

## РЕФЕРАТ

Отчет 56 с., 18 рис., 3 табл., 52 источн.

ФОТОПОЛИМЕР, АДДИТИВНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ, ЛАЗЕР,  
СТЕРЕОЛИТОГРАФИЯ, ПЕРЕРАБОТКА, ВТОРИЧНОЕ ПРИМЕНЕНИЕ,  
КОМПОЗИЦИОННЫЙ МАТЕРИАЛ, ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ПАРАМЕТРЫ,  
ВЫСОТА СЛОЯ

Целью данной работы является установление влияния различных методов модификации поверхности наполнителя на свойства композиционного материала для его применения в технологии лазерной стереолитографии.

Объектом исследования является технология получения изделий из наполненных систем методом лазерной стереолитографии (SLA).

Предмет исследования – технологические и физико-механические свойства композиционного материала на основе фотополимерной смолы с использованием в качестве наполнителя измельченных до мелкой фракции отходов лазерной стереолитографии.

В ходе работы проведен анализ литературы, обосновано направление экспериментальной работы, подобраны методологии лабораторных экспериментов. Проведено исследование и приведены характеристики современных фотополимерных материалов и композиционных составов для применения в технологии лазерной стереолитографии (SLA).

Определены физико-механические характеристики, установлена степень влияния модификации наполнителя и системы на процесс отверждения и структуру. Изучены макро- и микроструктуры отверженных материалов в зависимости от методов обработки. На основании экспериментальных данных и установленных закономерностей описаны рекомендации по подбору технологических приемов подготовки компонентов, смешения, а также производства изделий из композиционных систем на основе фотополимерных смол.

## ВВЕДЕНИЕ

В последние десятилетия полимерные материалы получили широкое применение в различных отраслях промышленности, что приводит современные производственные процессы к постадийному упрощению и снижению стоимости продукции различных видов. Развитие современного производства полноценно опирается на применение композитных конструкционных материалов, которые позволяют обеспечить эффективное сочетание прочности, жесткости, химической стойкости и прочих свойств без значительных потерь на материальную базу проектов.

Современный промышленный сектор выделяет два основных подхода к созданию эффективного производства: использование передовых технологий и материалов, а также внедрение цикла с вторичным использованием материальных ресурсов. Для достижения максимальной эффективности рекомендуется применять оба подхода одновременно.

Важным является внедрение научно-технических достижений в промышленности, включая использование аддитивных технологий (Additive Manufacturing). Эти технологии позволяют быстро создавать прототипы и функциональные изделия мелкосерийного выпуска, что способствует изготовлению продукции сложной формы из различных материалов. Аддитивное производство также обладает преимуществом меньшего воздействия на окружающую среду по сравнению с традиционными методами [1].

Аддитивные технологии упрощают и ускоряют процесс разработки продукции, поэтому ежегодно процент их применения растет. Благодаря технологическим особенностям и возможности получения практически изотропных структур, применение методов фотополимеризации в ванне позволяют полноценно заменять изделия, изготовленные классическими методами. А аддитивные технологии вместе с тем занимают значительную долю активно-развивающихся методов производства на протяжении уже длительного времени [2–8].

Благодаря ряду преимуществ наполненные полимерные материалы представляют большой интерес для применения в различных областях промышленности. В том числе конструкционные композиционные полимерные материалы имеют значительный отклик в активно развивающихся отраслях, применяющих трехмерную печать, в частности методы быстрого prototipirovaniya из жидких фотополимерных систем.

Процессы реологии, структурообразования и их регулирование в дисперсных термореактивных системах относятся к наиболее актуальным вопросам производства новых материалов на основе фотополимерных смол для аддитивного производства методами фотополимеризации в ванне. Регулирование свойств композиционной системы в этом случае может быть достигнуто только путем совершенствования рецептур композиции или использования модифицирующих приемов ее производства, которые позволят обеспечить технологичность и эффективное использование эксплуатационных ресурсов материала.

Поэтому разработка рекомендаций по подбору технологических приёмов, подготовки компонентов, смешения, а также производства изделий для композиционных систем на основе фотополимерных смол способствуют развитию отечественных высоких технологий и представляют интерес для промышленности

Целью данной работы является установление степени влияния различных методов модифицирования поверхности наполнителя на свойства композиционного материала для его применения в технологии лазерной стререолитографии.

Для достижения указанной цели поставлены следующие задачи:

- анализ научно-технической информации по процессам наполнения жидких систем твердыми мелкодисперсными частицами и модификации полимерных композиций;
- установление степени влияния модифицирования наполнителя и системы на процесс отверждения и структуру;
- разработка рекомендаций по подбору технологических приёмов подготовки компонентов, смешения, а также производства изделий для композиционных систем на основе фотополимерных смол.