

УДК 621.833

РАСЧЕТ НА ПРОЧНОСТЬ ДЕТАЛЕЙ, ИЗГОТОВЛЕННЫХ
С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ АДДИТИВНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

С. П. ДЕМЬЯНКОВ

Научный руководитель С. В. ГОНОРОВА

Белорусско-Российский университет

Могилев, Беларусь

На современном производстве постепенно возрастает количество различных изделий, полученных при помощи аддитивных технологий. Данные технологии активно применяются для создания моделей и для производства ряда деталей, в частности элементов крепежа. В процессе эксплуатации указанные детали испытывают изгиб, растяжение (сжатие), кручение, а также более сложные виды нагружения. Следовательно, на этапе подготовки производства необходимо решить задачу обеспечения прочности изделия.

При помощи пакета программ Solid Works создана модель крепежной пластинки. Для нее выполнен предварительный расчет на прочность методом конечных элементов. Материал крепежной пластинки – PLA-пластик с пределом прочности на растяжение вдоль слоев 58...60 МПа, предел прочности при изгибе составляет 94 МПа. При расчете материал рассмотрен как изотропный. Также принято допущение: направление заполнения при печати происходит параллельно оси детали.

В результате расчета установлено, что при изгибе в опасном сечении напряжения достигают 53 МПа при нагрузке 12 Н. Коэффициент запаса прочности при растяжении составляет 1,09...1,13. При растягивающей нагрузке 600 Н напряжения в опасном сечении составляют 54 МПа. Коэффициент запаса прочности при изгибе составляет 1,74.

При расчете на прочность крепежного элемента в виде обода, изготовленного из пластика ABS 2020-31, использованы ортотропные упругие свойства указанного материала. Особенности укладки материала при печати не рассматривались. При изгибающей нагрузке 100 Н на внутреннюю часть элемента максимальное напряжение составляет 10 МПа. Так как предел текучести указанного материала 34 МПа, то коэффициент запаса прочности составляет 3,4.

На данном этапе расчет на прочность выполнен при простых видах нагружения: изгибе и растяжении.

Из-за особенностей эксплуатации изделий предполагается их расчет при одновременном действии растягивающих и изгибающих нагрузок с учетом ортотропных свойств различных пластиков. Полученные результаты позволят скорректировать размеры изделий и выбрать материалы для их изготовления, обеспечивающие оптимальные сроки эксплуатации.