

Перелік посилань

1. А.с. СССР № 1036475.
2. Самоподнастраивающиеся станки. Сборник статей./Под ред. проф. Балакшина Б.С. - М: Машиностроение, 1970. - 415 с.
3. Горчаков Л.М. Исследование динамических погрешностей обработки при прерывистом резании. Автореферат диссертации на соискание ученой степени канд. техн. наук. - Орджоникидзе, 1969. - 32 с.
4. Горчаков Л.М., Колев К.С. О возмущающих воздействиях при прерывистом резании. - Труды СКГМИ.- Орджоникидзе, 1970. - Вып. 27, С. 3-8.
5. Розенберг А.М., Розенберг О.А. Механика пластического деформирования в процессах резания и деформирующего протягивания. - К.: Наук. думка, 1990. - 320 с.

Стаття представлена професором Рибакком Т.І.

МЕТОДИКА ВИЗНАЧЕННЯ ПЕРІОДИЧНОСТІ ПІДНАЛАГОДЖУВАННЯ ЛАНЦЮГОВИХ ПЕРЕДАЧ

І. Зубченко, Р. Шпак

(Тернопільський державний технічний університет імені Івана Пулюя, м. Тернопіль)

Анотація. Розглянуто можливість створення оптимального натягу холостої вітки для різнорозмірної за кроком ланцюга передачі. Визначено періодичність підналагодження передачі при відомому темпі спрацювання ланцюга.

Ланцюгові передачі застосовують в багатьох машинах та агрегатах. Автомобілі, транспортні і сільськогосподарські машини, конвейери для транспортування заготовок, зварювальні кантувачі та маніпулятори - ось далеко не повний їх перелік.

Теоретично і експериментально доведено, що найкращими умовами експлуатації передачі є такі, котрі забезпечують нормальну форму розміщення шарнірів ланцюга на зубах зірочки. Практично нормальна форма розташування шарнірів на зубах зірочки можлива лише для однорозмірного за кроком ланок ланцюга. Для реального ланцюга добитися нормальної форми розташування всіх шарнірів неможливо. Причинами цього є різнорозмірність довжин ділянок ланцюга, які знаходяться на зірочках, що, в свою чергу, приводить до випадкової величини коефіцієнта зчеплення ланцюга із зірочкою і різнорозмірності довжин холостої вітки, котра викликає випадкову зміну стрілки провисання, а отже, і натягу ланцюга.

Розглянемо діапазони можливого розкидання натягу холостої вітки від обох факторів.

Якщо в зчеплення із зірочкою входить P ланок, то їх довжина коливається в межах від $p \cdot t_{\min}$ до $p \cdot t_{\max}$. Розрахунок оптимального натягу холостої вітки проводимо за умовною величиною коефіцієнта зчеплення $B_{\text{ум}}$, що відповідає найімовірнішому розміщенню шарнірів ланцюга на зубах зірочки.

Коли на зірочці розташована ділянка ланцюга мінімальної довжини l_{\min} , в розрахунок необхідно ввести найменше з імовірних значень коефіцієнта зчеплення $B_{\text{ум}\min}$ і визначити натяг холостої вітки:

$$S_{2\min} = \frac{S_1}{B_{\text{ум}\min}^p - 1} - S_{\text{ц}} \quad (1)$$

де S_1 - натяг в робочій вітці; $S_{\text{ц}}$ - відцентрова сила.

Коли ж із зірочкою контактує ділянка ланцюга максимальної довжини ℓ_{\max} , то коефіцієнт зчеплення необхідно вибирати з врахуванням умовного зношування ланцюга, яке визначають з таких міркувань.

Різниця між найбільшою та найменшою довжинами $\Delta\ell = \ell_{\max} - \ell_{\min}$ аналогічна до приросту середнього кроку ланцюга на величину $\Delta t_{\text{ум}} = \frac{\Delta\ell_{\text{п}}}{p}$. Знаючи

$\Delta t_{\text{ум}}$, за графіками залежності коефіцієнта зчеплення від величини зношування кроку ланцюга для даного числа зубів зірочки [1] визначають умовний коефіцієнт зчеплення $B_{\text{ум}\max}$ і, підставивши його у формулу (1), обчислюють потрібну величину натягу холостої вітки $S_{2\min}$.

