

УДК 620.184**ИССЛЕДОВАНИЕ УДАРНОЙ ВЯЗКОСТИ 3D-ПЕЧАТНЫХ ОБРАЗЦОВ, ПРОПИТАННЫХ ПОЛИМЕРНЫМ КОМПАУНДОМ**

Анастасия Васильевна Филиппова

*Студент 2 курса магистратуры,
Кафедра «Материаловедение»,
Московский государственный технический университет им. Н.Э. Баумана*

*Научный руководитель: Ю.А. Гончарова
Научный сотрудник, заведующий лабораторией перспективных материалов ФГБНУ
«Федеральный научный агроинженерный центр ВИМ», ассистент кафедры «Материаловедение» МГТУ им. Н.Э. Баумана*

На сегодняшний день аддитивные технологии заняли определённое место среди методов производства изделий. Но, к сожалению, их всё ещё преимущественно используют для создания прототипов, а не полноценных изделий. Постепенно ведутся разработки по созданию материалов для печати, которые позволили бы изготавливать полноценные печатные изделия из полимеров, например, создаются композиционные материалы для печати. Для использования 3D-печати в качестве технологии производства полноценных полимерных деталей необходимо создавать новые материалы или модифицировать уже имеющиеся.

Для исследования были напечатаны образцы для испытаний на ударное нагружение по ГОСТ 4647-2015 «Пластмассы. Метод определения ударной вязкости по Шарпи» из ABS-пластика. В ходе печати менялось направление укладки слоёв: «вдоль» и «поперёк» оси образца (рисунок 1б). На рисунке 1а представлена внутренняя структура образцов. Вид заполнения сотовое, процент заполнения 33 %. Так же половина каркасов была выполнена с утолщённой и утончённой крышкой.

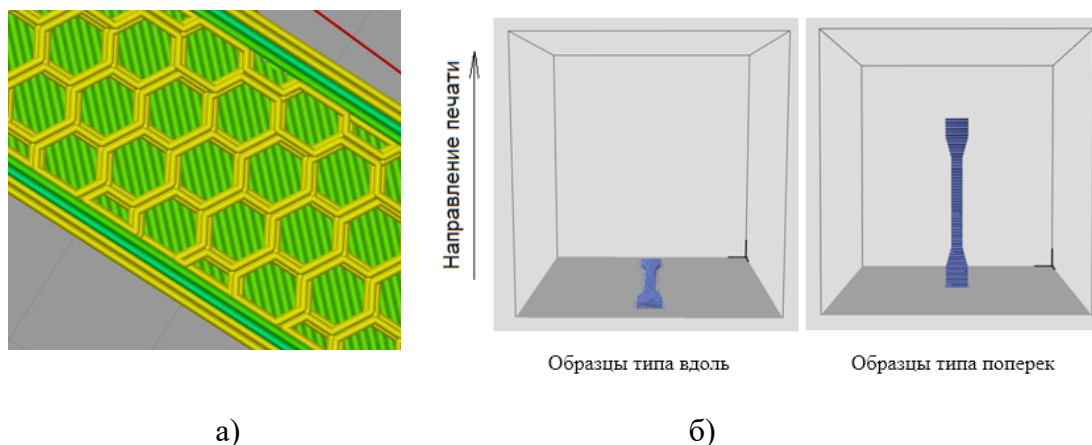


Рисунок 1 – Параметры печати каркасов на 3D-принтере: а) внутренне заполнение, 33 %; б) направление укладки слоев в процессе печати

После печати образцы пропитывались под действием вакуума в эпоксидном компаунде с отвердителем ТЭТА. Также половина образцов пропитывалась с использованием растворителя ДЭГ.

После пропитки была исследована пористость визуальным методом. Образцы были разрезаны в нескольких плоскостях. Было выявлено, что практически все образцы пропитались на 100 %, наличие пор минимальное. Однако, образцы типы «вдоль» про-

питались хуже, чем образцы «поперёк». Это может быть связано особенностями внутренней структуры образцов.

Далее были проведены испытания на ударную вязкость, которые показали, что образцы обладают большей ударной вязкостью, чем чистая эпоксидная смола (1,9 кДж/м²), однако их ударная вязкость сильно ниже ударной вязкости образцов со 100 % заполнением (≈ 20 кДж/м²). Также наибольшее значение ударной вязкости наблюдается у образцов, пропитанных без растворителя с утолщённой крышкой, несмотря на то, что эти образцы обладают наибольшей пористостью. Это может быть связано с тем, что эпоксидная смола обладает низкой ударной вязкостью и хрупкостью, и вносит сильный вклад в значение ударной вязкости конечных образцов, так как занимает большую часть каркасов по объёму.

Литература

1. Яблокова М.Ю. Полимерные композиционные материалы: методы получения. Методическое руководство / М.Ю. Яблокова. – М., 2011. – 67 с.
2. Литунов С.Н., Слободенюк В.С., Мельников Д.В. Обзор и анализ аддитивных технологий. Часть 1 // Омский научный вестник. 2016. №1(145). С 12-17.
3. Литунов С.Н., Слободенюк В.С., Мельников Д.В., Федянин В.В., Кощеева Н.С. Обзор и анализ аддитивных технологий. Часть 2 // Омский научный вестник. 2016. №5(149). С 20-24.
4. Y Lopatina, A Filippova. Research of composition porosity based on 3D-printed frames and impregnated with epoxy resin IOP Conference Science: Materials Science and Engineering. 2020. 963. 012031. DOI:10.1088/1757-899X/963/1/012031