

Студ. А.А. Гаврилик, Д.А. Лишко  
Науч. рук. маг. В.Б. Ходер  
(кафедра механики и конструирования, БГТУ)

## **ИССЛЕДОВАНИЕ РЕОЛОГИЧЕСКИХ СВОЙСТВ И КИНЕТИКИ ОТВЕРЖДЕНИЯ ФОТОПОЛИМЕРНЫХ КОМПОЗИЦИЙ**

В настоящее время композиционные полимерные материалы, благодаря возможности получения специфических свойств, широко используются в аддитивных технологиях.

Актуальность представленной работы заключается в изучении влияния размера фракции и степени наполнения фотополимерной смолы измельченными мелкодисперсными отходами технологии на условную вязкость и экспозицию. В качестве исследуемого материала выступает фотополимерная смола ClearResin от компании Formlabs, которая позволяет более корректно контролировать изменение свойства, благодаря прозрачности и отсутствию добавок.

В ходе исследования формы и эквивалентного размера частиц установлено, что уменьшение фракции приводит к получению сферически подобных форм. Исследуемый наполнитель группировали по среднему размеру частиц на фракции 20, 40 и 50 мкм. Для снижения вероятности комкования и хорошей сыпучести при введении в вязкую составляющую влажность наполнителя не должна превышать 1%.

Кинетика отверждения описывается с достаточной точностью понятием «экспозиция», определяемым энергией активации и временем гелеобразования состава.

Введение наполнителя в прозрачную смолу приводит к образованию темного мутного состава. Энергия активации и время гелеобразования фотополимерной композиции по сравнению с ненаполненной системой изменяется минимально (в пределах ошибки эксперимента 1–3%), что показывает постоянство скорости реакции отверждения независимо от количества введенного наполнителя.

Определение условной вязкости проводили по методу падения шарика, основанному на законе Стокса. Введение наполнителя в размере 10 мас. % и 20 мас. % увеличивает динамическую вязкость в 2 и 2,5 раза соответственно, что необходимо учитывать при дальнейших исследованиях технологических параметров печати.

Исследования показали, что с целью снижения расхода фотополимерного материала, возможно, вводить твердый наполнитель в фотополимерные композиции без существенного изменения характера кинетики отверждения.