

**ИЗУЧЕНИЕ СВОЙСТВ ПОЛИМЕРНЫХ ПОРОШКОВ ДЛЯ 3D ПЕЧАТИ**

Процесс 3D формирования изделий протекает десятки часов. Столько же по времени полученные изделия охлаждаются. После извлечения изделий между ними остается не спекшийся полимерный порошок. Данный порошок смешивается с первичным и повторно используется. При увеличении доли вторичного полимерного порошка выявлены дефекты в изделии. Возникло предположение, что, несмотря на то, что длительное воздействие температуры происходит в атмосфере азота, частицы полимерного порошка агломерируются. По этой причине агломераты частиц порошка при повторном использовании неравномерно спекаются [1]. Отсюда актуальность работы повысить степень возврата вторичного полимерного порошка в процесс.

Цель одного из этапов работы заключалась в установлении реологических различий товарных и вторичных порошков полиамида при температурах переработки.

При изучении реологии расплавов порошков различных марок и состава доказано, что вязкость вторичного полиамида выше, чем у товарного (табл.).

Таблица. Влияние состава и марки порошка полиамида на показатели текучести расплавов (ПТР) при нагрузке 6,9 Н на ИИРТ 5М

Марка	ПТР, г/10 мин (температура)
Товарный РА 2200	18,2 (265 °С)
Вторичный РА 2200	15,7 (265 °С)
Изделие из вторичного РА 2200	2,3 (270 °С)
Товарный Нейлон Crede - СТ 200РА	30,4 (230 °С)

Установлено, что при 265°С ПТР вторичного порошка РА 2200 равный 15,7 г/10 мин меньше чем у товарного порошка (18,2 г/10 мин).

Выявлена аномально низкая текучесть расплава изделия из вторичного РА 2200 по сравнению с исходными порошками (2,3 по сравнению с 15,7 г/10 мин). По-видимому, наблюдалось изменение молекулярной массы и структуры полиамида.

С целью моделирования условий спекания порошков оценивали кинетику отверждения поверхности слоев. Столбиковые формы засыпали исследуемыми порошками и выдерживали в воздушном термостате при 185, 190°С в течение 25 мин. Измерялась твердость верхней поверхности и основания.

Установлено, что кинетика изменения твердости поверхности товарного порошка при 190°С описывалась экспоненциальной зависимостью.

Для температуры 185°С выявлено уменьшение уровня максимальной твердости верхних поверхностей и основания (60; 80 у. ед.) по сравнению с температурой 190°С (85; 90 у. ед.), соответственно.

При прогреве вторичного порошка при 185°С в первые 5 мин увеличение твердости не обнаружено, поскольку появился индукционный период. Дальнейшее прогревание порошка обеспечило рост твердости по экспоненциальной зависимости.

Спекание вторичного порошка полиамида при 190°С так же выявило появление индукционного периода.

Таким образом, найдены различия в реологических свойствах товарного и вторичного порошков полиамида влияющие на кинетику их спекания.

**ЛИТЕРАТУРА**

1. Литвинов, В.В. Входной и промежуточный контроль полимерных порошков для 3D печати изделий / В.В. Литвинов, Е.Р. Загородных, В.А Седых // 66- Научно-техническая конференция учащихся, студентов и магистрантов (в 4-х ч, Ч 2), Минск. - 2015, - С. 142-143.