

## 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 модифицирования 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 модифицирования наполнителя и системы на процесс отверждения и структуру. Изучены макро- и микроструктуры отвержденных 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 поэтапному 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 прототипирования 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 приемов, 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 стререофотографии.

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.