

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І  
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ  
ІНСТИТУТ МЕХАНІКИ ТА АВТОМАТИКИ АПВ НААН  
ДЕРЖАВНИЙ БІОТЕХНОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**



***ЗБІРНИК  
ТЕЗ ДОПОВІДЕЙ***

***X Міжнародної науково-технічної конференції з нагоди  
116-ї річниці від дня народження  
доктора технічних наук, професора,  
члена-кореспондента ВАСГНІЛ,  
віцепрезидента УАСГН  
КРАМАРОВА  
Володимира Савовича  
(1906-1987)***

**«КРАМАРОВСЬКІ ЧИТАННЯ»**

***23-24 лютого 2023 року  
м. Київ***

де  $K(\mu)$  - параметр, що залежить від коефіцієнту тертя вантажу до поверхні кожуха, максимальне значення якого не перевищує 1,2 при  $\mu < 0,1$  і менше 1 при  $\mu > 0,1$ .

В результаті проведених досліджень показана можливість секційного компонування довгомірних швидкохідних гвинтових конвеєрів з проміжними опорами. Для забезпечення стабільності їх роботи розроблені відповідні конструктивні рішення вузлів з проміжними опорами та елементами регульованого направлення потоку вантажу, які забезпечують можливість використання проміжних опор, в т.ч. для вертикальних гвинтових конвеєрів.

### Список використаних джерел

1. Ловейкін В.С., Рогатинська О.Р. Вибір раціональних параметрів та режимів роботи вертикальних гвинтових конвеєрів // Збірник наукових праць Вінницького державного аграрного університету. – Вип. 23, - Вінниця: ВДАУ, 2005. – С. 181-195.

УДК 681.6

## СУЧАСНІ ВИДИ ХОТЕНДІВ ДЛЯ 3D ПРИНТЕРА

**В. О. ШАЛЕНКО**, к.т.н., доц.

**Б. В. КОРНІЙЧУК**, к.т.н., доц.

**А. А. МАСЛЮК**, асист.

*Київський національний університет будівництва і архітектури,  
м. Київ*

*E-mail: masliuk.aa@knuba.edu.ua*

Швидкі темпи розвитку та вдосконалення конструкційних особливостей 3D-принтерів на сьогодні маю багато різних видів хотендів, які використовуються у процесі 3D-друку. Вони можуть відрізнятися будовою, а також мати різноманітне призначення. Це зумовлене необхідністю друкувати різні моделі з пластику, які можуть мати різноманітні розміри та складну чи просту конструкцію[1].

Більшість з існуючих на сьогодні хотендів мають різноманітну будову але схожі за принципом роботи. При цьому у 3D-принтерах для друку використовується пластиковий пруток діаметром 1,75мм або 2,9мм. Такі екструдери мають характерну будову ( рис.1 ).

Екструдер складається з радіатора всередині якого розміщується термобар'єр через який подається нитка пластика до нагрівального блоку. До блока під'єднане сопло певного діаметру. Нитка плавиться та витікає через

отвір у соплі. Переміщуючись по певній траєкторії над поверхнею робочого столу принтера хотенд друкує модель з пластику[2].



Рис. 1 Будова хотенда в розрізі

В залежності від майбутніх задач друку конструкція самого хотенда може відрізнятись. Змінюється форма та розміри самого радіатора для кращого відведення тепла, та уникнення передчасного розплавлення пластику. Також можуть змінюватись розміри блоку розігріву та саме робоче сопло, що може впливати на збільшення швидкості друку принтера. Існують такі системи хотенда де в будові самого радіатора реалізовано рідинне охолодження. Це дозволяє суттєво зменшити вагу самого хотенда та створює можливість герметично закривати середовище друку самої моделі в принтері.

Більш незвичайним та цікавим за конструкцією є рішення «Rolling Screw Extruder» - так званий шнековий екструдер (рис.2)[3].



Рис.3 Будова Rolling Screw Extruder

Будова такого хотенда вже набагато складніша ніж попередні. Сам радіатор об'єднаний з механізмом подачі пластикового прутка до розігрівуючого блока з соплом. Нижня платформа, як правило, нерухома і закріплюється на корпусі. Верхня частина обертається по колу і змушує обертатися направляючі ролики. Самі ролики мають будову гвинтового шнека, які нахилені під певним кутом по відношенню до нитки. При обертанні самих роликів витки змушують нитку рухатися до розігрітого сопла. Така конструкція хотенда дуже вдало підходить для реалізації у 3D-принтері системи директ

екструдер. При цьому виникає чудова можливість використовувати для друку різні за властивостями пластики.

Існує ще один цікавий хотенд, який побудований на основі шнекового екструдера (рис.3).



Рис. 3 Шнековий екструдер в зорі на каретці 3D-принтера

Він встановлюється на робочій каретці принтера у вертикальному положенні. Зверху такого хотенда розміщується бункер або гнучкий канал завантаження гранул пластику. Перед бункером розміщується електричний двигун, який через муфту з'єднується з валом шнека. На корпусі шнека встановлені нагрівачі елементи, які у процесі роботи розплавляють пластик всередині шнека. Розплавлений пластик витісняється шнеком через сопло на кінці екструдера. Переміщуючи екструдер над поверхнею робочого столу принтера друкуємо модель виробу. Така конструкція шнекового хотенда дозволяє друкувати великогабаритні 3D-моделі, при цьому є можливість застосовувати сопла з великими внутрішніми діаметрами.

#### Список використаних джерел:

1. 3D сфера, всё для 3D печати // [Електронний ресурс] – режим доступу: <http://3dsfera.by/articles/osnovnye-vidy-plastika-primenyaemye-v-3d-pechatirec>.
2. Шаленко В.О., Маслюк А.А., Якименко С.Л. Складний 3D друк моделей з пластику. // Збірник тез доповідей Міжнародної науково-практичної онлайн конференції «Сучасні проблеми та перспективи розвитку машинобудування України», присвяченої 20-й річниці з дня створення факультету конструювання та дизайну Національного університету біоресурсів і природокористування України. – К.: НУБіП України, 2021. – С. 65.
3. Електронний інтернет ресурс. Стаття - SPINNING THREADS PUT THE BITE ON FILAMENT IN THIS NOVEL EXTRUDER DESIGN. Режим доступу: <https://hackaday.com/2021/10/20/spinning-threads-put-the-bite-on-filament-in-this-novel-extruder-design/>