

ВЛИЯНИЕ УЛЬТРАЗВУКОВОЙ ОБРАБОТКИ НА ФИЗИКО-МЕХАНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ НАПОЛНЕННЫХ ФОТОПОЛИМЕРНЫХ КОМПОЗИЦИЙ ДЛЯ SLA-ПЕЧАТИ

Разработка композиционных материалов на основе фотополимерных смол предполагает исследования, направленные на эффективное использование компонентов. Введение наполнителя может оказывать различное влияние на свойства материала, такие как прочность, адгезия и однородность структуры. В качестве методов контроля и снижения негативного влияния может использоваться обработка компонентов на этапе смешения и синтеза, например, УЗ-обработка.

Исследование влияния ультразвуковой обработки на физико-механические характеристики композиционного материала проводили с использованием фотополимерной смолы Formlabs Clear Resin и измельченных отходов данной смолы (размер частиц – 40–50 мкм, содержание – 10 мас.%). Обработку смеси осуществляли непосредственно перед печатью в ультразвуковой ванне в течении 20, 40 и 60 мин. Образцы для испытаний изготавливались методом фотополимеризации в ванне.

Анализ результатов испытаний показал, что оптимальным временем обработки смолы является диапазон 20–40 мин с достижением предела прочности при растяжении 67 МПа и модуля упругости 2,8 ГПа. Смешение в УЗ-ванне незначительно снижает мутность системы и повышает ее однородность. При этом дальнейшая обработка системы (свыше 60 мин.) приводит к снижению упруго-прочностных характеристик и охрупчиванию материала.

Исследование усадки образцов в процессе печати и постобработки не показало видимых деформаций, а изменение показателей колебалось в пределах погрешности эксперимента (2%).

Таким образом, ультразвуковая обработка перед печатью оказывает значительное влияние на физико-механические характеристики фотополимерного композиционного материала. Оптимальным временем обработки является интервал меньше 40 минут, при котором достигаются наибольшие значения прочности и модуля упругости при растяжении, что обусловлено равномерным распределением наполнителя и улучшением структурной однородности материала. Полученные результаты подтверждают перспективность использования отходов смолы в аддитивном производстве при условии оптимизации технологических параметров обработки.