

АНАЛІЗ РІЗНОВИДІВ ФІЛАМЕНТУ ДЛЯ 3D ДРУКУ

Долгошея І.Д.

Науковий керівник- старший викладач Гурін Дмитро Валерійович
Харківський національний університет радіоелектроніки, каф. КІТАМ,
м. Харків, Україна
тел.+380957699964, e-mail: ivan.dolhosheia@nure.ua

In theses, varieties of filaments for 3d printing are considered. In order to identify the advantages and disadvantages, the justification of the need to create an automated thermosaver for saving filament for 3D printing is carried out.

Різновидів пластиків достатньо багато. Кожен із них має ту чи іншу характеристику, у якій ми фіксуємо як переваги, так і певні мінуси. Серед "улюбленців" - PLA. Він сумісний із принтерами FDM. PLA - це скорочення від полімолочної кислоти, термопластичного полімеру, отриманого з відновлюваних ресурсів, зокрема кукурудзяного крохмалю або цукрової тростини. Його можна переробляти на промислових підприємствах, але він не є біорозкладним. Цей пластик має низьку температуру друку і не вимагає підігріву, відсутній неприємний запах під час друку (на відмінну ABS). Це потрібний матеріал для одноразового контакту з харчовими продуктами. Однак PLA менш довговічна, ніж ABS або PETG, і сприйнятливий до нагрівання.

Одним із поширених видів пластику, що є матеріалом для 3D-друку, назвемо ABS. Має характеристику - міцний і легкий пластик. Завдяки своїй міцності та термостійкості він служитиме довго і не швидко зношуватиметься. Хоча в такого типу нитки є багато переваг, варто пам'ятати й про особливості її використання. Наприклад, слід враховувати, що під час друку виділяє неприємний і шкідливий запах. Але це питання можна вирішити, якщо провітрювати кімнату, в якій працюватимемо.

Серед різновидів пластику є PETG, що забезпечує безпечне зберігання продуктів харчування. Це прозора нитка, яка може створити міцний та гладкий об'єкт. Її використовують, починаючи від садової техніки та закінчуючи простою пляшкою води. Разом із цим варто знати недолік даного полімеру: такий матеріал гігроскопічний, тому щоб він не увібрав у себе вологу, його потрібно зберігати в сухому приміщенні.

Існує ще клас полімерів TPU, TPE, TPC. Вони являють собою суміш пластику і гуми. Ці пластмаси дуже м'які та гнучкі. Вони стають все більш поширеними в адитивному виробництві деталей, які можна згинати або розтягувати без будь-якої деформації. TPU, як правило, більш довговічні та можуть забезпечити високу стійкість до стирання, масел, хімікатів, а також високих і низьких температур, ніж нитка TPE. TPC, що має стійкість до високих температур і відмінну стійкість до ультрафіолетового

випромінювання. Цей вид пластику особливо цінується в медичних додатках, а також у портативних та пристроях. TPE також доступні у вигляді порошку та смоли.

Поліамід (PA), широко відомий як нейлон, є міцним і альтернативним матеріалом, що використовується для широких застосувань. Матеріал відрізняється своєю міцністю та стійкістю до високих температур та ударів. Це забезпечує хорошу міцність виробів та механічну міцність.

PA зазвичай армується вуглецевими, скляними та кевларовими волокнами. Він широко поширений у високотехнологічних інженерних застосуваннях, таких як шестерні, фітинги та інструменти. Хоча він не буде друкувати так само легко, як PLA або PETG, може знадобитися високотемпературне сопло, оскільки для обробки деяких сумішей знадобиться температура до 300 °C. Зазначимо, що хоча нейлон є міцним і довговічним матеріалом, але він може вбирати воду, якщо його залишити на відкритому повітрі. Ця волога погіршує якість матеріалу та призводить до погіршення якості та міцності друку.

Заслужує на увагу й пластик ASA- матеріал, який стійкий до сонячного світла, відомий високою ударною в'язкістю та хімічною стійкістю. зберігає свої властивості та зовнішній вигляд навіть за впливу сонячного світла, що робить його ідеальним для використання на відкритому повітрі. Цей той вид пластику, із яким можуть упоратися потужніші настільні машини та, звичайно, промислові FDM.

