

УДК 678

**ЗАКОНОМЕРНОСТИ ИЗМЕНЕНИЯ СВОЙСТВ ПОЛИМЕРНЫХ ИЗДЕЛИЙ,
ИЗГОТОВЛЕННЫХ С ПОМОЩЬЮ 3D-ПЕЧАТИ ПО ТЕХНОЛОГИИ FDM**

Турченко Максим Витальевич

*Студент 4 курса,**кафедра «Материаловедение»,**Московский государственный технический университет им. Н.Э. Баумана.**Научный руководитель Ю.А. Гончарова,**ассистент кафедры «Материаловедение» МГТУ им. Н.Э. Баумана, заведующий лабораторией инновационных конструкционных полимерных материалов ФГБНУ «Федеральный научный агроинженерный центр ВИМ»*

На сегодняшний день на замену традиционным методам изготовления изделий приходят аддитивные технологии. Они позволяют не только получить изделие любой сложности, но и существенно уменьшить время и стоимость изготовления [1]. В настоящий момент наибольшее распространение получила FDM технология (fused deposition modeling), рис.1.

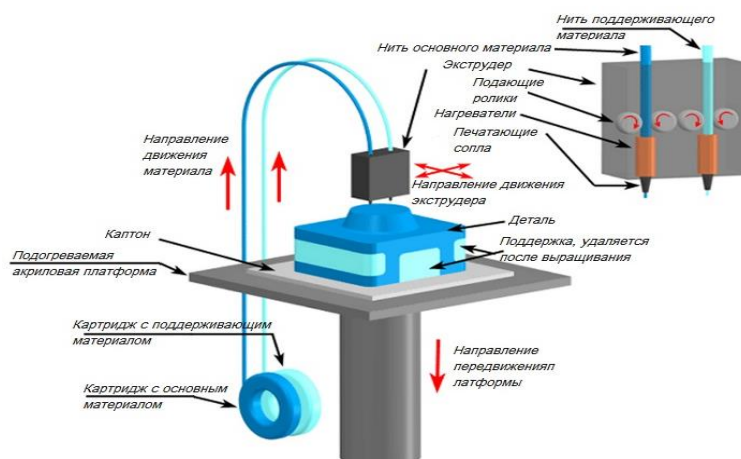


Рис.1. Схема 3D-печати по технологии FDM

Технология FDM представляет собой послойное наплавление филамента на печатную платформу. Низкая стоимость оборудования, простота его использования и большой спектр используемых материалов (PLA, ABS, PVA, Nylon, PC, HDPE, PP, PCL, PPSU, Acrylic, PET, HIPS) являются основными преимуществами данной технологии [2].

Не смотря на большой ряд преимуществ, FDM технология имеет также недостатки. Изделия, полученные по данной технологии, имеют относительно низкую точность [3]. Также конечные изделия уступают по механическим свойствам другим технологиям 3D-печати. Помимо выше сказанного, изделия, полученные с помощью данной технологии, склонны к деформации в процессе печати. Это связано с тем, что во время охлаждения в процессе экструзии происходит усадка материала, так как все участки изделия не могут охлаждаться с одинаковой скоростью [4].

На сегодняшний день для решения описанных выше проблем существуют определенные методы. В данной работе для повышения механических характеристик предлагается провести термическую обработку уже напечатанных образцов. Помимо

этого будут варьироваться толщина стенки и плотность заполнения для исследования поведения прочностных характеристик.

Материалами печати в данном исследовании являются ABS и PLA пластики. Образец для проведения термической обработки представляет собой параллелепипед размерами 30x15x10 мм. Процент заполнения 100%, поскольку после термической обработки с данных образцов будет сниматься значение твердости согласно ГОСТ 24621-2015 [5]. Модель образца для определения прочности представлена на рисунке 2 согласно ГОСТ 11262-80. Процент заполнения варьируется от 20 до 100 %, поскольку необходимо получить зависимость изменения прочности от процента заполнения. Помимо этого варьируется толщина стенок от 2 до 10 слоев.

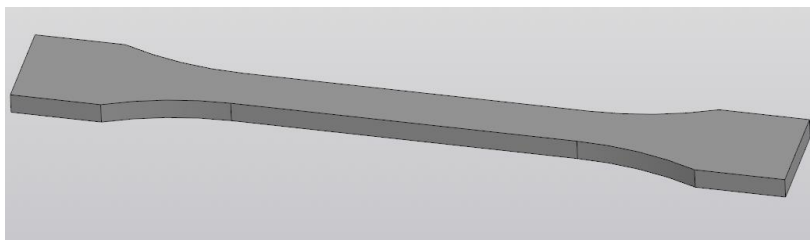


Рис. 2. Вид модели образца для проведения испытания на статическое растяжение

Литература

1. Гибсон Я., Розен Д., Стакер Б. Технология аддитивного производства. Трёхмерная печать, быстрое прототипирование и прямое цифровое производство М.: ТЕХНОСФЕРА, 2016.- 83 стр.
2. Лопатина Ю.А. Применение 3D-печати методом FDM при ремонте машин и оборудования // Технический сервис машин. – 2019. – №3. – С. 40-45.
3. Круглов Д. В., Павлюкова Н. Л. Преимущества и недостатки аддитивных технологий // Энергия-2019 – 2019. – Том 4. – С. 65-66.
4. Игонина Е. В., Дружинина О. В. Особенности разработки и применения FDM-технологии при создании и прототипировании 3D-объектов // Современные информационные технологии и ИТ-образование – 2017. - №2. – С. 185-192.
5. ГОСТ 24621-2015. Пластмассы и эбонит. Определение твердости при вдавливании с помощью дюрометра (твердость по Шору). – Москва: Стандартиформ, 2016. – 1-11 с.