

Розробка конструкції та виготовлення 3D принтеру з механікою Delta

Олійник Андрій, Ігор Баданюк, Сергій Іорданов, Дмитро Нікітін,

Олексій Гусак, Олексій Водоріз, Євгеній Разумов-Фризюк

Кафедра КІТАМ, Харківський національний університет радіоелектроніки, УКРАЇНА,
Харків, пр. Науки. 14, email: mityanikitin97@gmail.com

Анотація: В даному матеріалі розглянуті особливості 3D принтеру з механікою Delta та представлено конструкцію прототипу 3D принтера.

Ключові слова: 3d принтер, кінематика Delta, екструдер, система тяг.

I. ВСТУП

Сучасні виробничі технології розвивається стрімко, і в даний час все більшої популярності набувають так звані адитивні технології.

Частина заслуги в цьому належить технології 3D друку. З кожним днем ця технологія набирає все більших обертів, і зараз її можна зустріти як в будинку ентузіаста так і на великому підприємстві.

Великого поширення 3D друку почалося з появи принтерів невеликих габаритів і по відносно не високими цінам. Що в свою чергу дозволило застосувати 3D друк у багатьох напрямках починаючи від створення дрібних сувенірів та прототипів пристроїв які знаходяться на етапі розробки, закінчуючи створенням повноцінних функціональних частин або навіть вузлів.

Самі 3D принтери не перепиняють модифікуватися і вже сьогодні існує велика їх кількість різних форм і габаритів, що робить розвиток 3D друку актуальним та має прикладний характер.

Особливої уваги заслуговують 3D принтери з кінематикою Delta..

II. КІНЕМАТИКА DELTA

Кінематика даного виду принтера заснована на принципах манипулятора дельта-робота.

Дані принтери не мають значного поширення. Можливо тому, що вимагають надійного та точного конструкційного виконання, механічного та програмного налаштування.

Дельта-принтери мають високий каркас для вільного ходу довгих важелів, і разом з тим досить високу область друку.

Дельта принтери мають низку переваг в порівнянні з аналогами, а саме швидкість і точність друку за рахунок системи тяг яка побудована за типом дельта бота. За рахунок цієї конструкції принтер здійснює друк на досить високій швидкості, при цьому витрачає менше зусиль для переміщення друкуючої головки. Окрім того нерухомий стіл зменшує вірогідність делямінації деталей, що друкуються [1].

Разом з цим присутні наступні недоліки, а саме:

– складність калібрування. Осі переміщення у Delta принтера залежні один від одного (незначні переміщення однієї з осей призводить до того, що друкуюча головка переміщується за трьома координатами);

– складність розрахунків. Для того щоб забезпечити точне переміщення екструдера необхідно багато розрахунків, що тягне за собою покупку дорожчої електроніки;

– габарити в висоту. Крім виділеної області під друк частина обсягу принтера потрібна для переміщення самої головки [2].

Загальне зображення кінематики принтеру представлено на рисунку 1.

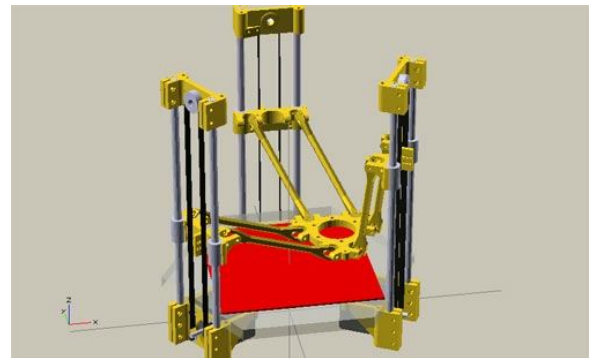


Рис. 1. Зображення 3D принтеру з механікою Delta

III. РОЗРОБКА КОНСТРУКЦІЇ ПРИНТЕРУ

Враховуючи вищезазначені переваги та недоліки було розроблено та виготовлено багатофункціональний 3D принтер з кінематикою Delta, який має наступні технічні характеристики:

