

Студ. Т.О. Фурсов, Д.А. Савицкий, М.Д. Новоселов
Науч. рук.: доц. Е.И. Кордикова; ассист. Г.Н. Дьякова
(кафедра механики и конструирования, БГТУ)

ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ ПАРАМЕТРОВ FDM-ПЕЧАТИ (ТОЛЩИНА СЛОЯ, ТЕМПЕРАТУРА СОПЛА, СКОРОСТЬ ПЕЧАТИ) НА СВОЙСТВА УГЛЕНАПОЛНЕННОГО МАТЕРИАЛА

В последнее время на рынке материалов для аддитивных технологий появляется большое количество композиционных материалов. Как правило, это стекло- или угленаполненные композиции. Качество напечатанных по технологии послойного наплавления материалов напрямую зависит от основных технологических параметров – толщина слоя, температура и скорость печати. Особенно это важно при использовании наполненных композиций, где неплавкие мелкие частицы оказывают влияние не только на физико-механические характеристики, но и на температурные показатели переработки.

Целью представленной работы является определение оптимальных технологических параметров печати по критериям наилучших физико-механических свойств.

В качестве объекта исследований использовали угленаполненный полиамид NylforceCarbon от FiberForce, который включает в себя полиамид-12 с наполнением короткими углеродными волокнами (30% масс.). Главная особенность материала – необходимость в его постоянной сушке ввиду сильного влаго- и водопоглощения. Это необходимо учитывать при необходимости производства изделий из этого материала

Печать проводили на принтере Ultimaker 3 при постоянном заполнении под углом $\pm 45^\circ$. Варьирование исследуемых параметров проводили в диапазоне: для температуры – 240–270 °С, скорость печати – 55–85 мм/с, высота слоя – 0,1–0,3 мм.

Определение основных физико-механических свойств проводили в соответствии с установленными стандартами.

При изменении толщины слоя от 0,1 до 0,3 мм прочность при растяжении повышается на 14%. Увеличение скорости печати от 55 до 85 мм/с приводит к снижению показателя прочности на 9 % (сравнимо с ошибкой эксперимента). При температуре печати 270 °С прочность образцов на 10 % выше, чем напечатанных при 240 °С.

Экспериментально доказано, что наилучшие показатели механических свойств материала наблюдаются у образцов, напечатанных при наименьшей скорости ($v_{\text{печ}} = 55$ мм/с), наименьшей толщине слоя ($h_{\text{слоя}} = 0,1$ мм) и наибольшей температуре печати ($T = 270^\circ\text{C}$).