

ИЗУЧЕНИЕ ДИСПЕРСНОСТИ ПОРОШКА ПОЛИМЕРОВ ДЛЯ ИЗГОТОВЛЕНИЯ ИЗДЕЛИЙ МЕТОДОМ 3D-ПЕЧАТИ

Селективное лазерное спекание (англ. Selective Laser Sintering, SLS) — метод аддитивного производства, используемый для создания функциональных прототипов и мелких партий готовых изделий. Принцип создания моделей в SLS принтере отличается тем, что в качестве исходного сырья используется порошкообразный термопластичный материал, который послойно спекается с помощью луча лазера.

Технология послойного построения предполагает использование лазерного излучения с высокой мощностью (например, лазер на диоксиде углерода) для того, чтобы плавить небольшие частицы порошков в массу, имеющую желаемую трехмерную форму [1].

Изделия, изготовленные из смеси с большим соотношением вторичного порошка теряют свои свойства: их поверхность становится шероховатой (такое явление принято считать появлением апельсиновой корки), повышается хрупкость, появляется вероятность деформации (скручивания) деталей [2].

Одной из важнейших задач является поиск способа рекуперации дорогостоящего порошка. Преследуя эту цель, нам было необходимо выяснить, что происходит с полиамидным порошком в камере принтера? Какие процессы оказали влияние на исходное сырье, тем самым ухудшив его физико-механические свойства? Для ответа на поставленные вопросы нам был проведен комплекс исследований. Объектом исследования являлся полиамид, марки PA2200.

В ходе проведенных исследований нам удалось выявить различия, связанные с ухудшением физико-химических свойств порошка, после переработки. Наиболее значимым является укрупнение частиц вторичного порошка, по отношению к первичному. В связи с этим, у порошка, уже прошедшего стадию переработки, наблюдается увеличение температуры плавления, что вызывает дефекты изготовленных деталей: так как мощность углеродного лазера, сплавляющего частицы порошка, фиксирована, её энергии не достаточно для протекания эндотермической реакции, вызванной плавлением вторичного порошка. Таким образом, частицы порошка сплавляются лишь частично, вследствие чего у полученных изделий наблюдается увеличение хрупкости.

Проведение качественного и спектрального анализа позволило выявить различия в химическом составе: в ходе продолжительного термического воздействия на полимерный порошок, происходит разрыв цепи, с образованием амидных концевых групп. Это вызывает изменение окраски исходного белого материала на жёлтый.

В дальнейшем предполагается продолжить научные разработки в сфере аддитивных технологий, наиболее выделяя исследования структурных показателей материалов, которые являются важнейшим шагом в разработке метода рекуперации переработанного сырья и способа его ипортамещения.

ЛИТЕРАТУРА

1. 3D bioprinting of tissues and organs // Nature Biotechnology № 32, 773—785 (2014), doi:10.1038/nbt.2958.
2. Fabricated: The New World of 3D Printing Hod Lipson, Melba Kurman. ISBN: 978-1-118-35063-8, 320 pages. February 2013.