

УДК 621.825.5

В. О. Ситарчук; Р. В. Комар, к.т.н., доц.

(Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна)

СИНХРОННІ ШАРНІРИ КУЛЬКОВОГО ТИПУ

V. O. Sytarchuk; R. V. Komar, Ph.D., Assoc.Prof.

BALL-TYPE SYNCHRONOUS JOINTS

Кулькові синхронні шарніри використовуються при великих зміщеннях з'єднаних валів. Окремі конструкції забезпечують стабільне передавання обертового моменту при кутових зміщеннях до 40° і більше. Широке застосування мають кулькові шарніри типу «Rzeppa», «Bendix-Weiss», «Birfield», «Loebro». У традиційних конструкціях шарнірів кулькового типу найбільш навантаженим елементом є тіла кочення, які під дією циклічних навантажень напружень, без відповідного змащування, швидко спрацьовуються. Тому з метою збільшення ресурсу кулькового зачеплення, а також для розширення функціональних можливостей такого класу пристроїв було реалізовано технологічний підхід суть якого була установка кульок у відповідні пази обойми з попереднім їх підтиском пружинами, тобто з можливістю спрацювання кулькового шарніру у запобіжному режимі [1].

У процесі подальших досліджень функціональності такого шарніру кулькового типу було встановлено його основні переваги та недоліки. Прототип був конструктивно виконаний із 4-а кульковими парами контакту на кожній обоймі із розміщенням одна відносно одної по периметру через 90° [2]. Для розрахунку ймовірної навантажувальної здатності кулькової пари контакту використовувалися такі величини як радіус кульки, висота посадкового пазу, жорсткість пружини, а також відстань від осі обойми до центру діаметрального розміщення кульок. Дві перші величини є постійними, оскільки формуються конструкцією шарнірного механізму, а значення відстані до діаметрального розміщення кульок і лінійна довжина пружини, яка має безпосередній вплив на її жорсткість, є змінним. Оскільки кулька, яка має «плаваюче» положення, при зростанні значення обертового моменту, зминаючи пружину, переміщується вздовж осі посадкового отвору обойми і одночасно змінює своє положення вздовж осі пазу. Тобто при відсутності кутових зміщень така конструкція здатна передавати більші значення обертового моменту без спрацювання у запобіжному режимі. Проте дане циклічне явище поздовжніх зміщень кульки є настільки короткочасним, що не впливає на синхронність зміни кутової швидкості.

$$u = \frac{\omega_1}{\omega_2} = \frac{1 - \sin^2 \alpha \cdot \cos^2 \varphi_1}{\cos \alpha} = 1,$$

де ω_1 , ω_2 – кутові швидкості валів; α – кут зміщення валів; φ_1 – кут провертання веденого валу.

Відповідно чим більша кількість кулькових пар контакту – тим стабільніша передача величини обертового моменту і вища навантажувальна здатність шарніру.

Література

1. Пат. 43244А Україна, МПК F16D3/22. Запобіжно-компенсуюча муфта / Гупка Б.В., Комар Р.В.; заявник і власник патенту Терноп. державн. техн. ун-тет ім. І.Пулюя. – №2001042849; заявл. 25.04.01; опубл. 15.11.01, Бюл. №10.

2. Пружно-запобіжні муфти: конструкції, розрахунок, дослідження / Гевко Б. М., Луців І. В., Гевко І. Б., Комар Р. В., Дубиняк Т. С. – Тернопіль: ФОП Паляниця В.А., 2019. – 200 с.