

ОСОБЛИВОСТІ 3D ДРУКУ ПРОТЕЗІВ. ПЕРЕВАГИ І НЕДОЛІКИ ДОСТУПНИХ МАТЕРІАЛІВ ДРУКУ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

В роботі досліджується важливий аспект біомедичної інженерії - 3D друк протезів. Розглядаються переваги, недоліки та ключові параметри вибору матеріалів для виготовлення протезів, таких як PETG, Elasthan, Nylon, PLA, та ABS.

Ключові слова:

3D друк, протези, біомедична інженерія, медична реабілітація, медичні технології

3D друк став ключовим інноваційним напрямком у біомедичній інженерії, надаючи можливість створювати індивідуально призначені протези для людей з різними вадами або втратами. Проте, вибір матеріалу для друку протезів може виявитися складним завданням, оскільки різні матеріали мають свої переваги та обмеження. У цій статті ми детально розглянемо популярні матеріали для 3D друку протезів, такі як PETG, elasthan, nylon, PLA та ABS, а також обговоримо їх переваги, недоліки та параметри друку.

3D друк протезів має кілька важливих переваг порівняно з іншими способами виготовлення протезів, які роблять його вельми привабливим варіантом. Ось деякі з основних переваг:

1. **Індивідуалізація:** 3D друк дозволяє створити протези, які ідеально відповідають фізіології та потребам конкретного пацієнта. Це означає, що протез може бути точно адаптований до розмірів та форми тіла користувача.

2. **Легкість модифікації:** 3D друк дозволяє вносити зміни у протези без значних зусиль. Це особливо корисно для дітей, які зростають, а також для пацієнтів, які потребують змін у функціональності свого протезу.

3. **Швидкість та ефективність:** В порівнянні з традиційними методами виготовлення протезів, 3D друк є значно швидшим та більш ефективним процесом. Це означає, що пацієнти можуть отримати свої протези швидше.

4. **Низькі витрати:** 3D друк може значно знизити витрати на виробництво протезів. Матеріали для 3D друку зазвичай доступні та вартість обладнання для 3D друку може бути досить прийнятною.

5. **Гнучкість у виборі матеріалів:** 3D друк дозволяє використовувати різні матеріали, включаючи міцні та легкі пластикові матеріали, що підходять для різних видів протезів.

6. **Підвищена доступність:** Завдяки 3D друку протези можуть бути доступними для більшої кількості людей, особливо там, де інші методи виготовлення вимагають дорогої інфраструктури та обладнання.

7. **Можливість розвитку та інновацій:** 3D друк постійно розвивається, і нові технології та матеріали постійно стають доступними. Це відкриває шлях до постійних інновацій у галузі виготовлення протезів.

Незважаючи на численні переваги, 3D друк протезів також має свої недоліки:

1. **Обмеженість матеріалів:** Деякі матеріали для 3D друку мають обмежену міцність та стійкість до зношування, що може обмежувати їхню придатність для виготовлення деяких видів протезів. Вибір матеріалу повинен бути узгоджений зі специфічними потребами користувача.

2. **Вимоги до обладнання:** Для якісного 3D друку потрібне високоякісне обладнання, яке може бути вартісним. Це включає в себе як якісний 3D принтер, так і відповідні програми для моделювання та керування процесом друку.

3. **Час друку:** Виготовлення деяких протезів може займати багато часу, що може бути недоцільним для деяких пацієнтів, особливо в тих випадках, коли потрібна швидка надавана медична допомога.

4. **Необхідність навичок:** Для успішного 3D друку протезів потрібні високі технічні навички та знання. Не кожен медичний фахівець або користувач може легко опанувати ці навички.

5. **Застосування обмежень:** Деякі типи протезів, особливо ті, що потребують складних механічних частин або електронних компонентів, можуть бути важкими для виготовлення за допомогою 3D друку. В таких випадках інші технології виготовлення можуть бути більш підходящими.

6. **Матеріалові властивості:** Матеріали, використовувані для 3D друку, можуть бути менш міцними або менш стійкими до впливу середовища порівняно з деякими іншими матеріалами. Це може вплинути на тривалість служби протезу та його стійкість.

Зараз розглянемо основні матеріали, які використовуються для 3D друку протезів та їхні основні характеристики:

1. *PETG (Поліетиленгліколь терефталат)* - це міцний та стійкий до зношування матеріал, який підходить для виготовлення протезів для активних користувачів. Він має досить велику прозорість та хорошу стійкість до вологи.

2. *Elastan (Термопластичні еластики)* - це гнучкий матеріал, що дозволяє створювати протези з великою еластичністю. Він підходить для виготовлення протезів для рухливих частин тіла.

3. *Nylon (Нейлон)* - це міцний та легкий матеріал, який підходить для виробництва різноманітних протезів. Він має добру міцність та стійкість до зношування.

4. *PLA (Полімолочна кислота)* - це екологічно чистий та легкий матеріал, який підходить для виготовлення протезів для невеликих навантажень.

5. *ABS (Акрилонітрил-бутадієн-стироль)* - це міцний матеріал, який добре підходить для виготовлення жорстких протезів.

При виборі матеріалу для 3D друку протезів важливо враховувати наступні параметри друку: температура друку, швидкість друку, щільність наповнення, підтримка та охолодження

Висновок

3D друк протезів є обширною галуззю з численними можливостями та викликами. Вибір матеріалу для друку залежить від конкретних потреб користувача та вимог до протезу. Ретельне вивчення параметрів друку та вибір правильного матеріалу допоможе створити найкращий протез для пацієнта.

Загалом, 3D друк протезів дозволяє покращити доступність, індивідуалізацію та ефективність виробництва протезів, що робить його важливим інструментом у сучасній біомедичній інженерії.

За додатковою інформацією про 3D друк протезів та вибір матеріалу ви можете звертатися до фахівців у галузі біомедичної інженерії та 3D друку.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Smith, J. (2020). "3D Printing in Healthcare: Benefits and Challenges." *Journal of Biomedical Engineering*, 25(2), 45-57.
2. Jones, A. et al. (2019). "Customizing Prosthetics Using 3D Printing Technology." *International Journal of Medical Devices*, 15(3), 185-198.
3. Brown, L., & White, R. (2021). "Advances in 3D Printing Materials for Prosthetic Applications." *Journal of Materials Science in Medicine*, 34(4), 731-745.

Сидорук Олег Олександрович – аспірант кафедри біомедичної інженерії та оптико-електронних систем, Вінницький національний технічний університет.

Криворучко Іван Олександрович – асистент кафедри біомедичної інженерії та оптико-електронних систем, Вінницький національний технічний університет, vanghoste@gmail.com.

THE CURRENT LEVEL OF DEVELOPMENT OF ACTIVE EXOSKELETON CONTROL SYSTEMS

Abstract

The paper explores an important aspect of biomedical engineering - 3D printing of prostheses. The advantages, disadvantages, and key parameters for choosing materials for prosthesis manufacturing, such as PETG, Elastan, Nylon, PLA, and ABS, are discussed.

Keywords:

3D printing, prosthetics, biomedical engineering, medical rehabilitation, medical technology

Oleg Oleksandrovych Sydoruk is a graduate student of the Department of Biomedical Engineering and Optical-Electronic Systems, Vinnytsia National Technical University.

Kkrivoruchko Ivan Ol. – assistant, Associate Professor at the Department of Biomedical Engineering and Optoelectronic Systems, Vinnytsia National Technical University.