

ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНЕ ДОСЛІДЖЕННЯ МЕХАНІЧНИХ ХАРАКТЕРИСТИК ПЛАСТИКА PLA ДЛЯ 3D ДРУКУ

Тишковець О.В., Потопальська К.Є., Бельорін-Еррера О.М.,

Приходько Н.П.

*Національний технічний університет
«Харківський політехнічний інститут»,
м. Харків*

У роботі досліджена міцність при розтягуванні серії 10 зразків у вигляді двосторонньої лопатки, які були надруковані на 3D принтері з наступними характеристиками друку: заповнення - 100%, температура екструдера – 200 °С, температура столу – 60 °С, товщина шару – 0.2 мм, швидкість – 50 мм/с.

Випробування на розтяг проводяться згідно з ISO 527-2: 2012 Plastics - Determination of tensile properties - Part 2: Test conditions for molding and extrusion plastics. При цьому зазвичай визначаються наступні параметри:

1) руйнівне напруження σ_p і границя текучості σ_t , які обчислюють як відношення відповідних зусиль до початкової площі перетину F_0 зразка;

2) відносне видовження при розриві ε_p і відносне видовження, яке відповідає границі текучості ε_t у відсотках, визначаються, як відношення відповідних абсолютних деформацій до початкової довжини l_0 робочої частини зразка.

Навантаження, яке визначає границю текучості, вимірюють в перший момент зростання деформації, що відбувається без помітного збільшення навантаження.

Для випробувань застосовувалися плоскі зразки із загальною довжиною 150 мм, шириною робочої частини 6 мм, довжиною робочої частини 35 мм і товщиною зразка 2 мм.

Випробування проводилися на випробувальній машині FP 100/1. Швидкість переміщення рухомого захвату становила 50-60 мм/хв. Випробування проводилися при температурі 20-22° С. У процесі розтягування зразка самописний діаграмний пристрій записував діаграму в координатах «навантаження-видовження» в масштабі для деформації 10:1 із шкалою навантажень 0- 2000 Н. Одночасно з цим для характерних точок відлічувалися величини навантажень (по циферблату силовимірювача) і відповідних деформацій. На основі отриманих даних обчислені механічні характеристики.

В результаті серії з 10 випробувань, отримані ідентичні криві. Руйнування зразків поперечне (в робочій зоні зверху) відбувалося при значенні навантаження 730 Н. Характер кривої деформування дозволяє визначити середнє значення максимального напруження $\sigma_{\max} \approx 60.8 \pm 2.1$ МПа, відносне видовження при розриві $\varepsilon \approx 5.7\%$.

Література:

1. V. Harshitha, S.S. Rao, Design and analysis of ISO standard bolt and nut in FDM 3D printer using PLA and ABS materials, in: Mater. Today Proc., Elsevier Ltd, 2019: pp. 583–588.
2. V. Velmurugan, G. Masthanvali, S. Thanikaikarasan, Experimental analysis of polymers specimens produce from 3D Prototype Printing- an investigation, in: Mater. Today Proc., Elsevier Ltd, 2020: pp. 4156–4158.