



Центр научно-технической информации и библиотек
– филиал ОАО «РЖД»

Дифференцированное Обеспечение Руководства

96/2022

Ученые СПбПУ научились печатать уникальные детали
из высокопрочной стали на 3D-принтере



Российские исследователи первыми в мире научились управлять механическими свойствами изделий из высокопрочной стали, напечатанными на 3D-принтере. Такие элементы перспективны при строительстве железнодорожных путей и магистральных трубопроводов, сборке сложных мостовых строений, в локомотиво-, авиа- и судостроении. Работа выполнена сотрудниками подведомственного Минобрнауки России Санкт-Петербургского политехнического университета Петра Великого (СПбПУ).

Ученые Лаборатории легких материалов и конструкций СПбПУ научились делать некоторые элементы изделия прочнее, а другие пластичнее прямо во время 3D-печати. Новизна метода заключается в четком описании

влияния параметров печати на механические характеристики готового продукта.

Во время исследования была изучена эволюция микроструктуры во время аддитивного производства проволоочной дуги из высокопрочной низколегированной стали, чтобы использовать эти знания для контроля микроструктуры деталей. Эксперимент был основан на применении двух режимов: холодного переноса металла и обычного режима саморегулируемой газовой дуговой сварки металла. Механические свойства определялись с помощью испытаний на растяжение и микротвердость, корреляционный анализ цифровых изображений применялся для обнаружения зон деформации во время испытаний функционально градуированного образца на растяжение. Результаты исследования показали сильную корреляцию между скоростью охлаждения, временем отпуска и микроструктурой и, следовательно, механическими свойствами: в зависимости от термической истории микротвердость варьировалась от 283 до 411 НВ.

«Прочность слоев зависит от микроструктуры, которая, в свою очередь, определяется скоростями охлаждения металла. Так, управляя скоростью печати, чередуя направления движения и осуществляя намеренные остановки, мы можем создавать участки металла в конструкции с различными прочностью и пластичностью. В общем виде закономерность можно охарактеризовать так: чем быстрее перемещаем робота, тем выше скорость охлаждения и выше прочность», — отметил заведующий Лабораторией легких материалов и конструкций Института машиностроения, материалов и транспорта СПбПУ, кандидат технических наук Олег Панченко.

По словам экспертов, разработки отечественных научных групп сравнимы по характеристикам с зарубежными, а в некоторых областях превосходят их. Так, ученые политеха первыми разработали процесс печати алюминиевых изделий со сверхпластическими свойствами. Работой интересуются промышленные гиганты, в вузовских лабораториях печатают детали по заказу промышленных партнеров.

Интерес к покупке самой технологии 3D-печати проявляют представители промышленности. Сейчас специалисты создают 3D-принтер по заказу крупной госкорпорации.

По словам авторов, механические характеристики стали позволят сократить толщину сложных деталей и облегчить этим всю конструкцию. Напечатанные таким образом элементы могут найти применение в строительстве, производстве деталей машиностроения, изготовлении железнодорожных вагонов, авиа- и судостроительной промышленности.