

ВЛИЯНИЕ СТЕПЕНИ ЗАПОЛНЕНИЯ ЧЕРЕДУЮЩЕГОСЯ $\pm 45^\circ$ ПАТТЕРНА ЗАПОЛНЕНИЯ НА МЕХАНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ МАТЕРИАЛА

В связи с развитием технологий аддитивного синтеза и появлением возможности получения изделий с внутренними не монолитными макроструктурами для снижения их веса и материалоемкости, появилась необходимость исследования влияния характеристик данных структур на свойства получаемых изделий.

Цель исследований – установление влияния геометрических характеристик структур заполнения, чередующегося $\pm 45^\circ$ паттерна, на физико-механические характеристики получаемого изделия, определение оптимального соотношения степени заполнения по массе. Одной из основных задач данной работы является определение таких параметров заполнения исследуемых структур, при которых достигаются наиболее высокие физико-механические характеристики по отношению к их массе.

Исследование проводили для материалов на основе PLA-пластика, изготавливаемых на 3D-принтере Ultimaker 3. Образцы испытывали на растяжение согласно ГОСТ 17370-2017 «Пластмассы ячеистые жесткие. Метод испытания на растяжение».

Исходя из полученных зависимостей для прочности и модуля упругости, следует, что для печати изделий конструкционного назначения следует применять 100% степень заполнения, так как различия между падением эффективной прочности и облегчением конструкции крайне велики. Однако стоит учитывать, что, как правило, механические напряжения сконцентрированы на поверхности изделия и в таких случаях решающее влияние оказывает прочная и жесткая оболочка.

Для печати изделий, не выполняющих несущую функцию, падение прочности на диапазонах заполнения от 10% до 50% крайне мало по сравнению с падением массы конструкции, поэтому для таких изделий рекомендуется использовать параметры с минимально возможным заполнением. Однако стоит учитывать, что при коэффициентах заполнения ниже 20% качество получаемой геометрии значительно снижается, но с увеличением количества слоёв оболочки изделия, падения качества можно избежать. Данный вопрос требует отдельного исследования.