

Секція: МАШИНОБУДУВАННЯ

Голови: проф. І. Луців, проф. Б. Гевко, проф. М. Пилипець, проф. Ч. Пулька

Вчений секретар: доц. В. Васильків

УДК 621.825

І.Брошчак, канд. техн. наук, доц., В.Шанайда, канд. техн. наук, доц.

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

**НАПРЯМИ РАЦІОНАЛЬНОГО ПРОЕКТУВАННЯ АКУМУЛЮЮЧОГО
МОДУЛЯ ОБМЕЖУВАЛЬНИХ МЕХАНІЗМІВ**

Iv. Broshchak, V. Shanayda

**GENERAL WAYS AKUMULATED MODULS RACIONAL DESIGN FOR LIMITED
MECHANISMS**

Сучасні технічні системи оснащені комплексом механізмів які можуть обмежувати певні параметри відповідно до необхідності забезпечення експлуатаційних показників машин [1-5]. При розгляді обмежувальних механізмів (ОМ) з позицій модульної побудови слід виділити три основних модулі: розподільчий, трансмісійний та акумулюючий [6]. Послідовність модульної ієрархії базується на послідовності передачі та розділенні енергії: після розділення енергії у першому модулі, кількість відібраної акумулюючим (поглинаючим) модулем і кількість переданої корисної у механічну систему перш за все залежить від трансмісійного модуля та силових характеристик акумулюючого.

Головною функцією акумулюючого модуля виступає акумулювання та віддача енергії і основним його елементом є пружний елемент.

Як правило, в якості пружного елемента акумулюючого модуля виступає тарілчаста пружина. Одним із негативних факторів при спрацюванні обмежувального механізму є нелінійність залежності сили та деформації пружного елемента. При цьому основним фактором, що визначає жорсткість тарілчастої пружини є її геометрія (зовнішній та внутрішній діаметри, товщина стінки, тощо):

$$c = \frac{4E}{1-\mu^2} \cdot \frac{s^3}{YD_1^2} \left[\left(\frac{s_3}{t} \right)^2 - 3 \frac{s_3}{t} \cdot \frac{s}{t} + \frac{3}{2} \left(\frac{s}{t} \right)^2 + 1 \right] \quad (1)$$

де μ – коефіцієнт Пуассона (0,3); s – деформація пружини s_3 – максимальна деформація пружини; E – модуль пружності; t – товщина пружини; Y – розрахунковий коефіцієнт: $Y = \left(\frac{A-1}{A} \right)^2$, $A = \frac{D_1}{D_2}$, D_1 , D_2 – зовнішній та внутрішній діаметри пружини.

Коефіцієнт чутливості ОМ визначається із залежності:

$$k_q = \frac{T_{споч}}{T_c} \quad (2)$$

де $T_{споч}$ – величина силового чинника (крутного моменту), що передається через ОМ на початку його спрацювання; T_c – величина моменту спрацювання ОМ.

За результатами теоретичних досліджень (рис.1) при вирівнюванні силової залежності тарілчастої пружини ОМ шляхом зміни товщини її стінки чутливість ОМ зазнає значного зменшення. Тому з метою забезпечення високої точності спрацювання обмежувальних механізмів пропонуємо використання у якості акумулюючого модуля тарілчастих пружин складної форми зі змінною товщиною стінки та змінною характеристикою структури матеріалу. Форма перерізу стінки тарілчастої пружини забезпечує максимальне наближення до лінійності силової характеристики без

погіршення її чутливості.

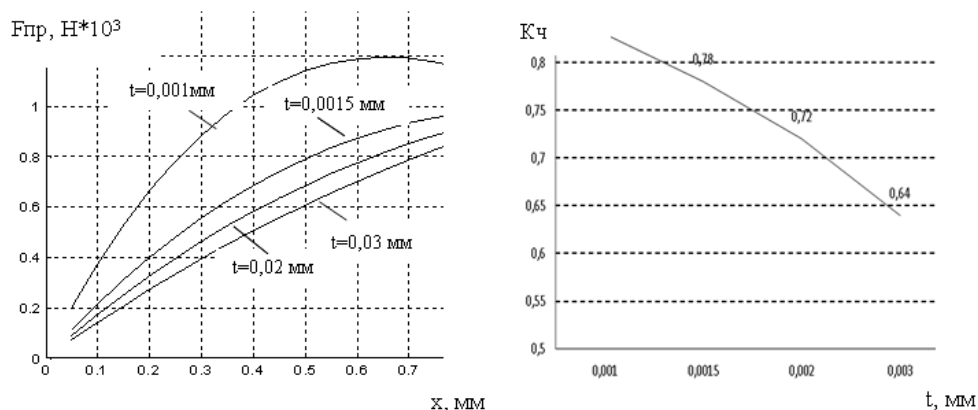


Рис. 1. Дослідження впливу вирівнювання силової залежності тарілчастої пружини ОМ

Література

1. Малащенко В.О. Муфти приводів. Конструкції та приклади розрахунків: навч. посібник. Друге видання, перероблене і доповнене / В.О. Малащенко – Львів: Видавництво Львівської політехніки, 2009. – 208 с.
2. Кіндрацький Б., Сулим Г. Сучасний стан і проблеми багатокритеріального синтезу машинобудівних конструкцій (огляд) // *Машинознавство*. — 2002. — №10. — С 26—40.
3. Брошак І. Механічні обмежувальні системи та їх класифікація. // *Вісник Тернопільського державного технічного університету ім. І.Пулюя*, 2011, - Том 17, №2, С.94-99.
4. Брошак, І. І. Автоматизоване проектування обмежувальних механізмів машин [Текст] / І. І. Брошак, І. В. Луців // *Вісник Національного університету "Львівська політехніка"*. Оптимізація виробничих процесів і технічний контроль у машинобудуванні та приладобудуванні. — 2012. — № 746. — С. 112-116.
5. Брошак І.І. Механічні обмежувальні системи: модульне проектування : Монографія / Брошак І.І. — Тернопіль : Крок , 2012 — 351 с. — ISBN 978-617-692-053-3
6. Луців І.В., Брошак І.І. Основні підходи до модульної побудови обмежувальних механізмів. Інформаційні технології в освіті, науці та виробництві: збірник наукових праць [Текст]. – Вип. 2(7). – О.: Наука і техніка, 2014. С.143-149.
7. Патент України на корисну модель №21912, МПК F16D 7/06 (2007.01). Кулькова запобіжна муфта / Брошак І.І. - № у 2006 10901; Заявл. 16.10.2006; Опубл. 10.04.2007, Бюл.№4. – 4 с.
8. Патент України на корисну модель №28532, МПК F16D 7/06 (2006.01). Самокерована муфта / Брошак І.І., Івасечко Р.Р. - № у 2007 09442; Заявл. 20.08.2007; Опубл. 10.12.2007, Бюл.№20. – 4 с.