

ТОЧНІСТЬ ФОРМОУТВОРЕННЯ ПРИ ПОШАРОВІЙ ПОБУДОВІ ВИРОБІВ АДИТИВНИМИ ТЕХНОЛОГІЯМИ

Доброскок В.Л., Островерх Є.В., Вітязев Ю.Б.

*Національний технічний університет
«Харківський політехнічний інститут»,
м. Харків*

Розглянуті питання впливу похибок, що виникають у процесі виготовлення виробів адитивними технологіями та виконана їхня систематизація. Проведено аналіз основних механізмів виникнення похибок при пошаровому формоутворенні й дано оцінку ступеню впливу аналітичної та технологічної похибок на точність виготовлення й час формоутворення. На базі отриманої аналітичної моделі проведена оцінка можливості оптимізації товщин нарощуваних шарів по висоті виробу.

При використанні генеративних технологій деталі будуються дискретно пошарово на рухливій платформі установки, яка у початковому положенні перебуває під поверхнею вихідного матеріалу (рідкого фотомономера – лазерна стереолітографія, порошку – вибіркоче лазерне спікання) на глибині $0.025 \div 0.2$ мм. При мінімальному кроці переміщення платформи по осі Z похибка також мінімальна, але час побудови збільшується, що викликає збільшення собівартості виготовлення. Використання максимально можливого кроку побудови може привести до похибок, що перевищують установлений рівень. Отже, необхідно розглянути можливість регулювання кроку побудови, що визначає товщину нарощуваного шару.

При розгляді питання доцільності формування деталей шарами різної товщини будемо розглядати тільки геометричну складову похибки, називаючи її надалі похибкою формоутворення.

Аналіз показує, що основним і необхідним технологічним параметром, що визначає значення елементів похибки формоутворення, є товщина нарощуваного шару h_C . Наступними по значимості й достатніми для опису є конкуруючі між собою параметри, що залежать від функціонального опису поверхні деталі: $\delta = f(z, h_C)$ – збільшення границь деталі на товщині шару h_C й $\alpha = f(z, h_C)$ – кут між дотичною до поверхні деталі й віссю Z . У свою чергу ці параметри носять взаємозалежний характер: $\alpha = f(h_C, \delta)$, $\delta = f(h_C, \alpha)$.

Аналіз результатів розрахунків показує, що залежно від заданих значень похибки формоутворення $\Delta_{\text{зад}}$ й інтервалу зміни кута α можна суттєво (до 8 разів) збільшити значення товщини нарощуваного шару h_C без втрати точності. У свою чергу збільшення значень товщини нарощуваного шару h_C приводить до монотонного зменшення технологічного часу. Тоді максимально можливе зниження технологічного часу може доходити до 22 разів. Таким чином, можна вважати доведеною доцільність створення виробу або елементів з можливістю зміни товщин нарощуваних шарів за критерієм мінімуму технологічного часу (або собівартості виготовлення) з обмеженням по заданій похибці формоутворення.