УДК 347.77(075.8)

Янюк Д.В., Кузнєцов Ю.М.

Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського», м. Київ, Україна

**Нова компоновка настільного 3Д-принтера**

Серед нового обладнання широко почали застосовуватися 3Д-принтери, які реалізують сучасні адитивні технології. Проведені патентно-інформаційні дослідження в цьому напрямку**.** Компоновки 3Д-принтерів, які часто використовують і є популярними, мають окремі назви, наприклад: "XZHeadYBed", "Delta", "Core XY", "H-Bot" та інші[5]. Якщо їх детальніше дослідити, то можна помітити, що переважно голова принтера (хотенд) має дві ступені вільності, а стіл - лише одну, або всі три ступені вільності надані голові (компоновка "Delta" [6]). Це робиться для того, щоб при друкуванні великих, масивних деталей не втрачалась точність. Але можна зустріти компоновки, коли уже стіл має дві ступені вільності, а голова лише одну. Знайдено лише декілка3D–принтерів, у яких реалізовані такі рухи [7,8].

Для виготовлення малогабаритного обладнання на кафедрі конструювання верстатів та машин була розроблена конструкторська документація основного універсального модуля лінійного переміщення, який одночасно є несучою системою (НС) для малогабаритних верстатів каркасної будови, та основного універсального модуля штанги змінно-керованої довжини, де передбачається використання шарнірних з’єднань, які кріпляться до рухомої і нерухомої частин. Основа виготовленого модуля виконана у вигляді двох циліндричних напрямних , між якими на одній осі розміщені кроковий двигун, муфта, ходовий гвинт і каретка з можливістю повздовжнього руху по цим напрямним, а система кріплення модуля виконана у вигляді двох обертових вузлів, які розміщені по обидва кінці напрямних з можливістю обертання на 180˚ і кріплення у будь-якій площині під будь-яким кутом. Виконання напрямних циліндричної форми зменшує їх металоємність і складність конструкції, а конструкція системи кріплення у вигляді двох обертових вузлів розширює функціональні можливості модуля. Підшипники розміщені в корпусах, які також прикріплені до напрямних. Каретка виконана цілком з капролону, що має низький коефіцієнт тертя і містить з чотирьох сторін різьбові отвори для кріплення. За допомогою даного модуля можна в короткий термін зібрати необхідну каркасну конструкцію верстата потрібних розмірів, що матиме необхідну точність і жорсткість.

Розроблена компоновка зібрана із лінійних модулів переміщення, які є однаковими та кріпляться гвинтами до зварної рами. У їхній конструкції використана пара "гвинт-гайка", що знижує максимальну швидкість, але підвищує надійність. Для підвищення жорсткості по осі Zбуло вирішено встановити пару лінійних модулів. Такі витрати розширюють функціонал малогабаритного верстата можливістю закріплення фрезерного обладнання без зменшення точності.Хотенд кріпиться до пластини, на яку встановлюється екструдер. Так як відстань між шестернею подачі та соплом буде мінімальна, з'являється можливість друкувати м'якими типами пластику. Задля економії місця лінійний модуль координати Y був встановлений таким чином, що гайка залишається в координаті Y0=0, а стіл переміщується разом із гвинтом та двигуном. Максимальні габаритні розміри верстата: 330 х 330 х 700 мм; габарити простору для друку: 180 х 200 х 120. Розміри стола 100 х 360 мм, хоча його можна просто змінити.

Висновки

1. В результаті дослідження було знайдено маловідому компоновку для 3D-принтера.

2. Розроблено малогабаритний 3D-принтер, який усуває деякі недоліки застарілої компоновки, а саме: малу жорсткість по осі Z, і забезпечує ефективне використання робочого простору, простоту складання та надійність функціювання вузлів.

Список використаних джерел

Кузнецов Ю.Н., Степаненко А.А.Модульный принцип создания настольных фрезерных станков, управляемых от компьютера // Вестник СевНТУ №117, Севастополь – 2011.–С. 57 -65.

.Кузнєцов Ю.М., Степаненко О.О., Манжола М.Ю. Алгоритм створенняматематичногоапарату для керуванняверстатами з паралельноюкінематико. //ВісникХНТУ №2(45), м.Херсон – 2012 - C. 33-37.

Кузнецов Ю.Н. Учебно-исследовательская лаборатория малогабаритных станков с компьютерным управлением на модульном принципе //Вісник ЧДТУ. Серія «Технічні науки», №1(3), Чернігів, 2016, с.15-24

Кузнецов Ю.Н. Вызовы четвертой промышленной революции «Индустрия 4.0» перед учеными Украины //Вестник ХНТУ, №2 (61), 2017.-с.67-75.

https://www.thingiverse.com/thing:4973

<https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Automated_Build_Platform_for_Thing-O-Matic.jpg>

<http://www.interface.ru/home.asp?artId=36745>

<https://3dprinter.ua/kinematics-3d-printer/>