

УДК 621.833

СОЗДАНИЕ МАТЕМАТИЧЕСКОЙ МОДЕЛИ МАТЕРИАЛА ДЛЯ РАСЧЕТА НА ПРОЧНОСТЬ ДЕТАЛЕЙ, ПОЛУЧЕННЫХ МЕТОДОМ FDM

С. В. ГОНОРОВА

Белорусско-Российский университет
Могилев, Беларусь

В современном производстве все более широкое применение получают аддитивные технологии для получения деталей. Аддитивные технологии с использованием 3D-принтера позволяют сократить срок изготовления деталей и снизить их себестоимость. Для расчетов на прочность деталей, полученных аддитивными технологиями, применим метод конечных элементов, который реализуется в программе SolidWorks. Важным этапом расчета на прочность является выбор математической модели для описания механических свойств материала.

Наиболее распространенным видом аддитивных технологий является метод послойного наплавления (FDM). Исходными материалами для готовых изделий являются пластики, металлы и сплавы. Послойная укладка материала в процессе получения готового изделия приводит к образованию многоуровневой физической структуры материала. Следовательно, математическая модель материала должна быть получена с учетом следующих факторов: анизотропия свойств, направление движения инструмента, толщина слоя, внешние и внутренние дефекты.

Создать математическую модель материала можно несколькими способами. Первый способ является наиболее простым и основан на допущении, что материал детали является изотропным. При этом при моделировании свойств рассматриваются консервативные значения механических характеристик материала в одном из направлений. Второй способ позволяет получить улучшенную модель материала. Для этого при моделировании учитываются его ортотропные упругие свойства. Модель материала, полученная одним из указанных способов, позволяет решать задачи расчета на прочность при помощи программы SolidWorks. При проведении расчетов на прочность предпочтение следует отдать второму способу получения модели материала. Данная модель материала реализована при расчете на прочность обода, изготовленного из ABS-пластика. Получена модель изделия и выполнен расчет на прочность. Так, при нагрузке 100 Н на внутреннюю часть обода максимальное напряжение составляет 10 МПа, т. к. предел текучести материала составляет 34 МПа, то коэффициент запаса прочности составляет 3,4. Кроме того, из-за особенностей эксплуатации детали предполагают расчет на усталостную прочность. Полученные результаты позволят скорректировать размеры детали и выбрать оптимальную толщину слоя при печати.