

УДК 691.175, 620.172

МЕХАНИЧЕСКИЕ ИСПЫТАНИЯ ABS-ПЛАСТИКА И СТРУКТУРА ОБРАЗЦОВ, ПОЛУЧЕННЫХ НАПЛАВЛЕНИЕМ НИТЕЙ

И. А. ЛЕОНОВИЧ, Д. Д. АДИНЦОВ
Белорусско-Российский университет
Могилев, Беларусь

Цель работы – определить причину значительного несовпадения в значении модуля продольной упругости ABS-пластика с прецизионным значением ($E = 1799$ МПа [1]) при проведении стандартных испытаний на растяжение при скорости нагружения 5 мм/мин плоских образцов толщиной $h = 2$ мм (тип 1 [1]), изготовленных из проволоки ABS-s21 диаметром 1,75 мм на 3D-принтере VSHAPER PRO [2]. В нашем случае значение модуля упругости было в 2,5–3,0 раза меньше указанного выше: $E = (617,36 \pm 97,68)$ МПа. Новая партия образцов из 5 шт. испытывалась на скорости 0,5 мм/мин при тех же условиях их изготовления. Результаты испытаний показали, что скорость нагружения существенно не повлияла на значение модуля упругости пластика: $E = (617,36 \pm 97,07)$ МПа.

Образцы, изготовленные методом наплавления нитей (FFF-/FDM-печать), независимо от применяемого оборудования, ориентации слоев и толщины проволоки, будут иметь относительно регулярную, неплотную структуру, даже при заданном 100-процентном заполнении. Исследование структуры разломов с помощью стереоскопического микроскопа СМО665Т показало, что плотность заполнения по внешним краям образца в 2 раза больше, чем в середине. Учитывая небольшие размеры поперечного сечения (2×6 мм), «контурный» слой занимает ее значительную часть: 40 %...45 %. В средней части образцы сформировались по толщине образца не симметрично: на одной стороне проволока уложена вдоль длины образца, на другой стороне – поперек. По структуре разломов видно, что поперечный слой разрушался в большей степени, т. к. нити, помимо растяжения, отделялись друг от друга, расслаивая структуру материала.

Согласно [1], образцы материала заданной конфигурации и размеров изготавливаются методами формования, которые обеспечивают сплошную структуру. В дальнейших исследованиях предполагается использовать образцы более крупных размеров с симметричным строением поперечного сечения, в которых неравномерность структуры при наплавлении нитей будет в большей степени приближаться к сплошному материалу.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. ГОСТ 11262–2017 (ISO 527–2:2012). Пластмассы. Метод испытания на растяжение. – Москва: Стандартинформ, 2018. – 24 с.
2. Леонович, И. А. Исследование механических характеристик ABS-пластика в образцах, полученных FFF-печатью / И. А. Леонович // Материалы, оборудование и ресурсосберегающие технологии: материалы Междунар. науч.-техн. конф. – Могилев : Беларус.-Рос. ун-т, 2022. – С. 140.