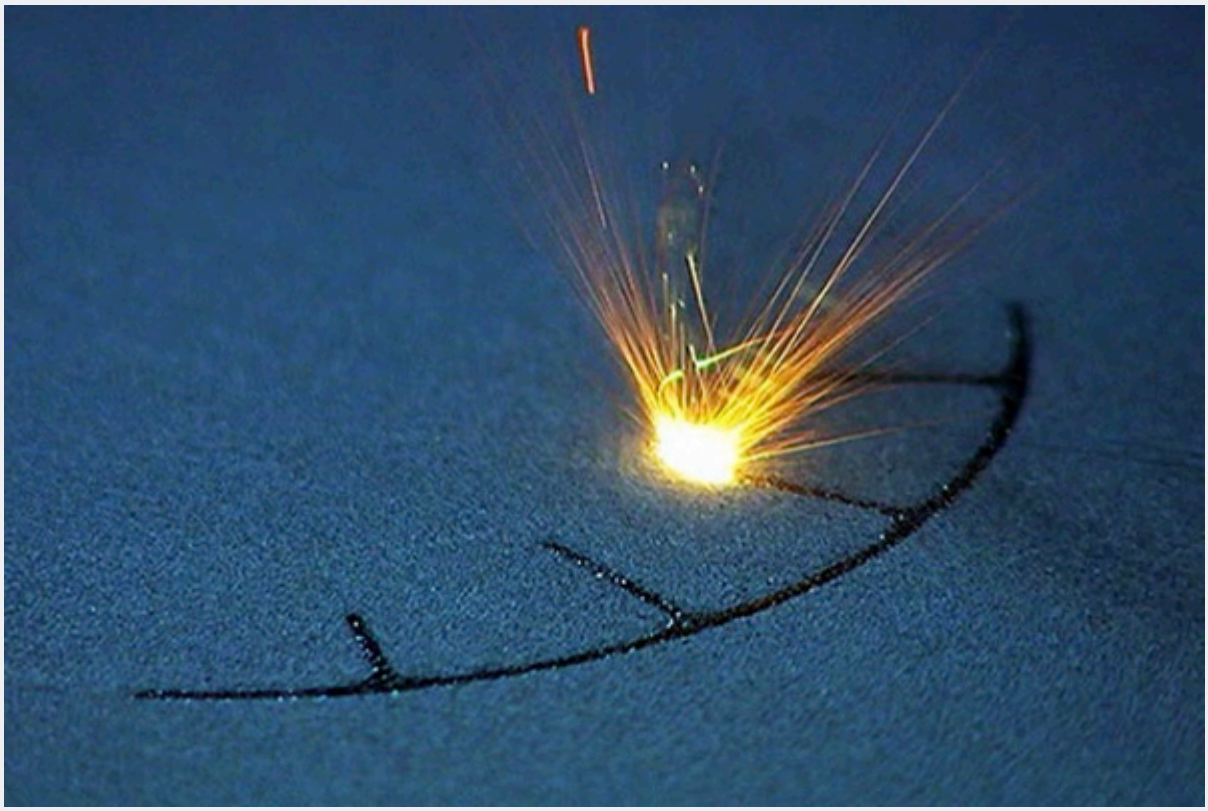
Новое применение метода селективного лазерного плавления

