

## ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ОЦЕНКИ ПРОЧНОСТИ ИЗДЕЛИЙ, ПОЛУЧЕННЫХ АДДИТИВНЫМИ ТЕХНОЛОГИЯМИ

*Драница А. П., студ., Ковчур А. С., к.т.н., доц.,  
Климентьев А. Л., ст. преп., Котович А. В., асс.*

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

Оценка прочностных свойств образцов из пластика, созданных на 3D-принтере, является важным аспектом исследований в области материалов и инженерии. Известны работы, направленные на оценку прочностных свойств изделий, получаемых аддитивными технологиями, например, [1, 2]. В работе [1] описано проведение исследования влияния различных материалов на сопротивление образцов сжатию, исследования влияния различной толщины слоя и исследования влияния различной структуры заполнения на установке EUROTTEST T-50. Для проведения испытаний использовались напечатанные цилиндры из 15 разных материалов, с различной толщиной слоя и типом заполнения (размеры образца  $\varnothing 30 \times 50$  мм; диаметр сопла – 0,8 мм; плотность заполнения образца – 10 %). Как показали результаты наибольшую критическую нагрузку выдержал цилиндр из материала Formax. Наиболее эффективным типом заполнения для функциональных деталей оказались 3D соты. Явной зависимости максимальной воспринимаемой нагрузки от высоты слоя не наблюдается, но в среднем образцы с толщиной слоя 0,1 и 0,3 мм проявили себя как более прочные.

Целью проводимых исследований стало экспериментальная оценка механических свойств, таких как прочность, упругость и деформация, образцов с различными вариантами сочетаний основных параметров, специфических для изделий аддитивных технологий.

Для проведения предварительных испытаний использован оригинальный стенд для исследования на растяжение изделий, полученных с помощью аддитивных технологий. В качестве тестового образца использовались напечатанные образцы в форме двусторонней лопатки толщиной 4 мм, шириной 12 мм и длиной 68 мм, напечатанная на FDM 3D-принтере (диаметр сопла 0,4 мм, без материала поддержки, диаметр прутка 2,85 мм, высота слоя 0,2 мм, высота первого слоя 0,2 мм). В данном виде испытаний рассматривалось влияние структуры заполнения на прочностные характеристики образцов.

На основе полученных результатов можно сделать вывод по влиянию шаблона заполнения, в частности заполнение треугольной формы обеспечивает наивысшую прочность образца на разрыв, в то время как заполнение кубической формы оказалось наименее эффективным среди рассмотренных.

Стоит отметить, что существующие стандарты не распространяются на жесткие и эластичные ячеистые пластмассы, а также многослойные структуры, содержащие ячеистый материал, поэтому практически все исследования делаются энтузиастами. Выводы, полученные в ходе данных исследований, несут исключительно практический характер.

### Список использованных источников

1. Испытания на сжатие. Самый прочный материал для 3D печати. Влияние высоты слоя и типа заполнения / Аддитивная кухня; youtube.com [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.youtube.com/watch?v=4JSD4zdbpZE&t=1s>. – Дата доступа: 14.04.2024.
2. Исследование физико-механических свойств образцов, полученных по технологии SLM. Часть 1. Предел прочности [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/issledovanie-fiziko-mehanicheskikh-svoystv-obraztsov-poluchennyh-po-tehnologii-slm-chast-1-predel-prochnosti>. – Дата доступа: 14.04.2024.