

Черкашина О.С. ОСОБЛИВОСТІ ПРОЦЕСУ СКЛАДАННЯ З ТЕРМОВПЛИВОМ ПРИ БАГАТОЕЛЕМЕНТНОМУ З'ЄДНАННІ

Якість виробів машинобудування і приладобудування характеризується рядом показників, найважливішим з яких є розмірна точність: точність розміру, точність форми і точність взаємного розташування поверхонь. Точність взаємного розташування поверхонь досягається після виконання певних складальних операцій, що завжди супроводжується зміною геометричних параметрів виробу. При складанні з термовпливом геометричні параметри виробу змінюються як в радіальному, так і в осьовому напрямку за рахунок появи температурних зазорів. Управління якістю процесу складання з термовпливом при багатоелементному з'єднанні вимагає врахування температурних зазорів в осьовому напрямку.

Відомо, що в машинобудуванні процес складання з термовпливом визначається трьома операціями з деталлю типу «втулка»: нагрів, транспортування та складання. Операція нагріву деталі виконується за допомогою нагрівального пристрою, внаслідок чого відбувається зміна геометричних параметрів в бік збільшення. Операція транспортування складається з захвату деталі, виймання деталі з нагрівального пристрою, транспортування, орієнтації та установки на позицію складання. Остання операція складання полягає безпосередньо у формуванні з'єднання «вал-втулка» – утворення натягу між зовнішнім діаметром «вал» і внутрішнім діаметром «втулка» внаслідок перерозподілу тепла між деталями та середовищем.

Як показали дослідження при виконанні операції складання в осьовому напрямку утворюється температурний зазор внаслідок зміни розмірів «втулка» в бік зменшення за рахунок одночасної дії радіальної сили та сили стискання, обумовлених відповідно внутрішнім контактним тиском у результаті натягу і температурними деформаціями.

На підставі аналізу процесів, що проходять під дією температури в зоні посадкової поверхні деталей, була отримана математична модель величини температурного зазору між елементами з'єднання в осьовому напрямку. Дана величина складається з половин початкової температурної деформації і кінцевого загального осьового подовження кожної з деталі «втулка» після її скріплення, і дорівнює:

$$\Delta = 0,5(\beta_{BT}lT_{BT} + \Delta_o),$$

де β_{BT} – коефіцієнт лінійного розширення деталі «втулка»; l – довжина посадкової поверхні; T_{BT} – температура нагріву деталі «втулка»; Δ_o – загальне осьове подовження деталі «втулка» після її скріплення з деталлю «вал».

Отриману математичну модель пропонується використовувати в розрахунку складальних розмірних ланцюгів для отримання багатоелементного з'єднання із заданими параметрами з урахуванням температурних зазорів.

Література:

1. Новиков М. П. Основы технологии сборки машин и механизмов / М. П. Новиков. – 5 изд. испр. – М. : Машиностроение, 1980. – 592 с.;
2. Солонин И. С. Расчет сборочных и технологических размерных цепей / И. С. Солонин, С. И. Солонин. – М. : Машиностроение, 1980. – 110 с.