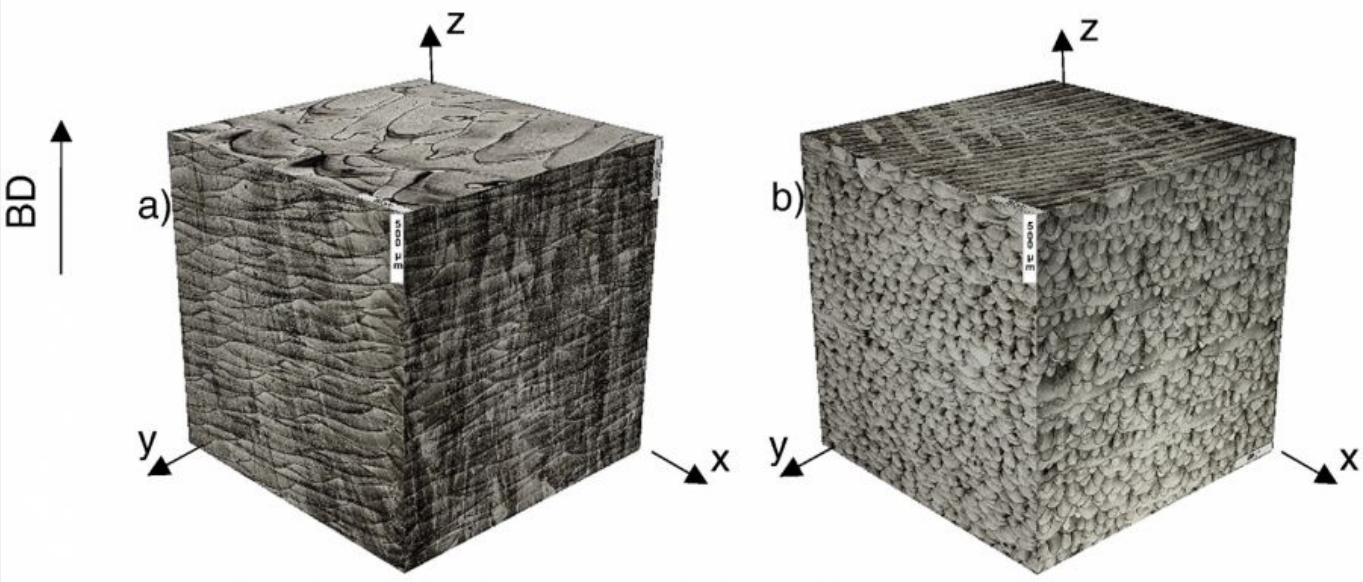


Ученые [redacted] и Делфтского технического университета (Нидерланды) разработали технологию получения новых структур металла методом селективного лазерного плавления (аддитивной технологии изготовления трехмерных объектов из металлических порошков). Основные результаты исследования представлены в журнале [redacted].

Исследователи выяснили, что с помощью данной технологии можно получить градиентную микроструктуру (строение) материала и создать из него изделие, совмещающее в себе свойства двух металлов. Подобный материал отличается высокими эксплуатационными характеристиками – устойчивостью к воздействиям температуры и давления, прочностью, долговечностью.

«Данная технология может использоваться при изготовлении изделий, работающих в наиболее сложных условиях, то есть при высоком давлении и температурном воздействии, – говорит ведущий научный сотрудник, доцент кафедры СПбПУ «Разработка, технологии и материалы в авиадвигателестроении» Вадим Суфияров. – Поэтому данную разработку можно использовать при изготовлении деталей газовых турбин авиационного, морского и энергетического назначения, которые эксплуатируются в экстремальных условиях».

Обычно методом селективного лазерного плавления можно получать мелкозернистую микроструктуру металла, обеспечивающую высокие механические характеристики при комнатной температуре. Однако на выходе из камеры сгорания газотурбинного двигателя газы, имея наибольшую температуру и давление, агрессивно воздействуют на элементы горячей части турбины, прежде всего на рабочие и сопловые лопатки, которые отвечают за вращение ротора.



Наибольшая нагрузка приходится на лопатки первой и второй ступени, поэтому для их изготовления не просто используют специально разработанные жаропрочные сплавы, но и формируют в изделиях особую микроструктуру – монокристаллическую (когда изделие состоит из одного кристалла, одного зерна) или направленно закристаллизованную (когда у изделия отсутствуют границы зерен в поперечном направлении – все границы расположены только в продольном направлении).

При помощи предложенной учеными технологии можно создавать как равноосные структуры, в которых зерно имеет приблизительно одинаковые размеры во всех направлениях, так и направленно закристализованные зерна и комбинировать их расположение в одной детали. На сегодняшний день традиционные методики не позволяют так гибко управлять формированием микроструктуры материала, как разработанный подход с применением аддитивных технологий.

Татьяна Иванова

Информационно-аналитический центр