

«Порошковые композиционные материалы на основе сверхвысокомолекулярного полиэтилена (СВМПЭ) для 3D печати методом СЛС, способ получения и модификации свойств»

Сверхвысокая молекулярная масса и структурные особенности СВМПЭ придают ему уникальный комплекс свойств, делая его незаменимым материалом в самых различных отраслях промышленности. Получение материалов с функциональными свойствами на основе СВМПЭ посредством введения функциональных наполнителей позволяет значительно расширить спектр его применения.

В то же время, из-за высокой вязкости расплава СВМПЭ при плавлении не переходит в вязко-текучее состояние, что не позволяет перерабатывать СВМПЭ и тем более композиты на его основе высокопроизводительными методами, применяемыми при переработке термопластов.

3D печать методом селективного лазерного спекания (СЛС) призвана решить эту проблему СВМПЭ и композитов на его основе. Главные элементы данной технологии – лазер и порошок. Получаемое изделие спекается слой за слоем, приобретая задуманную форму. Такой метод переработки позволяет создавать изделия сложной формы без огромных затрат времени и средств на производство дорогостоящих пресс-форм.

Используемый для печати порошок должен обладать рядом характеристик, главные из которых - сферическая или близкая к сферической форма и размер частиц 10-60 мкм. Предлагаемый в работе метод полимеризационного наполнения позволяет получать порошки композиционных материалов на основе СВМПЭ с требуемым комплексом характеристик путем синтеза СВМПЭ на поверхности частиц наполнителя, активированной катализатором полимеризации этилена. Форма регулируется подбором наполнителя, а размер частиц за счет тонкой настройки условий полимеризации.

Предложен инновационный метод получения композитов с требуемыми характеристиками путем создания на поверхности частиц наполнителя двухслойных полимерных покрытий из СВМПЭ и более низкомолекулярного ПЭВП (внешний слой). Для получения таких композитов используется двухстадийный процесс последовательной полимеризации этилена на поверхности частиц наполнителя. Регулированием соотношения полимерных слоев СВМПЭ-ПЭВП и молекулярной массы ПЭВП удастся влиять как на физико-механические, так и реологические свойства.