

УДК 621.791.3:678.5.044

**ВІДПРАЦЮВАННЯ МЕТОДИКИ ВИЗНАЧЕННЯ МІЦНОСТІ ПЛАСТИКОВИХ ДЕТАЛЕЙ НАДРУКОВАНИХ НА 3D ПРИНТЕРІ****Володимир Картамишев***Національний аерокосмічний університет ім. М. Є. Жуковського «Харківський авіаційний інститут», Харків**Науковий керівник – Третьяков Олексій Сергійович, к.т.н., доцент*

Ключові слова: 3D-друк, міцність, оптимізація, орієнтація друку.

**Вступ.** Після початку «великої» війни з РФ використання адитивних технологій для забезпечення потреб фронту набуло небаченого в нашій Україні обсягу. Найбільш відома серед суспільних мас сфера використання 3D друку на війні – дрони: системи скиду боєприпасів, хвостовики для гранат, різноманітні навіски тощо. Актуальна проблема полягає у визначенні ефективних з точки зору маси і міцності перерізів, а це можливо лише зі знанням характеристик матеріалу, який використовується.

**Матеріали та методи.** Кожна 3D-модель зразка спочатку має бути «наріzana» горизонтальними «шарами» у програмах-«слайсерах», щоб потім можна було її пошарово відтворити на 3D-принтері у світі фізичному. В залежності від налаштувань напрямку шарів друку моделі фізичні властивості можуть змінюватися у досить широкому діапазоні. Тож визначення границь цього діапазону є нагальною потребою.

Об'єктами наших досліджень слугували зразки з PLA пластику у яких шари робочої зони були надруковані усіма доступними нам способами, зразки були плоскими. Границі міцності були визначені під час випробувань на розтяг видовження зразків після розриву визначалися штангенциркулем, обробка результатів експерименту здійснювалася статистичним методом.

**Результати.** У результаті серій випробувань отримано наступне:

- Зразки, у яких «волокна» розташовувались вздовж осі навантаження найміцніші – середня границя міцності 43 МПа і найбільше відносне видовження 0,6%.

- Зразки, які були надруковані «стоячи», мають середню границю міцності 28 МПа і відносне видовження менше 0,1%

- Зразки, у яких вздовж робочої зони волокна розташовані зигзагом: мають середню границю міцності 29 МПа і відносне видовження менше 0,1%

- Зразки, у яких «волокна» розташовувались перпендикулярно вздовж осі навантаження виявилися найменш міцними – середня границя міцності 12 МПа, відносне видовження також менше 0,1%.

Встановлено що міцність зразків з PLA у яких «волокна» розташовані вздовж осі більша ніж зразків надрукованих «стоячи» і зигзагом у 1,5 разів. І більша ніж у зразків з волокнами перпендикулярними – у 3,6 разів. Залишкове відносне видовження різниться у 6 разів.

### **Висновок**

Встановлено, що орієнтація і налаштування друку суттєво впливають на механічні характеристики готових виробів. Тому необхідно враховувати ці відмінності як проєктувальниками для підбору оптимальних поперечних перерізів, так і спеціалістами які налаштовують параметри 3D-друку. Тому такі дослідження мають проводитися для різних типів пластика і типів друку і якомога скоріше впроваджені. У протилежному випадку нехтування особливостями цієї технології виготовлення призведе до збільшення вартості виробництва, або недостатньої міцності готових деталей.

### **Список використаних джерел:**

1. Different Types of 3D Printers. – Режим доступу: <https://3dinsider.com/3dprinter-types/> – 17.11.2019.
2. Types of 3D Printing Technology. – Режим доступу: <https://all3dp.com/1/typesof-3d-printers-3d-printing-technology/> – 16.11.2019.
3. 3D printing. – Режим доступу: [https://en.wikipedia.org/wiki/3D\\_printing/](https://en.wikipedia.org/wiki/3D_printing/) – 18.11.2019.