- технологія друку: FDM (FFF);
- кількість екструдерів: 3;
- діаметр робочого простору: 260мм;
- висота робочого простору: 320мм;
- температура підігріваного столу: до 120°C.
- діаметр прутка філаменту: 1,75мм.
- роздільна здатність (висота шару): від 50мкм до 300мкм;
- діаметр сопла: 400мкм;
- габаритні розміри: 1250x550x600 мм.
- живлення: 220В, 50Гц;
- потужність: 360Вт
- можливість друку з flash-карти:

- наявність захисного корпусу;
- можлива заміна на другий тип екструдера;

Розроблений 3D принтер здатний виконувати друк наступними матеріалами:

- термопласти з температурою плавлення до 300°C (поліактид (PLA));
- крилонітрілбутадієнстірол (ABS, АБС);
- полівінілхлорид (PVA, ПВА);
- нейлон, полікарбонат (PC, ПК);
- поліетилен високої щільності (HDPE, ПНД);
- поліпропілен (PP, ПП);
- полікапролактон (PCL);
- поліфенілсульфона (PPSU);
- поліметилметакрилат (Acrylic, оргскло, акрил, ПММА);
- поліетилентерефталат (PET, ПЕТ);
- ударостійкий полістирол (HIPS);
- декоративні пластики-імітатори різноманітних матеріалів (імітатори металів (BronzeFill), імітатори пісковика (Laybrick), деревні імітатори (LAYWOO-D3, BambooFill) та інші.

Зовнішній вигляд розробленого 3D принтеру наведено на рисунку 2.

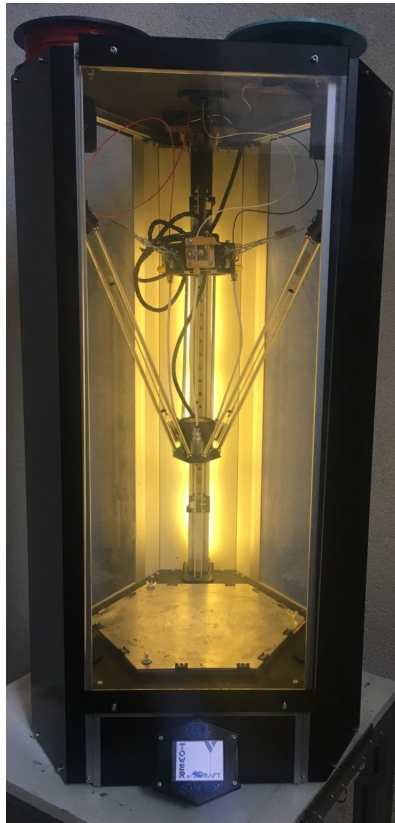


Рис. 2. Багато функціональний 3D принтер «TOWER»

До переваг даного 3D принтеру слід віднести його конструкцію, а саме на відміну від існуючих аналогів він має шестикутну форму, що в свою чергу дозволяє зменшити довжину системи тяг, які переміщують екструдери 3D принтеру.

Зображення екструдера та системи тяг наведено на рисунку 3.

