

УДК 678.027.7

ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ ПАРАМЕТРОВ FDM ПЕЧАТИ НА ПРОЧНОСТЬ ИНСТРУМЕНТА (МАТРИЦЫ И ПУАНСОНА) ДЛЯ ЛИСТОВОЙ ШТАМПОВКИ

Орагвелидзе Георгий Гиевич

Магистр 2 года,
кафедра «Технологии обработки материалов»
Московский государственный технический университет

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

Холодная листовая штамповка является одним из самых наиболее распространённых методов обработки давлением. Наиболее часто листовая штамповка применяется в условиях массового и крупносерийного производства с применением дорогостоящего инструмента. В связи с этим, возможности применения штамповки в целях прототипирования, экспериментального или реновационного единичного и мелкосерийного производства весьма ограничены.

Данный недостаток можно исключить, снизив стоимость процесса, которая зависит от стоимости используемого инструмента. Снизить его стоимость можно используя современные материалы и способы изготовления. Наиболее перспективным с этой точки зрения представляется технология аддитивного производства, в частности – моделирование послойным наплавлением термопластика – fused deposition modeling (FDM).

Согласно международному стандарту ASTM D695 образец для испытаний на сжатие должен быть выполнен в форме цилиндра или призмы с отношением диаметра/сторон к длине 1:2. Предпочтительные размеры для призмы 12.7x12.7 к 25.4 мм (0.50x0.50 к 1 дюйму) и 12.7 мм к диаметру 25.4 мм для цилиндра. В данной работе в качестве формы образца для испытаний выбран цилиндр, в связи с его близостью к форме пуансона (рисунок 1). Направление печати: вверх по оси Z.

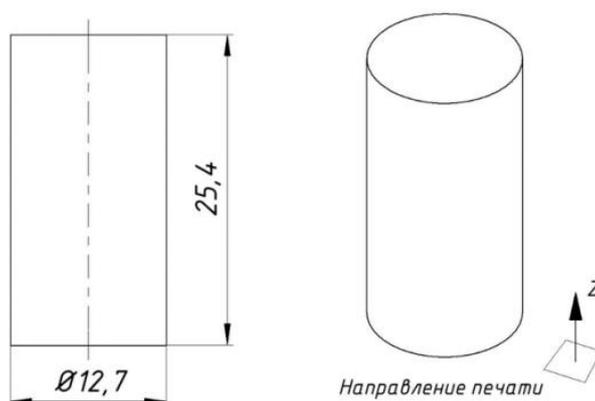


Рис. 1 - Форма образца для испытаний

Результаты оценки условного предела текучести образцов представлены в таблице 1 и 2:

Таблица 1 – Результаты испытаний для 1 партии.

Образец (зап.)	$\sigma_{0,2}$, МПа		
	X_1	X_2	X_3
0%	1,996	1,972	1,923
20%	3,691	3,398	3,023
40%	7,17	7,382	7,333
60%	12,73	12,66	12,84
80%	15,78	15,74	16,27
100%	26,13	24,51	27,19

График зависимости №1

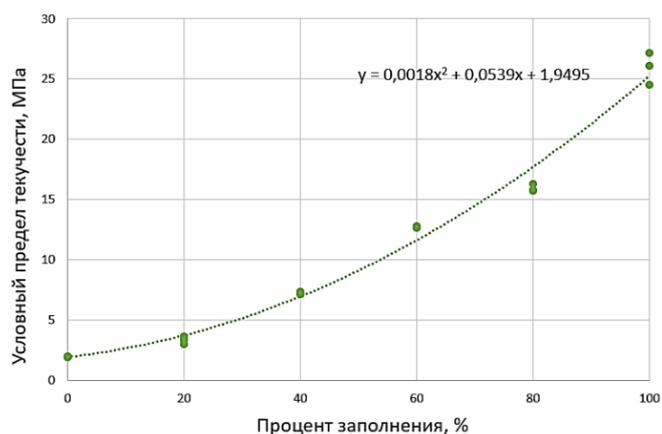


Рис. 2 – График заивисимости 1

Таблица 2 – Результаты испытаний для 2 партии.

Образец (кол-во стенок)	$\sigma_{0,2}$, МПа		
	X_1	X_2	X_3
1	3,561	3,455	3,422
3	10,43	10,63	10,27
6	17,45	17,68	17,27
9	23,88	23,75	23
12	29,91	29,74	29,71
15	29,57	28,94	29,78

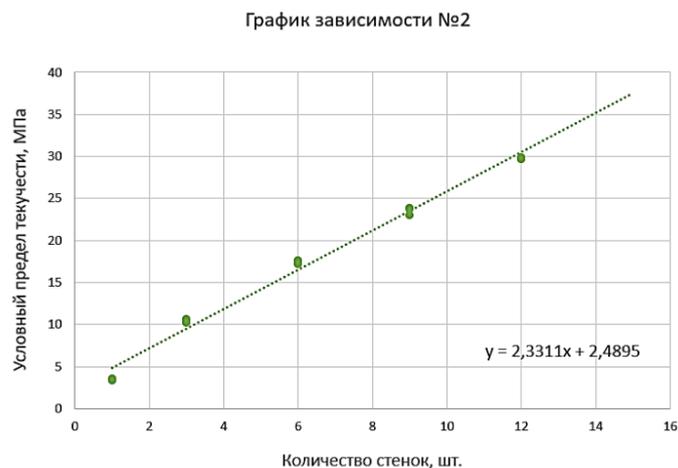


Рис. 3 – График зависимости 2

На основе полученных данных была разработана технология гибки изделий из алюминиевых сплавов на листогибочных прессах с использованием инструмента, изготовленного методом FDM-печати. Результаты опытных гибок подтвердили работоспособность предложенной технологии.

Литература

1. Романовский, В. П. Справочник по холодной штамповке // Л.: Машиностроение, 1979. – 520 с.
2. Буланов, И.М. Технология ракетных и аэрокосмических конструкций из композиционных материалов: Учебник для вузов [Текст] / И. М. Буланов, В. В. Воробей. – М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана 1998. – 516 с.
3. 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