

Чорний Б.О, ст.гр. 131м-20н-1

Науковий керівник: Дербаба В.А., к.т.н., доцент кафедри технологій машинобудування та матеріалознавства

(Національний технічний університет «Дніпровська політехніка», м.Дніпро, Україна

ДОСЛІДЖЕННЯ І ІНТЕГРАЦІЯ АДИТИВНИХ ТЕХНОЛОГІЙ В АВТОМАТИЗОВАНУ ОБРОБКУ ДЕТАЛІ НА ВЕРСТАТІ З ЧПК

Суть роботи будь-якого 3D принтера полягає у створенні об'ємної тривимірної моделі з багатьох сотень, тисяч шарів матеріалу. Як матеріал використовується пластик, папір, гіпс або метал (алюміній або мідь). Існують два основних принципи роботи 3D принтера, як і звичайні принтери, вони діляться на лазерні та струменеві. Лазерний друк включає в себе стереолітографію (SLA), яка дозволяє створити тривимірну модель згідно комп'ютерним CAD-кресленнями. У даному випадку використовується фотополімер, що знаходиться в рідкому стані. Але при просвічуванні спеціальним ультрафіолетовим промінням він застигає і утворює дуже щільний і жорсткий каркас.

Розробка та впровадження нових виробничих технологій є важливим завданням для машинобудування в умовах стрімкої технологічної конкуренції. Оперативне створення і оцінка прототипів нової продукції в машинобудуванні стали можливими завдяки застосуванню нових цифрових технологій, зокрема 3D друку. За допомогою 3D друку з'являється можливість створити необхідний прототип в найкоротші терміни. Також, з отриманим прототипом можна провести необхідне тестування, перевірити його на відповідність усім параметрам і тим самим значно здешевити виробництво і уникнути можливих проблем.

3D технологія FDM технологія. Вона ґрунтується на використанні полімерної нитки, яка укладається пошарово. Модель, створена у форматі STL, передається в програмне забезпечення, за допомогою якого працюють установки FDM. Технологія DMLS (DirectMetalLaserSintering) - ґрунтується на спіканні металу з використанням лазера. В даний час запущений експеримент виготовлення запасних частин для велосипеда за допомогою даної технології. В якості сировини використовується металевий порошок. Обладнання, що використовується в даній технології, за допомогою лазерного променя сплавляє металевий порошок, поступово створюючи, шар за шаром, всю деталь. Області застосування 3D принтера Для швидкого прототипування, тобто швидкого виготовлення прототипів моделей і об'єктів для подальшої доробки. Вже на етапі проектування можна кардинальним чином змінити конструкцію вузла або об'єкта в цілому. В інженерії такий підхід здатний істотно знизити витрати у виробництві та освоєнні нової продукції. Для швидкого виробництва - виготовлення окремих вузлів або деталей з різних матеріалів, підтримуваних 3D-принтерами. Це рішення економічно найбільш вигідно для дрібносерійного виробництва. Створення прототипів з частково або повністю прозорою структурою дає можливість оцінити роботу механізму «зсередини» і використовувати при доопрацюванні технологій і виробів. Для ливарного виробництва - виготовлення моделей і створення прес-форм. Для створення необхідних речей і предметів індивідуального використання, ігор, освітніх матеріалів. Для виробництва готових систем з міцного і довговічного матеріалу, наприклад, дана технологія активно використовується для створення моделей і готових частин безпілотних літальних апаратів.

Технологія лазерного спікання (SLS) відрізняється швидкістю і дешевизною, тут використовується порошок з легкоплавкого пластику. У такому 3D принтері лазер

вирізає перетин майбутньої деталі на порошок, який потім розігрівається до температури, необхідної для плавлення, і далі спікається. А також є можливість 3D друку металевих виробів. У даному випадку використовується металева стружка, яка «обліплена» найдрібнішими частинками полімеру. Модель поміщають в спеціальну піч, полімер вигорає, а стружка сплавляється. Третій варіант - це струменевий 3D друк. Сам по собі він схожий на звичайний принтер, але от тільки замість фарби використовується розігрітий пластик. Пластик потрапляє на охолоджену платформу, швидко застигає і утворює шар майбутньої тривимірної моделі. Як і в попередніх варіантах, створення моделі здійснюється пошарово.

Застосування технології для швидкого прототипування, тобто швидкого виготовлення прототипів моделей і об'єктів для подальшої доведення отримало широке застосування в світі. Уже на етапі проектування можна кардинальним чином змінити конструкцію вузла або об'єкта в цілому. В інженерії такий підхід здатний істотно знизити витрати у виробництві і освоєнні нової продукції:

- для швидкого виробництва - виготовлення готових деталей з матеріалів, які підтримуються 3D-принтерами. Це відмінне рішення для дрібносерійного виробництва.
- виготовлення моделей і форм для ливарного виробництва.
- конструкція з прозорого матеріалу дозволяє побачити роботу механізму «зсередини», що зокрема було використано інженерами Porsche при вивченні струму масла в трансмісії автомобіля ще при розробці.
- виробництво різних дрібниць в домашніх умовах.
- виробництво складних, масивних, міцних і недорогих систем. Наприклад, безпілотний літак Polecats [en] компанії Lockheed, велика частина деталей якого була виготовлена методом швидкісної тривимірної друку.

Розробки університету Міссурі, що дозволяють наносити на спеціальний біогель згустки клітин заданого типу. Розвиток даної технології - вирощування повноцінних органів. У медицині, при протезуванні та виробництві імплантатів (фрагменти скелета, черепа [1], кісток, хрящові тканини). Ведуться експерименти по друку донорських органів [2]. Також для виробництва медикаментів. FDA схвалило таблетку, вироблену за допомогою 3D-друку [1].

Харчове виробництво [2]. Після створення 3D-моделі використовуються САПР-системи, що підтримують управління 3D-печаткою. У більшості випадків для друку використовують формат файлу STL, а також в деяких випадках XYZ. Практично всі принтери мають свій власний софт для управління печаткою, причому частина - комерційні, частина з відкритим вихідним кодом Ultimaker - Cura дефекти 3D-друку. У медицині Американське управління з санітарного нагляду за якістю харчових продуктів і медикаментів (Food and Drug Administration - FDA) в 2015 році схвалив виробництво таблетки за допомогою 3D-друку. Нові ліки Spritam розроблено компанією Aprelia Pharmaceuticals і призначене для контролю судомних нападів при епілепсії. Компанія планує вивести Spritam на ринок в першому кварталі 2016 року [2].

Існують експерименти по друку зброї цілком. Виробництва корпусів експериментальної техніки (автомобілі, телефони, радіо-електронного обладнання).

Перелік посилань

1. http://pmoapv.pp.ua/uploads/conference/T746y_suchasn.pdf
2. <http://www.uk.x-pdf.ru/5mashinostroenie/1216834-22-novi-materiali-tehnologii-mashinobuduvanni-materiali-mizhnarodnoi-naukovo-tehnichnoi-konferencii-ukraina-kiiv-ministers.php>