

УДК 621.833

ВЛИЯНИЕ РАЗЛИЧНЫХ ФАКТОРОВ НА ПРОЧНОСТЬ ДЕТАЛЕЙ, ИЗГОТОВЛЕННЫХ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ АДДИТИВНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

С. В. ГОНОРОВА, И. А. ЛЕОНОВИЧ

Белорусско-Российский университет

Могилев, Беларусь

На современном производстве постепенно возрастает объем изделий, полученных при помощи аддитивных технологий. Данные технологии активно применяются для создания моделей и для производства ряда деталей, в частности элементов крепежных пластинок. На этапе подготовки производства необходимо решить задачу обеспечения прочности указанного изделия. Прочность любой детали во многом определяется размерами и свойствами материала. Особенность данной задачи состоит в том, что на прочность изделий, полученных при помощи 3D-печати, влияют иные факторы. В данном случае рассмотрено влияние на прочность следующих факторов: типа заполнения и плотности заполнения при печати.

Для изготовления крепежной пластины, преимущественно работающей на растяжение, выбран бесцветный PLA-пластик. Указанный материал достаточно гибкий и сравнительно прочный. Готовое изделие из данного вида пластика имеет минимальную усадку. Также на выбор повлияла экологическая безопасность материала.

Модель изделия создана при помощи пакета программ Solid Works. Вначале модель использовалась для расчета на прочность при растяжении. Принятое допущение: материал сплошной и изотропный. В результате расчетов установлено, что при растягивающей нагрузке 600 Н напряжения в опасной зоне составляют 54 МПа. Их значения близки к пределу прочности на растяжение, который составляет 58...60 МПа. Коэффициент запаса прочности незначительный и составляет 1,07...1,11.

После корректировки модели отпечатаны контрольные образцы. При печати пластинок использованы прямоугольный и треугольный типы заполнения с плотностью 70 %, высота слоя 0,2 мм, температура 190 °С.

Во время эксплуатации лучше всего зарекомендовали себя пластинки, имеющие треугольный тип заполнения. При статической растягивающей нагрузке 350 Н нет признаков, указывающих на опасное состояние материала изделия. Аналогичные результаты показывают образцы с треугольным типом заполнения и плотностью заполнения при печати 80 % и 90 %. Остальные параметры печати не изменились. Но следует отметить, что повышение плотности заполнения уменьшает размер ячейки внутренней структуры материала. Значит, возрастает число концентраторов напряжений и существует большая вероятность попадания дефектов в область концентрации напряжений. Также увеличение плотности заполнения приводит к тому, что прочность структуры будет определяться адгезией волокон.