Відомі й інші види пластиків: PVA(водорозчинний), ESD- безпечний провідник електроструму, зустрічається в інструментах, корпусах, кришках та продуктах, які оснащені діодами; дерев'яний композит(містить у собі деревне волокно, привабливий, але не гнучкий і не досить міцний); металевий композит (існує два типи цієї нитки; один для декоративних деталей, а інший для тих, які насправді складаються з цільного металу). Під час друку цим матеріалом слід очікувати підвищеного зносу сопел. Тому рекомендується замінити латунне сопло на нержавіючу сталь або інший загартований сплав, оскільки латунні сопла зношуються набагато швидше через стирання металевих частинок. Ключовою перевагою цієї нитки є простота друку на звичайному 3D-принтері.

Існує ще декілька різновидів пластику, які можна використовувати для 3D друку, а саме: PC (термостійкий), який відрізняється трьома основними характеристиками: оптичною прозорістю, термостійкістю та неймовірною міцністю. При 3D-друку цей пластик використовується в різних галузях промисловості для виготовлення прототипів автомобільних фар, абажурів та напівпрозорих корпусів для електричних компонент. Відзначимо й PEI- це високе співвідношення міцності до ваги. Цей високопродуктивний пластик характеризується визначними термічними, механічними та електричними властивостями. PEI пропонує виробникам високе співвідношення міцності та ваги, що робить його економічно

ефективною альтернативою металу, який досить міцний, щоб замінити сталь у деяких сферах застосування, і досить легкий, щоб використовуватися для заміни алюмінію, особливо в аерокосмічній галузі. Цей пластик добре зберігає механічні властивості при екстремально високих температурах, має хороші електричні властивості, вогнестійкий.

В основному позитивні характеристики мають і деякі інші види пластику. Наприклад, РЕКК(полімер сімейства поліарилофіркетонів (PEAK); на ньому набагато легше друкувати, ніж на РЕЕК; може оброблятися при нижчих температурах 3D-друку, ніж нитки на основі РЕЕК)..PVDF є стійким до екстремальних умов, полімер, який знаходить застосування в адитивному виробництві завдяки унікальному набору властивостей. Він широко використовується у високотехнологічних пристроях, таких як хімічне технологічне обладнання, напівпровідники, літій-іонні батареї та інші електричні та енергетичні пристрої. При 3D-друці демонструє дуже низьку деформацію та витримує найекстремальніші умови, навіть ядерне випромінювання. Серед пластиків назовемо ще PPSU(родина сульфонових полімерів), що поєднує в собі чудову термічну стабільність, високу міцність та ударну в'язкість, відмінну гідролітичну стабільність, прозорість та хорошу стійкість до розтріскування під впливом навколишнього середовища. Заслужують на увагу й біосумісні нитки. Вважають, що багато полімерів, таких як PLA, РЕЕК і нейлон, біосумісні за своєю природою. Але це не означає, що всі нитки для 3D-друку підійдуть. У полімерні нитки часто входять добавки або барвники, що роблять їх простіше в використанні.

Отже, на сьогодні в нас великий вибір пластику, кожен із яких має доволі якісні характеристики для його використання для 3D- друку як у виробництві, так і в побуті. Проблема його якісного зберігання не лише актуальна, але має практичне значення, бо дає можливість не тільки широкого використання сучасних видів пластику, його найкращих технічних характеристик, й змогу експериментувати. Провівши аналіз виявлена необхідність розробки термошафи так як це впливає на довговічність філаменту та якість друку.

Список використаних джерел:

1. Різновиди пластиків для 3D-друку: вебсайт. URL: <https://artline.ua/uk/blogs/obzor-vsekh-vidov-filamenta-dlya-3d-pechati> (Дата звернення: 05.03.2024)
2. Огляд усіх видів філаменту для 3D друку: вебсайт. URL: <https://3d4u.com.ua/uk/blog/post/75-raznovidnosti-plastikov-dlya-3d-pechati> (Дата звернення: 05.03.2024)
3. Razumov-Fryziuk, I. A., Gurin, D. V., Nikitin, D. O., Strilets, R. Y., & Blyzniuk, D. S. (2022). Моделювання шнекового екструдера для FFF 3D друку. Radiotekhnika, (209), 206-214.