

## Литература

1. Лукинов А.П. Проектирование мехатронных и робототехнических устройств: учебное пособие. – С.Пб., М., Краснодар: Лань, 2012,- 606с.: ил.

УДК 681.625.9

## ВЛИЯНИЕ ПЛОТНОСТИ ЗАПОЛНЕНИЯ 3D-ПЕЧАТНЫХ МОДЕЛЕЙ НА ИХ ПРОЧНОСТНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Студент гр. ПБ-51 Мастенко И. В.

Кандидат тех. наук, доцент Стельмах Н. В.

Национальный технический университет Украины

«Киевский политехнический институт им. Игоря Сикорского»

Метод Fused deposition modeling (FDM) является наиболее широкодоступным видом 3D-печати, в основном, применяется для изготовления детали с заданными параметрами за короткий промежуток времени, а именно - быстрого прототипирования. Широкое распространение FDM-печать приобрела в последние годы из-за своей дешевизны и простоты, при этом применяются много материалов для 3D-печати Acrylonitrile butadiene styrene (ABS), Polyamide (PA), Polyoxymethylene (POM), другие [1, 2].

Образцы из ABS, полученные методом FDM-печати, испытывают при одноосном сжатии, чтобы оценить эффективность ориентации печати, плотности и структуры наполнителя с точки зрения жесткости и прочности. Сжимающие свойства 3D-печатных материалов вдоль трех ортогональных направлений изучаются на цилиндрических образцах, заполненных сотовыми и прямоугольными узорами. Для достижения разных плотностей для каждого типа структуры используется пять процентов наполнителя (0, 20, 30, 40 и 100%). Образцы, заполненные сотовыми рисунками, являются более жесткими и прочными, чем образцы с прямоугольными рисунками, только в случае нагрузки приложенной вдоль модели. Однако структуры с прямоугольными узорами требуют меньше время для печати. Прочность на сжатие и жесткость увеличиваются относительно плотности структуры. Модели, напечатанные вдоль направления нагрузки, имеют более высокую прочность и жесткость, чем в других ортогональных ориентациях. В сотовых структурах, напечатанных поперечно с относительной плотностью около 20–40%, возникла комбинация сдвигового и локального разрушения [2, 3].

## Литература

1. Мастенко І.В., Матвієнко С.М. Пост-обробка деталей після FDM-друку // Збірник статей «Погляд у майбутнє приладобудування». – К.: НТУУ «КПІ» 2018. – С. 221-224.

2. Using 3D printing for getting composite prototypes/Ihor Mastenko, Roman Mastenko, Nataliia Stelmakh// XX Międzynarodowej Studenckiej Sesji Naukowej «Materiały i Technologia XXI wiek».- 2018 – P.13-14.

3. Grigory S. Tymchik, Nataliia V. Stelmakh, Anatoliy S. Vasyura, Waldemar Wójcik, Kuanysh Muslimov, &quot;Automated generation of the design solution of the assembly in instrument engineering,&quot; Proc. SPIE 10808, 1080828 (1 October 2018).

УДК 535.317

## ОЦЕНКА ПАЯЕМОСТИ ПОКРЫТИЙ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ КОЭФФИЦИЕНТА РАСТЕКАНИЯ ПРИПОЯ

Магистрант гр.817201 Нияковский А. А.

Доктор техн. наук, профессор Ланин В. Л.

Белорусский государственный университет информатики  
и радиоэлектроники

Коэффициент растекания припоя возможно определить по высоте капли припоя до и после растекания, и по их соотношению оценить паяемость. Это значение высчитывается исходя из высоты капли припоя после растекания  $H_p$ :

$$K_{p2} = \frac{(H_0 - H_p)}{H_0} = 1 - \frac{H_p}{H_0}. \quad (1)$$

Исходя из условий идеального растекания, при известном объеме и исходной высоте капли припоя  $H_0$ , возможно выразить отношение  $H_p$  к  $H_0$ . Для выражения значения высоты капли припоя после растекания применяется соотношение этой высоты и радиуса капли  $b$  к углу смачивания, исходя из которого получаем зависимость (рис. 1):

$$\frac{H}{b} = \frac{1 - \sin \vartheta}{\cos \vartheta}. \quad (2)$$

Исходя из графика, можно сделать вывод о том, что при увеличении угла смачивания коэффициент растекания линейно снижается. Отличной паяемости соответствуют: коэффициент растекания от 0,9 и выше, а угол смачивания 5–10 град.

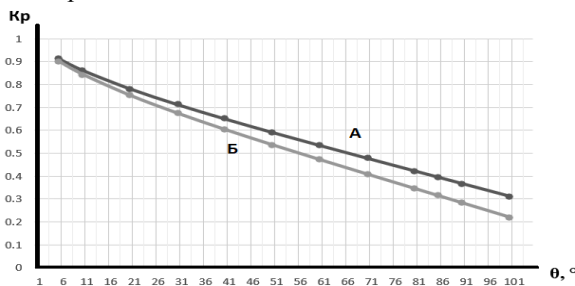


Рис. 1. Зависимость коэффициента растекания от угла смачивания и массы припоя: А= 250 мг, В = 500 мг