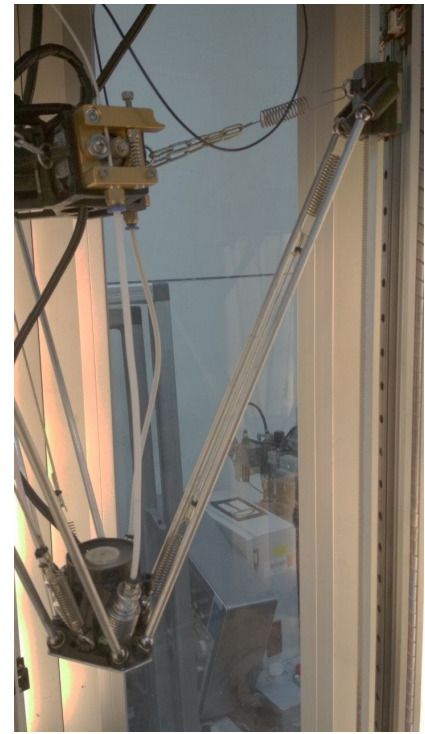


Рис. 3. Екструдер та система тяг

В якості основного матеріалу для побудови 3D принтеру було використано верстатний алюмінієвий профіль. Даний профіль виготовляється з алюмінієвого сплаву АД31, поверхня якого зміцнена завдяки механічних деформацій під час виготовлення. Завдяки чому конструкції з даного матеріалу одночасно легкі та міцні[3].

III. ВИСНОВКИ

Розроблений 3D принтер з механікою Delta дозволяє друкувати різними матеріалами, що дає можливість використовувати даний 3D принтер в різних сферах діяльності:

- виготовлення прототипів деталей для тестування нових механізмів, деталей, виробів або виготовлення їх малими партіями;
- виготовлення форм для лиття стеарину-парафінових моделей або виготовлення, для подальшого лиття металами, за технологією «лиття по виплавленим моделям», або виготовлення пластикових моделей для подальшого лиття по виплавленим моделям;
- виготовлення пластикових деталей автомобілів за індивідуальними замовленнями (ручки, корпуси окремих компонентів, оздоблювальні елементи).
- виготовлення медичних шин і елементів персоналізованих екзоскелетів, індивідуально, під кожного замовника (заміна стандартного гіпсу);
- виготовлення макетів будинків, споруд, комплексів, з усією інфраструктурою: дорогами, деревами, освітленням;
- виготовлення одиничних або дрібносерійних декоративних елементів швейної промисловості (майже всі види фурнітури і нашивки);
- створення сувенірної, декоративної

продукції, логотипів компаній, та інш.



Рис. 4. Зразки друкованих моделей

ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ

- [1] Kossel – RepRapWiki [Електронний ресурс]; режим доступу (<http://reprap.org/wiki/Kossel>), дата використання [02.10.2018].
- [2] Delta geometry [Електронний ресурс]; режим доступу (https://reprap.org/wiki/Delta_geometry) ; дата використання [02.10.2018].
- [3] Использование станочного алюминиевого профиля [Електронний ресурс]; режим доступу (<http://www.rsi-llc.ru/>); дата використання [02.10.2018].

Підвищення ефективності роботи оптичних волоконних ліній зв'язку в умовах впливу зовнішніх факторів оточуючого середовища

Борис Малик¹, Олена Токарева², Світлана Малик-Заморій³

1. Кафедра КІТАМ, Харківський національний університет радіоелектроніки, Харків, пр. Науки. 14, УКРАЇНА, e-mail: borys.malyk@nure.ua.
2. Кафедра КІТАМ, Харківський національний університет радіоелектроніки, Харків, пр. Науки. 14, УКРАЇНА, e-mail: olena.tokarieva@nure.ua.
3. Кафедра Фізики, Харківський національний університет радіоелектроніки, Харків, пр. Науки. 14, УКРАЇНА, e-mail: svitlana.malyk-zamorii@nure.ua.

Анотація: Розглянута задача і обґрунтовані шляхи підвищення ефективності роботи оптичних волокон в умовах впливу зовнішніх факторів оточуючого середовища. Пропонується технічна реалізація вдосконаленого технологічного процесу, яка дає можливість використання оптоелектронних ліній передачі інформації в складних умовах.

Ключові слова: оптичне волокно; параметри випромінювача; втрати потужності; ефективність сполучення.

І. ВСТУП

Для збереження працездатності оптичних ліній передачі при високих рівнях затухання потужності електромагнітної хвилі під впливом зовнішніх факторів оточуючого середовища (радіоактивності, деформацій, зміни температури та інше) необхідно компенсувати втрати шляхом