

УДК 621.7.08

А.В. Сенік

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна

СТАТИСТИЧНЕ ОЦІНЮВАННЯ ВІДХИЛЕНЬ ВІД КРУГЛОСТІ ЗГОРТНИХ ШКВОРНЕВИХ ВТУЛОК АВТОМОБІЛІВ

A.V. Senyk

CIRCULARITY DEVIATIONS STATISTICAL ESTIMATION OF CAR WRAPPED PINTLE BUSHINGS

Проаналізовані технологічні процеси виготовлення шкворневих втулок і їх складання в механізмі повороту коліс автомобілів.

Відзначено, що згортні шкворневі втулки виготовляються з карточок методом періодичного деформування на круглій оправі у напівкруглій матриці і такому ж пуансоні. Після запресування втулок у отвори поворотних цапф, їх дорнують для забезпечення суцільного прилягання зовнішньої циліндричної поверхні отвору цапфи.

Експериментально встановлено, що внаслідок наявності відпружинювання при формуванні згортної втулки і значних відхилень від круглості не забезпечується суцільне щільне прилягання контактуючих поверхонь. Це в процесі транспортування призводить до виникнення динамічних навантажень об'єкта, розбивання отвору та інтенсивного зношування згортних втулок і необхідності їх передчасної заміни.

Тому дослідження відхилень від круглості сформованих згортних шкворневих втулок є актуальними не лише в плані оцінки точності форми втулки, але й з точки зору удосконалення технологічного процесу та його інструментального оснащення для забезпечення довговічності цих шарнірних з'єднань.

Об'єкт дослідження – процес формування згортних втулок. Предмет дослідження – відхилення від круглості згортних шкворневих втулок, зокрема автомобілів Ульяновського автомобілебудівного заводу з параметрами: зовнішній і внутрішній номінальний діаметр – 33,03 мм і 29,83 мм відповідно, висота – 45_{-0,4} мм, матеріал – бронза Бр.АМц 9-2. Партия згортних шкворневих втулок складала 15 штук.

Враховуючи те, що через значні величини відхилень від круглості їх значення неможливо подати через круглограми з використанням кругломіра ИЗВ-21, попередньо підготовлені торці втулок сканували, отримане зображення збільшували, вписували в нього коло і у 24 положеннях визначали відхилення радіуса-вектора, яке приймали як біжуче відхилення Δ_i від круглості.

Отримані значення Δ_i подавали як випадкову періодичну функцію, яку апроксимували тригонометричним рядом Фур'є. Переваги такого подання випадкової періодичної функції полягають у можливості оцінити вагу кожної окремої гармоніки у загальному спектрі гармонік. Визначали середнє значення відхилень $\bar{\Delta}_i$ для кожної з i -тих ($i=15$),

дисперсію $D(\Delta_i) = \sum_{i=1}^{10} A_i^2 / 2$ та максимальне $\Delta_{\max} = \bar{\Delta}_i + 3\sqrt{D(\Delta_i)}$.

Отримані значення $\bar{\Delta}_i$ та $D(\Delta_i)$ подавали як випадкові величини і, використавши метод інтеграції з теорії малих вибірок, визначали вибіркоче середнє значення відхилень $\bar{\Delta}_g$ та дисперсію $D(\Delta_g)$. Так, як у спектрі амплітуд згортних втулок переважаючою є друга гармоніка, тобто еліптичність, то доцільно було б запропонувати в технологічному процесі виготовлення згортних втулок операцію калібрування у пружних фільтрах, яка б суттєво підвищила точність форми згортних шкворневих втулок та їх довговічність.