

УДК 621.7.043

МНОГОФАКТОРНОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ ЭКСПЕРИМЕНТА ДЛЯ ОЦЕНКИ ВЛИЯНИЯ ПАРАМЕТРОВ ПЕЧАТИ НА ПРОЧНОСТЬ ДЕТАЛЕЙ ШТАМПОВ, ИЗГОТОВЛЕННЫХ МЕТОДОМ ПОСЛОЙНОГО НАПЛАВЛЕНИЯ ПОЛИМЕРА

Даниил Олегович Климюк

*Магистр 1 года,
кафедра «Технологии обработки материалов»
Московский государственный технический университет им. Н.Э. Баумана*

*Научный руководитель: М.А. Сережкин,
Кандидат технических наук, доцент кафедры «Технологии обработки материалов»*

Основной сложностью использования метода послойного наплавления полимера для изготовления деталей штампов является сложность оценки получаемой прочности инструмента, и, следовательно, допустимой силы деформирования, от величины которой зависят материал и толщина листа обрабатываемого материала. В данном случае прочность определяется пределом пропорциональности при сжатии [1].

Данная неопределённость возникает из-за влияния множества факторов печати на итоговую прочность и качество получаемого изделия. Для выбора из множества влияющих факторов наиболее важных, были проведены онлайн-интервью и опрос экспертов в области исследования материалов, полученных методом 3D-печати. В опросе приняли участия учёные и инженеры из России, Германии, США, Испании и других стран.

Для оптимизации параметров предложено проведение экспериментального исследования по определению прочности деталей штампов. В работе были рассмотрены следующие методы оптимизации и обработки результатов эксперимента:

- Метод Тагучи;
- Генетический алгоритм;
- Нечёткая логика;
- Серый реляционный анализ;
- Искусственные нейронные сети;
- Метод группового учёта аргументов;
- Факторный эксперимент типа 2^k;
- Исследование поверхности отклика.

Для оценки влияния параметров печати на прочность инструмента был разработан план многофакторного эксперимента, который позволяет построить математическую модель, описывающую зависимость прочности 3D-печатных деталей от технологических параметров их изготовления.

Также в работе представлена методика испытания 3D-печатных изделий на прочность, разработанная на основе стандартов ASTM [2, 3] и учитывающая особенности используемого 3D-принтера. По данной методике в лаборатории "Прочность конструкционных материалов" учебного демонстрационно-испытательного центра МГТУ им. Н.Э. Баумана были проведены испытания по определению механических свойств образцов с разными параметрами печати (рисунок 1).

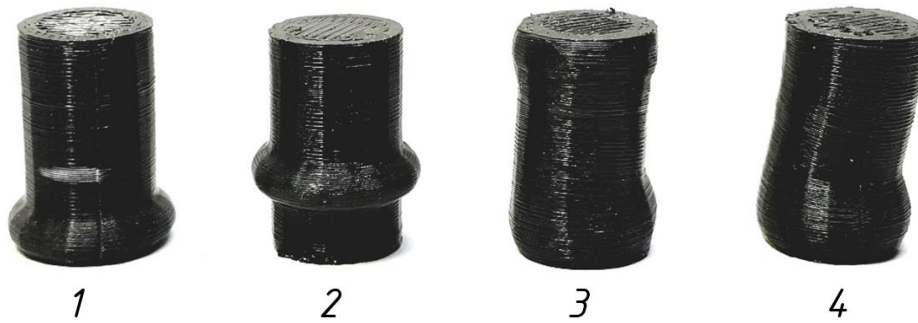


Рис. 1. Деформированные образцы.

Литература

1. Григоренко Г. Д., Евсюков С. А. Влияние параметров печати на прочность деталей штампов, изготовленных методом послойного наплавления полимера // Заготовительные производства в машиностроении. 2017.- Т. 15, № 4. - С. 177 – 181
2. ASTM D695-10, Standard Test Method for Compressive Properties of Rigid Plastics, D20.10, Ed. West Conshohocken, PA: ASTM International, 2010.
3. ASTM D618-13, Standard Practice for Conditioning Plastics for Testing, ASTM International, West Conshohocken, PA: ASTM International, 2013