# Черкашина О.С. Забезпечення точності складання багатоелементних з’єднань

Якість роботи машин та механізмів в значній степені залежать від якості виготовлення деталей та процесу складання, особливо це актуально для багатоелементних з’єднань. На сьогодні одним із прогресивних методів складання являється метод з термовпливом. Такі методи застосовують у відповідальних конструкціях з високими вимогами до таких параметрів як міцність та надійності з’єднання.

Якість машини закладається на етапі технологічної підготовки виробництва. При розробці технологічного процесу складання обов’язковим являється розрахунок розмірних ланцюгів, що забезпечує розмірну точність складальної одиниці, в результаті чого досягається необхідна якість виробу в цілому [1]. Існуючи нормативні документи регламентують порядок, правила розрахунку розмірних ланцюгів при умові, що посадочний діаметр «втулки» гарантовано більший від посадочного діаметру «вала». У випадку складання з термовпливом, між деталями після їх охолодження з’являються температурні зазори, що призводить до порушення розмірної точності складального вузлу. У зв’язку з цим, необхідно розробити нормативні документи з розрахунку розмірних ланцюгів з забезпечення якості складання з термовпливом.

Для досягнення поставленої задачі було розглянуто з’єднання деталей «вал-втулка» з термовпливом. У процесі складання деталей, що спрягаються, «втулка» охолоджується, її розміри зменшуються, а посадова поверхня «втулки» проходить по посадової поверхні «вала». При чому на «втулку» одночасно діють радіальні сили та сили стискання, обумовлених відповідно внутрішнім контактним тиском у результаті натягу і температурними деформаціями, що призводить до зміни її розмірів [2].

Величина зазору між елементами з’єднання утворюється з половин початковій температурної деформації і кінцевого загального осьового подовження кожної з втулок після її скріплення, і дорівнює:

, (1)

де *βВТ* – коефіцієнт лінійного розширення «втулки»; *l* – довжина посадкової поверхні; *ТВТ* – температура нагріву «втулки»; *Δо* - загальне осьове подовження «втулки» після її скріплення з «валом».

На основі отриманої величини зазору, для зменшення похибки складання на етапі конструювання пропонується використовувати математичну модель розрахунку розмірних ланцюгів для отримання багатоелементного з’єднання з заданими параметрами, яка має вигляд:

, (2)

де *А*Δ – номінальний розмір замикаючою ланки розмірного ланцюга; *Аi* – номінальний розмір складової ланки розмірного ланцюга;  - передавальне відношення *i* – ланки, яке може приймати різний зміст та значення в залежності від виду розмірного ланцюга.

Отримана модель дозволяє розробити наукові засади розрахунку розмірних ланцюгів з урахуванням температурних зазорів, які з’являються в процесі складання та розробити відповідні, стандартизовані методики та нормативні матеріали, що забезпечить якість технологічного процесу складання у машинобудування.

Література:

1. Размерный анализ технологических процессов / В. В. Матвеев, М. М. Тверской, Ф. И. Бойков и др. – М.: Машиностроение, 1982. – 264 с.

2. Гречищев Е.С., Ильшенко А.А. Соединения с натягом: Расчеты, проектирование, изготовление - М.: Машиностроение, 1981. – 247 с.