

ДОСЛІДЖЕННЯ РОЗМІРНОЇ ТОЧНОСТІ ВИПАЛЮВАНИХ ФОТОПОЛІМЕРНИХ МОДЕЛЕЙ

Перевагами пошарової побудови ливарних моделей із фоточутливих смол за технологією DLP є швидкість їх створення, можливість виготовлення моделей складної конфігурації, висока точність розмірів прототипів. Недоліками технології є висока вартість великогабаритного обладнання і використовуваних матеріалів, залишковий напружений стан моделей в процесі їх побудови та випалювання з керамічних оболонкових форм.

В процесі пошарового затвердіння і подальшої додаткової обробки моделі в обсязі матеріалу виникають усадочні явища, що впливають на точність розмірів та поверхонь, тому при підвищенні і прогнозуванні якості моделей та виливків дослідження точності моделей є вкрай необхідними.

Точність форми виготовлених зразків оцінювалася за параметрами неплоскостності та нециліндричності поверхні в залежності від конструкції (об'ємного заповнення), орієнтування моделі щодо площини побудови та методів додаткової обробки.

В результаті досліджень встановлено, що максимальні відхилення точок на площині зразків залежно від додаткової обробки в ультрафіолетовій камері, денним світлом і спиртовому розчині спостерігаються на горизонтальній площині. Це пояснюється нерівномірною усадкою полімерного матеріалу в процесі пошарової полімеризації і фазових переходів з рідини в твердий стан.

Додаткова обробка зразків в ультрафіолетовій камері показує наявність максимальних відхилень точок і на бічних поверхнях, що пояснюється нерівномірною усадкою при обробці інтенсивними джерелами світла. Відносно рівномірні вертикальні поверхні зразків отримані при обробці денним світлом і в спиртовому розчині, що пояснюється неповною полімеризацією обсягів матеріалу.

В усіх розглянутих випадках мінімальні відхилення точок поверхні спостерігаються у зразків з комірчастим заповненням, оскільки масив з комірчастою структурою виступає каркасом, який сприймає деформації, викликані усадочними процесами матеріалу.

Таким чином, за результатами експерименту встановлено, що на точність поверхні зразків виготовлених пошаровим нанесенням полімерного матеріалу впливає конструкція і спосіб додаткової обробки.

За результатами експерименту з визначення точності розмірів зразків в залежності від кута нахилу комп'ютерної моделі до поверхні побудови визначено відхилення лінійних розмірів зразків між взаємопаралельними площинами. Встановлено, що мінімальні відхилення розмірів спостерігаються при дотриманні кута нахилу 10° і складають від 0,04 до 0,09 мм. Мінімальні відхилення неплоскостності також спостерігаються при цьому значенні кута нахилу і складають від 0,023 до 0,025 мм.

Результати дослідження точності циліндричних зразків, заповнених комірчастою структурою, показали, що при значеннях товщини перемичок 0,2 і 0,6 мм і лінійних розмірах осередків 3 і 7 мм мінімальне відхилення діаметра від заданого розміру до полімеризації складають 0,2 мм. Після полімеризації мінімальні відхилення діаметра становлять 0,35 мм при лінійних розмірах комірки 3,5,7 і товщині перемички 0,2 і 0,4 мм.

Мінімальне відхилення показника неплоскостності до обробки в ультрафіолетовій камері складають 0,077 мм при значеннях товщини перемички 0,4 мм і лінійних розмірах комірки 3 мм. Після обробки ультрафіолетовим світлом мінімальне відхилення становить 0,071 мм при товщині перемички 0,2 мм і лінійному розмірі комірки 7 мм. Мінімальне відхилення показника нециліндричності до обробки ультрафіолетом становить 0,066 мм при товщині перемички 0,6 мм і лінійному розмірі комірки 5 мм. Після обробки ультрафіолетовим світлом мінімальне відхилення нециліндричності становить 0,064 мм при товщині перемички 0,6 мм і лінійному розмірі комірки 3 мм.