

Е.Я. Чонка, студ.¹,
О.Г. Новаковський, асп.¹,
В.В. Серов, к.т.н., доц.²,
Національний технічний університет України
«Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»¹,
Державний університет «Житомирська політехніка»²

ДОСЛІДЖЕННЯ ЯКОСТІ ПОВЕРХНІ ПРИ ВИГОТОВЛЕННІ МОДЕЛЕЙ НА 3D-ПРИНТЕРІ

Підвищення ефективності сучасного виробництва потребує нових підходів, врахування додаткових факторів при виборі обладнання та технологій. Так, крім звичайних показників продуктивності, якості та безпеки, необхідно враховувати додаткові вимоги до оптимізації виробництва. Це можливо втілити за рахунок пошуку нових рішень, зокрема впровадження адитивних технологій.

Використання адитивних технологій є одним з найкращих прикладів того, як нові розробки і пристрої можуть значно покращити традиційні методи виробництва деталей та моделей і задати стрімкий розвиток сучасних галузей машино- та приладобудування. Впровадження 3D-принтерів в сучасні галузі промисловості дозволить значно зменшити витрати на виробництво.

Одним з ефективних напрямків розвитку адитивних технологій є методи виготовлення деталей на 3D-принтерах. При цьому точність та якість виготовлення моделей та деталей залежить від вибору методу друку і використовуваного матеріалу.

Для аналізу точності виготовлення моделей на 3D-принтерах проаналізовано метод FDM (Fused deposition modeling) роздільна здатність якого в залежить від розміру сопла і точності горизонтальних рухів екструдера.

На рис. 1 приведена схема принципу роботи 3D-принтера, який реалізує метод FDM, де: 1. – корпус (відіграє роль скелету для монтажу конструкційних елементів); 2.– направляючі (елементи конструкції принтера, що здійснюють порівняно вільне переміщення друкуючої головки у заданому напрямку); 3.– екструдер (група частин, що виконує подачу, нагрівання та видавлювання (екструзію) витратного матеріалу через сопло на робочу поверхню); 4 – крокові двигуни (елементи конструкції принтера, що забезпечують рівномірне переміщення друкуючої головки у заданому просторі). 5 – робочий стіл (будівельна платформа 3D-принтера, на якій відбувається безпосереднє створення тривимірного об'єкта); 6 – електроніка (набір елементів, що здійснює керування та координацію дій принтера у процесі друку).



Рис. 1. Загальний вигляд 3D-принтеру

При використанні технології FDM друк виконується за рахунок поступової подачі матеріалу у картриджі з матеріалом в екструдер, де пластик нагрівається і утворюється капля, яка виходить з сопла.

На рис. 2 показано схеми похибки позиціонування головки екструдера відносно платформи робочого стола.

В процесі накладання шарів один за одним, створюється певна фактура 3D-друку, вона визначає параметри шорсткості поверхні моделі, при цьому шорсткість після друку визначається такими основними факторами:

1. Точність позиціонування екструдера відносно платформи. Тобто якщо програмно задати переміщення екструдера з точки А в точку Б з певною відстанню, то похибка буде визначатись як відхилення від заданої позиції точок (рис. 2, а).

2. Точність позиціонування стола відносно осей визначається аналогічно визначенню точності позиціонування екструдера відносно платформи, тільки в вертикальній площині.

3. Повторюваність. Цей параметр показує наскільки попередній шар буде відрізнятись від наступного.

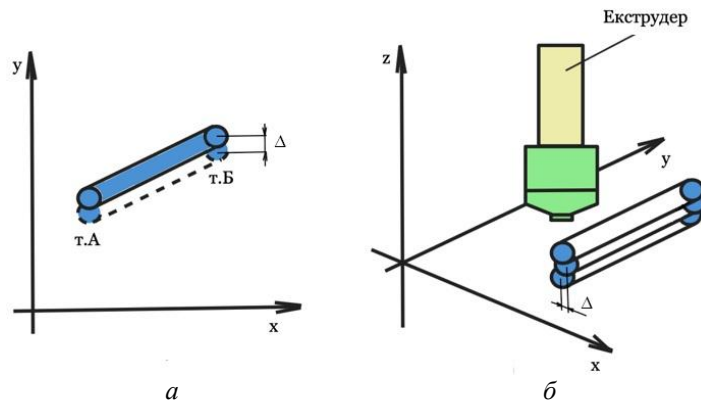


Рис. 2. схеми похибки позиціювання головки екструдера відносно платформи робочого стола

Як показав проведений аналіз позиціонування екструдера, похибка відхилення Δ створює додаткову рифлену поверхню, яку можна зменшити програмно, чим забезпечити клас шорсткості і задовольняти технічні умови виробу.

Висновок: Дослідження якості поверхонь при виготовленні моделей на 3D-принтерах дозволить зменшити кількість похибок при друкуванні та покращити точність та шорсткість поверхні.

a)

б)