

ВЛИЯНИЕ ДИСПЕРСНОСТИ НАПОЛНИТЕЛЯ НА СВОЙСТВА НАПОЛНЕННЫХ ФОТОПОЛИМЕРНЫХ КОМПОЗИЦИЙ

Важнейшим направлением исследований в области создания композиционных материалов для технологий аддитивного синтеза являются характеристики армирующих материалов. Для технологии лазерной стереолитографии с точностью печати 25–300 мкм особую роль играет размер и форма наполнителя, вводимого в фотополимерное связующее.

Цель работы – исследование влияния дисперсности наполнителя на свойства наполненных фотополимерных систем для лазерной стереолитографии. Объектом исследования являлся композиционный материал на основе стандартной фотополимерной смолы ClearResin компании Formlabs, наполненной измельченными отходами и содержанием наполнителя 20 мас. %.

Исследование производилось для трех фракций наполнителя со средним размером частиц 20, 40 и 50 мкм. Процесс смешивания прозрачной смолы и отвержденного наполнителя осуществлялся в автоматическом режиме с использованием лабораторного диссольвера ПЭ-8100 с низкими частотами вращения, с получением темного мутного состава.

Для оценки влияния дисперсности наполнителя на структуру и физико-механические характеристики материала изготавливались стандартные образцы в соответствии с ASTM D638 по методу лазерной стереолитографии на машине Form 2 при ориентации 45° и толщиной слоя печати 100 мкм.

В результате исследования установлено, что уменьшение размера частиц наполнителя в виде измельченных технологических отходов при введении в фотополимерное связующее ClearResin с содержанием 20 мас. % приводит к снижению прочностных характеристик на 10-17% и модуля упругости материала на 3-4%. Полученная зависимость в первую очередь связана с технологическими особенностями метода производства. Коэффициент вариации обоих показателей варьируется в диапазоне 2-4%. С учетом высоких затрат на получение мелкодисперсных материалов меньшей фракции оптимальным считается применение наполнителя с размером частиц 50 мкм при печати с толщиной слоя 100 мкм.