

МАТЕРІАЛИ ДЛЯ FDM-ДРУКУ В УКРАЇНІ

В українській промисловості дуже різноманітно представлені пластики для 3D-друку. Україна входить в топ країн з розвинутою структурою послуг 3D-друку. В особливості для FDM-друку промисловість надає дуже різноманітний спектр витратних матеріалів, які представлені трьома виробниками філаменту. Також особливістю ринку філаменту в Україні є різноманітність пластиків, які являються сумішшю декількох полімерів, з торговою назвою яку дав конкретний виробник. Вони мають свої властивості і не співпадають з пластиками, які пропонують інші виробники, а також виробники інших країн. Так, наприклад, назва ABS+ відноситься до пластику ABS, але зі зниженим згоранням при охолодженні. Компонент який додає цю властивість не документовані і у різних виробників може відрізнятися. Розглянемо пластики виробників, які найбільш представлені на українському просторі.

ABS (monofilament) - пластик має гарну пластичність, рівномірну та однорідну якість поверхні надрукованих виробів. Вироби легко обробляються в етилацетаті, ацетоні, дихлоретані, дихлорметані. Чудово підходить для 3D-друку більшості ненавантажених виробів, до яких не пред'являються високі вимоги. Температура експлуатації від -10°C до $+90^{\circ}\text{C}$.

ABS+(monofilament) – полімерний матеріал, спеціально розроблений для якісного FDM 3D-друку. Модифікована формула матеріалу дозволяє використовувати його для друку різних виробів при температурах нижче звичайного ABS пластику на вищій швидкості 3D-друку, при цьому абсолютно забувши про проблеми з адгезією до платформи, деламінацією та деформацією виробу. Вироби, які надруковані з ABS+ пластику, мають гарну рівномірну та однорідну поверхню. Цей матеріал призначений для 3D-друку великих виробів з можливістю подальшої обробки. Вироби витримують температури до -40°C , а також володіють підвищеною міцністю, внаслідок збільшення міжшарової адгезії. Температура експлуатації від -40°C до $+80^{\circ}\text{C}$.

ABS+(plexiwire) – аналог попереднього пластику від виробника plexiwire.

СOPET (monofilament) – більш жорсткий у порівнянні з ABS пластиком. Прозорий в натуральному кольорі, згинається в холодному стані без побіління в місці згину. Володіє високою прозорістю і рівномірним світлорозсіюванням. Для СOPET характерні: висока розмірна стабільність, глянцева поверхня; інертність до розчинників; висока адгезія між шарами при друці; відсутність деламінації і деформації при друці. Рекомендується для 3D-друку дета-

лей технічного призначення – втулки, муфти, підшипники, несильно навантажені шестерні та ін. Використовується для 3D-друку прозорих виробів різного призначення – макети, декорації, вивіски. Температура експлуатації від -40°C до $+60^{\circ}\text{C}$.

PETG(plexiwire) – аналог пластику coPET від виробника plexiwire.

PLA (monofilament) – пластик є найкращим матеріалом для початку роботи з 3D-принтером. Практично повна відсутність усадки у цього пластика сприяє правильному друку моделі, а також забезпечує високу роздільну здатність друку, що дозволяє створювати моделі геометрично складніші, ніж при використанні ABS. Матеріал призначений для 3D-друку різних виробів з підвищеною деталізацією, макетів, прототипів, іграшок. Температура експлуатації від -10°C до $+60^{\circ}\text{C}$.

PC (monofilament) – прозорий матеріал для 3D-друку, з характерною високою жорсткістю і одночасно високими характеристиками міцності. Стійкий до високих температур. Використовується для 3D-друку деталей різного призначення: корпусів, кріплень, шестерен з температурою експлуатації до 120°C .

PET(monofilament) – прозорий матеріал для 3D-друку, має високу механічну міцність і ударну стійкість. Стійкий до стирання і багаторазовим деформаціям при розтягуванні і згині, можливе гартування. Використовується для 3D-друку різних виробів, що експлуатуються при високих температурах. Температура експлуатації від -60°C до $+220^{\circ}\text{C}$.

Також крім цих пластиків компанія monofilament пропонує багато матеріалів, які вони розробили самостійно, такі як: ABS eco, ABS pro, ABS flex, PLA+, T_PLA, PLA-HT, PLA-LW, ABS/PC. Який склад цих полімерів і є в них аналоги у інших виробників невідомо, а їхні властивості при друкуванні можна дізнатись тільки експериментальним методом.

Найчастіше після друку може з'явитися необхідність провести допоміжну обробку здобутої деталі (пост-обробка). В цьому випадку усі вище наведені пластики в практичному застосуванні мають деякі особливості, котрі у більшості випадків не описані виробником.

Так пластики ABS та ABS+ при побудові на принтері у зв'язку з усадкою мають ефект відриву від платформи, а також підгинання краю на великих деталях. Але ці пластики мають найліпший показник для механічної обробки після друку, тому незважаючи на недоліки вони дуже часто використовуються.

PLA пластик дуже жорсткий і погано обробляється механічно, хоча і не має недоліків типу усадки і відривання, тому частіше його використовують без подальшої обробки.

coPET(PETG) має найбільшу жорсткість, але в процесі побудови з'являється дуже багато напливів у зв'язку з високою плинністю у розплавленому стані, які потім важко видалити, тому що пластик дуже жорсткий.

РС пластик жорсткий, не має усадки, але у зв'язку з високою температурою друку і поверхні платформи (110–120°C), його можливо використовувати тільки на принтерах, які підтримують ці параметри.

Дослідження властивостей пластиків, які пропонують українські виробники дуже актуально, тому що вони дають можливість здобути найвищий показник якості і ціни на сучасному індустріальному просторі.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Електронний ресурс: <https://monofilament.com.ua/ua/products/>
2. Електронний ресурс: <https://shop.plexiwire.com.ua/abs-plus-filament/>