

filament fabrication), как наиболее доступной из аддитивных технологий. Полученная мастер-модель после необходимой постобработки используется для изготовления гипсовой формы. После соответствующей сушки гипсовой формы она пригодна для изготовления с ее помощью сувенирных изделий из керамики.

Использование аддитивных технологий позволяет существенно сократить затраты времени и общую трудоемкость, существенно расширить номенклатуру и обеспечить необходимую производственную гибкость при производстве сувенирных керамических изделий.

УДК 621.7

ОЦЕНКА УСАДКИ ИЗДЕЛИЙ, ПОЛУЧАЕМЫХ С ПОМОЩЬЮ ТЕХНОЛОГИИ МОДЕЛИРОВАНИЯ ПОСЛОЙНЫМ НАПЛАВЛЕНИЕМ

Белов П.П., студ., Климентьев А.Л., ст. преп., Ковчур А.С., к.т.н., доц.

*Витебский государственный технологический университет,
г. Витебск, Республика Беларусь*

В настоящее время одной из наиболее доступных и распространенных аддитивных технологий является технология моделирования послойным направлением (FFF, fused filament fabrication, или FDM, fused deposition modeling компании Stratasys). Данная технология основана на послойном синтезе трехмерного объекта путем последовательного изготовления слоев изделия избирательным наплавлением нитеподобного материала (филамента) в соответствии с формой поперечных сечений объекта.

В качестве материалов для печати используется филамент из термопластичных пластиков, например, полилактид (PLA), модифицированный полиэтиленгликольтерефталат (PETG), акрилонитрил бутадиен стирол (ABS), нейлон, композиты и другие материалы. Помимо своих эксплуатационных характеристик материалы, используемые для 3D-печати, отличаются и своими технологическими свойствами. К значимым технологическим свойствам относится и усадка материалов, от которой зависит изменение размеров изделия.

Оценка усадки изделий из полимерных материалов важна вследствие того, что определенную форму и размеры изделие принимает, когда полимер находится в жидкотекучем состоянии. Последующее охлаждение и затвердевание вызывает изменение размеров изделия, таким образом проявляется усадка.

В общем случае усадка характеризует уменьшение (изменение) размеров изделий по отношению к номинальным значениям размеров, определяемым размерами формующего инструмента [1].

Также следует отметить, что для полимерных изделий характерно проявление анизотропии усадки, то есть размеры по различным осям изменяются неодинаково. Кроме того, неоднородность напряжений при течении расплава, наличие температурного градиента при охлаждении и возможные остаточные напряжения в изделиях могут привести к проявлению усадки вследствие релаксационных процессов и структурных изменений. [1]

Поэтому, как отмечалось в [1], значение усадки необходимо учитывать при технологических расчетах и изучение закономерностей усадки имеет важное практическое значение.

Перечисленные аспекты проявления усадки как причины изменения размеров изделий традиционно рассматриваются при производстве монолитных изделий из полимеров. При производстве изделий FFF/FDM-технологией усадка также проявляется, но при этом оценка усадки усложняется неодновременностью получения всего объема изделия, рядом особенностей процесса формирования слоев и специфическими технологическими параметрами.

Все это затрудняет прогнозирование величины усадки конечного изделия, что может привести к существенным недостаткам изделия и воспрепятствовать его эксплуатации. Проведение расширенных исследований влияния технологических параметров на усадку изделий, получаемых FFF/FDM-технологией, представляется целесообразным, так как это возможно позволит не только прогнозировать величину усадки, но и компенсировать ее за счет изменения геометрии изделия на этапе его проектирования или подготовки к производству.

Список использованных источников

1. Бортников, В. Г. Основы технологии переработки пластических масс / В. Г. Бортников. – Ленинград : Химия, 1983. – 304 с.