

УДК 621

Кологойда А.В., канд. техн. наук
Пасов Г.В., канд. техн. наук, доцент
Сіра Н.М., канд. техн. наук

Національний університет «Чернігівська політехніка», kolohoida@gmail.com

АДИТИВНЕ ВИРОБНИЦТВО ТА ВИКОРИСТАННЯ 3D ТЕХНОЛОГІЙ В АВТОМОБІЛЬНОМУ ТРАНСПОРТІ ТА ГАЛУЗЕВОМУ МАШИНОБУДУВАННІ

Сучасна промисловість зорієнтована на отримання якісних товарів за мінімальний проміжок часу з найменшими витратами. Це обумовлюється високою конкуренцією на ринку споживачів. Задовільнити вказані вимоги дозволяє використання адитивного виробництва. Паралельно з'являються нові матеріали та методи їх отримання. Таким чином, видозмінюються вимоги до кваліфікації робітників. Пред'являються високі вимоги до вміння створювати просторові моделі різноманітних деталей та вузлів, з врахуванням методу виготовлення, обирати тип виробництва, призначати матеріали та робити попередні розрахунки, щодо собівартості отриманого продукту. Отже, підготовка високопрофесійних фахівців машинобудівної та автотранспортної галузей, які будуть володіти рядом визначених компетенцій, є важливою задачею освітньої діяльності.

Виготовлення будь-якого продукту починається зі створення загальної концепції та комп'ютерного моделювання, з метою візуалізації та проробки всіх необхідних елементів. Наразі, значної популярності в цьому напрямі отримали програмні продукти SolidWorks [1], Autocad, Delcam, Catia та інші. Загальні принципи моделювання є спільними для всіх програмних продуктів, а послідовність створення моделей може визначатись обраним методом обробки. Також на конструктивні елементи деталей буде впливати метод її виготовлення.

Впровадження адитивних технологій в виробництво стало можливим зі створенням та поширенням різних типів 3D принтерів (рис. 1). Наразі наявна широка номенклатура різноманітних пристроїв для 3D друку, які відрізняються станом робочого матеріалу, методом його спікання та іншими параметрами [2].



Рис. 1 – 3D принтер

Загалом 3D друк використовується як на етапі прототипування, так і при виготовленні виробів. Створення прототипів таким методом значно скорочує час на їх отримання та дозволяє більш детально опрацювати всі елементи виробу від зовнішнього вигляду, до функціонального призначення. Загалом для створення прототипів використовують різноманітні пластики типу PETG, PLA, ABS та інші. А у випадку створення готових виробів додатково можливе використання металевих порошоків та ін. [3] (рис. 2). Часто методом 3D друку виготовляють заготовки для подальшої механічної обробки. Таким чином значно зростає відсоток корисного використання матеріалу, в порівнянні з іншими

методами отримання заготовок. Цікавим є технології 3D друку з використання 2 або більше матеріалів. Таким чином спрощується видалення так званих підтримок при виготовленні складних за формою елементів.



Рис. 2 – Лопатка газотурбінного двигуна створена 3D друком

Також поширеним є зворотне проектування, коли, наприклад, необхідно відновити зношені або зламані деталі. При цьому просторова модель створюється шляхом визначення положення точок тіла 3D сканерами [4] та об'єднання їх в одну поверхню. Найбільшої точності досягають контактні 3D сканери, однак при цьому можливе псування поверхні деталі та її дрібних елементів. Більш універсальними є безконтактні сканери, які поділяються на портативні та стаціонарні (рис. 3)



Рис. 3 – Безконтактні сканери: а) портативний, б) стаціонарний

При цьому портативні сканери є більш дешевим і часто зручнішим варіантом, але вимагають використання спеціальних міток, що наклеюються на поверхню деталі, яка сканується – це звичайно впливає і на отриману просторову модель, додаючи невизначені області. Стаціонарний сканер може виконуватись з різноманітними опорами, а при визначенні координат точок тіла додатково враховується просторове положення його головки.

Просторове сканування активно використовується при перевірці точності виготовлених деталей. При цьому набір отриманих точок реальної деталі накладають на її просторову модель та порівнюють області співпадіння та відхилення розмірів й геометрії.

Список посилань

1. Solidworks у завданнях 3D моделювання та інжинірингу технічних систем. Навч. посібник / В.Я. Ворошук, Т.М. Вітенько. Тернопіль: ФОП Паляниця В.А., 2021. 164 с. <http://elartu.tntu.edu.ua/handle/lib/40547>
2. Mariano Jiménez, Luis Romero, Iris A. Domínguez, María del Mar Espinosa, Manuel Domínguez, "Additive Manufacturing Technologies: An Overview about 3D Printing Methods and Future Prospects", Complexity, vol. 2019, Article ID 9656938, 30 pages, 2019. <https://doi.org/10.1155/2019/9656938>
3. Науковці Академії розробили нове обладнання для виробництва комплектуючих до турбін та авіадвигунів. (16.07.2021) Прес-служба НАН України <https://www.nas.gov.ua/UA/Messages/Pages/View.aspx?MessageID=8027&fbclid=IwAR118vkhOLB79VhQ-j5aeJvdBIsZMjGuqZU-3IVYECzTcGtJ5BBMgONaYCg>
4. 3D сканер: 3D-сканування об'єктів та тривимірне моделювання від компанії KOLORO // <https://koloro.ua/ua/3D-skaner-3D-skanirovanie-obektov-i-trehmernoje-modelirovanie.html>