

МЕТОД ПОСЛОЙНОГО СИНТЕЗА ПОРОШКОВЫХ МАТЕРИАЛОВ НА 3D ПРИНТЕРЕ

Зайченко Н.Я.

Научный руководитель – к.т.н., проф. Хорошайло Ю.Е.

Харьковский национальный университет радиоэлектроники
(61166, Харьков, пр.Науки, 14, каф. проектирования и эксплуатации
электронных аппаратов, тел.(057)-70-21-494)

e-mail: nataliia.zaichenko@nure.ua

The conditions for the interaction of a jet of a binder fluid with polymeric materials are studied, and the properties of polymeric materials for the layer-by-layer synthesis of powder materials are analyzed. Methods of forming parts in electronic instrumentation determine the configuration, size and quality indicators of parts. A promising method for manufacturing prototypes of parts is the method of layer-by-layer synthesis of powder materials on a 3D printer. With such a manufacturing technology, there are a number of problems. Firstly, the difference in the polymerization rate at different depths of the layer of polymeric materials leads to different degrees of curing of the powder material. Secondly, shrinkage chemical stresses arising during the synthesis of the part.

Область изготовления моделей с использованием 3D принтера практически не ограничена. Он может использоваться для создания прототипов и деталей автомобилей, самолетов, кораблей, станков и различных механизмов, суставов человека, научном анализе сложных поверхностей, топографических карт, объемных моделей молекул, объемных моделей архитектурных изделий и других структур.

Методы формообразования деталей в радиоэлектронном приборостроении определяют конфигурацию, размер и качественные показатели деталей. Интенсивно развивающееся производство требует сокращения сроков освоения выпуска новых деталей. Особую актуальность приобретает ускорение процессов проектирования и изготовления прототипов и моделей будущего изделия [1,2].

Перспективным методом изготовления прототипов деталей является метод послойного синтеза порошковых материалов на 3D принтере. Суть метода послойного синтеза порошковых материалов на 3D принтере, заключается в последовательном послойном отверждении тонких (0.1-0.25 мм) слоев полимерных материалов, в результате чего создается монолитная трехмерная деталь.

В основе формообразования детали лежит механизм послойного инициирования отверждения полимерных материалов под воздействием управляемой струи связующей жидкости. Движение струи связующей жидкости по поверхности формируемого слоя управляется программой компьютера [3].

При такой технологии производства существует ряд проблем. Во-первых, различие в скорости полимеризации на разной глубине слоя полимерных материалов приводит к различной степени отверждения порошкового материала. Во-вторых, усадочные химические напряжения, возникающие при синтезе детали. Для образования равнотолщинного слоя с одинаковой степенью превращения полимерного материала предлагается специальный алгоритм облучения-штриховка поверхности полимерного материала проходами струи связующей жидкости с шагом сканирования, позволяющим создать зону эффективного перекрытия смежных полос и отверждаемых слоев. Для уменьшения усадочных химических напряжений возникающих при синтезе детали предлагаются проведение полимеризации последующего слоя в два этапа. На первом этапе в контуре сечения детали оставляют зазор, который при повторном проходе заполняется полимером [4].

Список литературы:

1. Розробка конструкції та виготовлення 3D принтеру з механікою Delta [Електронний ресурс] / [Є. А. Разумов-Фризюк, О. О. Гусак, Д. Нікітін та ін.] // Виробництво & Мехатронні Системи 2018: матеріали II-й Міжнародної конференції, Харків, 25-26 жовтня 2018 р.: тези доповідей. – 2018. – С.106 – 109.
2. Мастенко, І. В. Пост-обробка деталей після FDM-друку / І. В. Мастенко, С. М. Матвієнко [Text] // XI всеукраїнська науково-практична конференція студентів та аспірантів «Погляд у майбутнє приладобудування», 15-16 травня 2018 року, КПІ ім. Ігоря Сікорського, м. Київ, Україна. – 2018. – С. 221–223.
3. Lipson, H. Fabricated: The new world of 3D printing [Text] / H. Lipson, M. Kuman // The International Journal of Advanced Manufacturing Technology. 2013. – 320 с.
4. Коробицын А.И. Компьютерное моделирование изделий сложных геометрических форм с экспертной оценкой получаемых прототипов и моделей для деталей приборостроения: автореф. дис. канд.техн. наук. Москва, Московская академия рынка труда и информационных технологий, 2006.