

ПЕРСПЕКТИВНІ ВИДИ КІНЕМАТИКИ ДЛЯ 3Д-ПРИНТЕРІВ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

Проведено огляд перспективних конструкцій кінематики 3Д-принтерів, що можуть знайти широке використання в різних галузях промисловості.

Ключові слова: 3d принтер, кінематика, виробництво, системи координат.

Abstract

A comparison of promising designs of kinematics of 3D printers, which can be widely used in various industries.

Keywords: 3d printer, kinematics, industry, coordinate systems.

На ринку 3D-принтерів найпоширенішими є прилади з картезіанською кінематикою, що заснована на декартовій системі координат. Ця технологія працює на основі трьох осей - X, Y, Z. По одній або декільком з них здійснюється рух механічних частин приладу, тобто, задані по осях координати реалізують схему переміщення і положення екструдера щодо платформи.

Метою роботи є оглянути нові перспективні конструкції кінематики 3Д-принтерів, оскільки вони мають деякі переваги, щодо звичної декартової.

Конвеєрний 3Д-принтер стіл якого виконаний у вигляді конвеєра (див. рис. 1), дозволяє розширити робочу зону осі Y на досить велику величину, теоретично принтер може друкувати деталі необмеженої довжини. На відміну від звичайних принтерів, у яких побудова моделі відбувається у вертикальній площині, то, даний принтер друкує під нахилом в 45 градусів., це дозволяє друкувати вироби будь якої довжини за один прохід, не переміщуючи стіл в зворотньому напрямку.

Переваги: друк об'єктів довжина яких перевищує довжину столу, можливість зручної автоматизації серійного 3д друку.

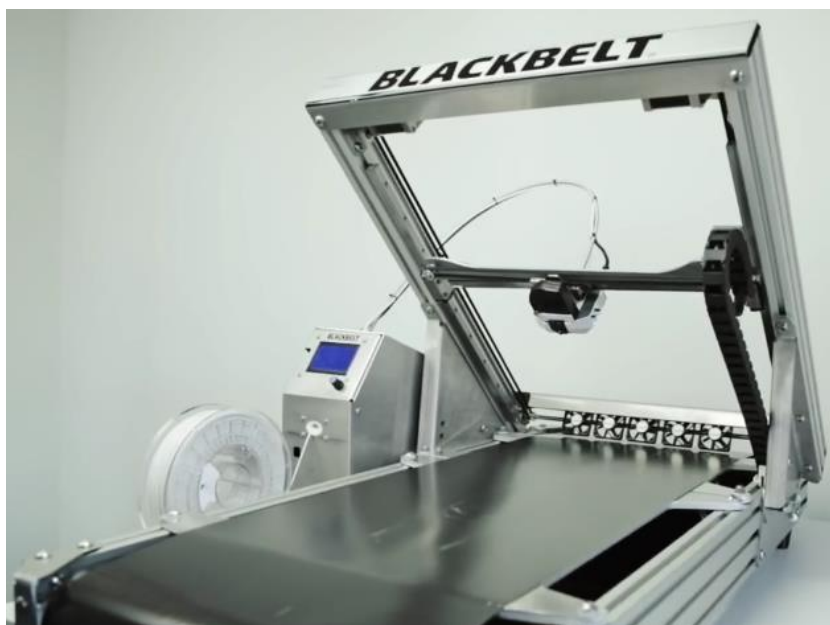


Рис. 1 - Конвеєрний 3Д-принтер

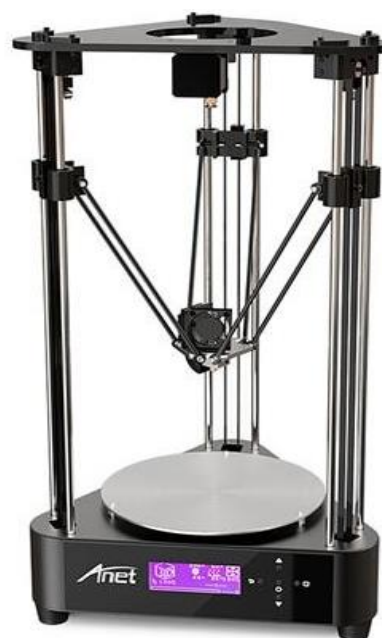


Рис. 2 - DELTA 3Д-принтер

DELTA механіка для 3Д-принтера візуально представляє собою закріпленій на трьох точках екструдер, з'єднаний в єдину конструкцію з нерухомою платформою для друку (див. рис.2). Кінематика DELTA, в порівнянні з картезіанськими моделями, має більш високу швидкість друку, але

меншу точність на краях моделі. Причина в тому, що для руху екструдера задіяні всі три точки кріплення, їхні двигуни працюють одночасно, що призводить до накопичення помилок в позиціонуванні координат.

