

УДК 678

ВЫЯВЛЕНИЕ ОПТИМАЛЬНЫХ УСЛОВИЙ ДЛЯ АДГЕЗИИ ПОЛИМЕРА ПРИ 3D-ПЕЧАТИ

Турченко Максим Витальевич

*Студент 3 курса,**кафедра «Материаловедение»,**Московский государственный технический университет им. Н.Э. Баумана.**Научный руководитель Ю.А. Лопатина,**ассистент кафедры «Материаловедение» МГТУ им. Н.Э. Баумана, заведующий лабораторией инновационных конструкционных полимерных материалов ФГБНУ «Федеральный научный агроинженерный центр ВИМ»*

В настоящее время применение аддитивных технологий в машиностроении является одним из самых быстро развивающихся направлений. Аддитивное производство (3D-печать) позволяет получить изделия любой сложности без необходимости проведения последующей механической обработки. Наибольшее распространение в настоящий момент получила аддитивная технология FDM- печати (fused deposition modeling), рис.1.

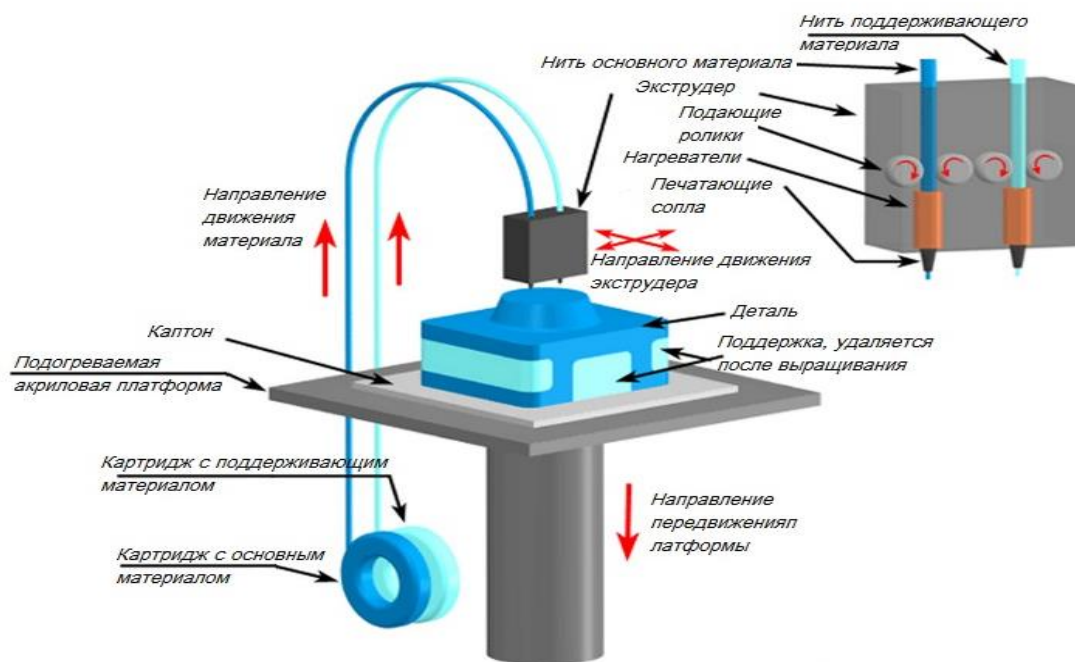


Рис. 1. Схема 3D-печати по технологии FDM

Технология FDM представляется собой послойное наплавление филамента (термопластичного полимера) по заранее подготовленной управляющей программе на печатную платформу. Основным преимуществам данной технологии являются низкая стоимость, широкий ассортимент материалов и доступность оборудования. Материалами для 3D-принтеров, работающих по данной технологии, являются различные виды пластика (PLA, ABS, PVA, Nylon, PC, HDPE, PP, PCL, PPSU, Acrylic, PET, HIPS). Толщина наплавленного слоя зависит от самого принтера, но в среднем это диапазон от 0,1 до 1 мм. Ширина слоя от 0,2 до 2 мм [1], [2].

Одной из основных проблем в процессе FDM-печати является обеспечение качественной адгезии между слоями пластика в процессе печати. Уровень адгезии

существенно влияет на качество получаемого изделия. Последствиями неудовлетворительной адгезии может являться деламация слоев объекта, его сдвиг на платформе в процессе печати, отслаивание углов и искажение геометрических размеров. Для того чтобы этого избежать необходимо выявить оптимальные условия для межслойной адгезии. На уровень адгезии наиболее существенное влияние оказывают температурные характеристики печати, но также влияет и скорость печати. Таким образом, цель данного исследования – выявить оптимальные условия для межслойной адгезии полимерного материала при 3D-печати с точки зрения температуры экструдера, температуры платформы и скорости печати.

Материалом печати в данном исследовании выступает ABS пластик. Испытание проводится на детали с габаритами в тестируемой области 20x20 мм, с высотой в области заданной температуры 20 мм. На основе работы [3] был выбран процент заполнения 100%. Данный выбор позволит на макро уровне выявить как изменяется качество межслойной адгезии при изменении температуры экструдера и скорости печати. На основании полученного результата определены параметры для оптимальной межслойной адгезии ABS пластика.

Литература

1. *Лопатина Ю.А.* Применение 3D-печати методом FDM при ремонте машин и оборудования // Технический сервис машин. – 2019. – №3. – С. 40-45.
2. *Свиридов А.С., Тужилин С. П., Лопатина Ю. А.* Концепция цифровой 3D-фермы для использования в ремонтном производстве сельскохозяйственной техники // Технический сервис машин. – 2019. – №2. – С. 26-32.
3. *Санатгар Р.З., Нирстрайз В.* Исследование адгезионных свойств прямой 3D-печати из полимеров и нанокompозитов на текстиле: влияние ФДМ параметров процесса печати // Прикладная наука о поверхности. – 2017. – №403. – С. 551-560.