

ВЛИЯНИЕ ПРЕДВАРИТЕЛЬНОГО НАГРЕВА НАПОЛНЕННЫХ ФОТОПОЛИМЕРНЫХ КОМПОЗИЦИЙ ДЛЯ SLA-ПЕЧАТИ НА СТРУКТУРУ И СВОЙСТВА

Проблема отходов материалов становится все более актуальной в современных условиях, когда их объемы в различных отраслях промышленности неуклонно растут. Отходы, содержащие полимерные матрицы и армирующие волокна, представляют собой серьезную экологическую проблему из-за сложности их переработки и утилизации.

Одним из методов переработки является вторичное применение путем интеграции отходов в качестве компонентов композиционных материалов (КМ) для аддитивных технологий (3D-печать), что позволяет повторно использовать отходы, создавать уникальные изделия, сокращать объемы захоронения и снижать потребность в первичном сырье.

Для повышения физико-механических свойств полимерных КМ применяются различные методы обработки компонентов. В данной работе исследовано влияние термической обработки матричного полимера на физико-механические характеристики композиционного материала на основе фотополимерных смол.

Используемая технология печати – фотополимеризация в ванне, которая обеспечивает высокую точность и детализацию. Для исследования выбрана фотополимерная смола Formlabs Clear Resin и её измельченные отходы с размером частиц 40–50 мкм.

Ключевым этапом является нагрев матричного полимера с добавлением наполнителя, что снижает вязкость и улучшает взаимодействие компонентов. Экспериментальные данные показали, что термическая обработка влияет на механические свойства материала, такие как предел прочности и модуль упругости.

При нагревании в пределах 50–75°C материал демонстрирует оптимальные свойства: увеличивается прочность и устойчивость благодаря улучшению межмолекулярных взаимодействий. При этом предел прочности при растяжении увеличивается в 1,3 раза. При температуре выше 90°C начинается процесс отверждения матричного полимера.

Таким образом, проведенное исследование подтверждает, что правильный выбор температуры термической обработки позволяет значительно улучшить свойства фотополимерных КМ. Для полученной системы оптимальной температурой обработки принимаем 60°C.