Переваги: конструкція висока, але в довжину і ширину не займає багато місця; відсутність виступаючих деталей, можна самостійно збільшити жорсткість рами і закрити корпус; можливість побудувати високі вертикальні моделі.

Недоліки: висока цінова категорія; новачкам буде складно зібрати конструкцію досить точно, тому рекомендується використовувати готові рішення, що поставляються в зібраному вигляді.

Полярні 3D-принтери. Досить нова, але цікава кінематична полярна схема (див. рис. 3), представлена на ринку однойменною компанією Polar. Як випливає з назви, у пресі використовується полярна система координат - замість звичних XYZ, позиціонування екструдера задається радіусом і кутом.

Платформа таких 3D-принтерів має круглу форму, обертається по колу і рухається цілком по одній горизонтальній осі, при цьому екструдер рухається тільки вгору і вниз. Найдоцільніше застосовувати для тіл обертання. Полярні 3D-принтери дозволяють створювати великі об'єкти (застосовуються для друкування будинків), при цьому економлячи кошти за рахунок високої енергоефективності. Має скромні габарити, хорошу продуктивність, але низьку точність, в порівнянні з дельта-принтерами і моделями з декартовою системою координат, але в довгостроковій перспективі, можливо, виробник зможе вирішити цю проблему. Виробник рекомендує купувати модель для освітніх цілей.



Рис. 3 - Полярний 3D-принтер

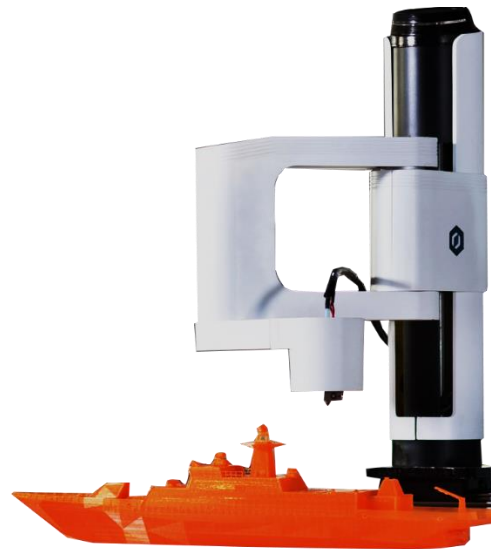


Рис. 4 - SCARA 3D-принтер

SCARA (Selective Compliance Articulated Robot Arm) - кінематика заснована на переміщенні робочого блоку в горизонтальній площині за рахунок обертання в з'єднаннях важільного механізму (див. рис. 4).

Побудовані на даній схемі пристрою відрізняються дуже високою точністю і повторюваністю, набагато вище ніж у традиційних роботів-маніпуляторів, низьким рівнем шуму і вібрації, компактністю. Якщо говорити про картезіанських і SCARA-роботах порівнянних розмірів і маси, то SCARA як правило не тільки точніше, але і швидше. У той же час, такі пристрої дорогі, мають обмеження жорсткості по осях XY, меншу область роботи і свободу рухів.

Висновки

В даній роботі було проведено огляд з порівнянням перспективних кінематик для 3d принтерів із картезіанською, та були визначені переваги кожної з них, слід визнати вони ще є не такими досконалими як картезіанська, проте у перспективі складуть їй конкуренцію.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. 3D-принтеры с разной кинематикой: сравнение, плюсы и минусы [Электронный ресурс] : [Веб-сайт]. – Режим доступа: <https://top3dshop.ru/blog/types-of-fdm-3d-printer.html>
2. Разновидности кинематик FDM 3D-принтеров [Электронный ресурс] : [Веб-сайт]. – Режим доступа: <https://3d-diy.ru/wiki/3d-printery/raznovidnosti-kinematik-fdm-3d-printerov/>
3. Разновидности кинематик 3D-принтеров. Что лучше? Плюсы и минусы [Электронный ресурс] : [Веб-сайт]. – Режим доступа: <https://www.youtube.com/watch?v=fQETAyuo1wA>
4. SCARA [Электронный ресурс] : [Веб-сайт]. – Режим доступа: <https://ru.wikipedia.org/wiki/SCARA>

Мицик Іван Сергійович – студент групи 1ПМ-19Б, Факультет машинобудування та транспорту, Вінницький національний технічний університет, Вінниця. e-mail: mytsykivan@gmail.com, тел.+380967700679.

Mytsyk Ivan S. – student gr. 1ПМ–19b, Department of Machine-building and Transport, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia. e-mail: mytsykivan@gmail.com, tel. +380967700679.