Очевидно, що проводити підналагоджування ланцюгової передачі в діапазоні натягів $S_{2\min}$ і $S_{2\max}$ недоцільно. Отже верхнім значенням натягу приймають $S_{2\max}$.

З іншого боку, довжина холостої вітки ланцюга також коливається в певних межах. Якщо поставити умову забезпечення нормальної форми розміщення шарнірів, прийдемо до висновку, що максимальний її натяг ($S_{2\max}$), визначений для мінімальної довжини ділянки ланцюга, що знаходиться на ведучій зірочці, повинен забезпечуватися при максимальній довжині холостої вітки. Тоді нормальна форма розташування шарнірів буде забезпечуватись у випадку, коли на зірочці знаходяться ділянки ланцюга найменшої довжини. В подальшому внаслідок росту кроку ланцюга і збільшення довжини холостої вітки натяг в ній падає. Проте нормальна форма розміщення шарнірів зберігається для деяких ділянок ланцюга до тих пір, поки при початковій мінімальній довжині холостої вітки натяг в ній не стане меншим, ніж $S_{2\min}$.

Виходячи з цих міркувань, можна визначити допустиму величину спрацювання ланок ланцюга Δt , після якої необхідне підналагоджування передачі. Слід зазначити, що в цьому випадку має місце закономірність: чим менша точність ланцюга і більший ступінь його зношування, тим більший період підналагоджування.

Для визначення періоду підналагоджування за умови збереження нормальної форми розміщення шарнірів можна скористатися методикою, наведеною у [2].

1. Прирівнюємо максимально необхідний натяг холостої вітки до натягу, що створюється за рахунок ваги при максимальній довжині $S_{2L\max}$, тобто

$$S_{2\max} = S_{2L\max}^{\min}$$

2. Знайдемо, яким буде натяг в холостій вітці, коли вона буде мати мінімальну довжину:

$$S_{2L\min}^{\max} = \frac{Gl_2 \cos^2 \beta \cdot S_{2L\max}^{\min}}{Gl \cos^2 \beta - 24H_{L\max} S_{2L\max}^{\min}} \quad (2)$$

де G , ℓ - відповідно вага і довжина вітки; β - кут її нахилу до горизонту; $H_{L_{\max}}$ - максимальна різнорозмірність довжини вітки.

3. Визначаємо середній натяг у холостій вітці із зміною довжини від ℓ_{\min} до ℓ_{\max} в залежності від того, яка ділянка ланки є холостою віткою:

$$S_{L_{\text{cp}}} = \frac{S_{2_{\max}} \frac{L_{\min}}{L_{\max}} + S_{2_{\min}}}{2} \quad (3)$$

4. Визначаємо амплітуду зміни натягу у вітці за рахунок різнорозмірності останньої:

$$S_{2_{\Delta L}} = \frac{S_{2_{\max}} - S_{2_{\min}}}{2} \quad (4)$$

5. Прирівнюємо мінімально необхідний натяг до максимально можливого із врахуванням зношування ланцюга, тобто:

$$S_{2_{\min}} = S'_{L_{\text{cp}}} + \Delta S_{2_{\Delta L}} \quad (5)$$

де $S'_{L_{\text{cp}}}$ - середнє значення натягу в зношеному ланцюгу $S'_{L_{\text{cp}}} = S_{2_{\min}} - \Delta S_{2_{\Delta L}}$.

Використовуючи значення $S_{L_{\text{cp}}}$ і $S'_{L_{\text{cp}}}$, знаходимо приріст кроку ланцюга, в межах якого зберігається нормальна форма розташування шарнірів, хоча б для деякої частини ланцюгового контура:

$$\Delta t = \frac{G^2 \ell \cos^2 \beta \left[S_{L_{\text{cp}}}^2 - (S'_{L_{\text{cp}}})^2 \right]}{W \cdot S_{L_{\text{cp}}}^2 \left[48 (S'_{L_{\text{cp}}}) + G^2 \cos^2 \beta \right]} \cdot 100\% \quad (6)$$

де W - кількість ланок у холостій вітці.

7. За значеннями Δt і умовами роботи передачі знаходимо час циклу підналагоджування:

$$\tau = \frac{\Delta t}{\varphi} \quad (8)$$

де φ - темп зношування ланцюга.

Перелік посилань

1. Глушенко І.П. Основы проектирования цепных передач с втулично-роликowymi цепями. - Львов. - Изд-во Львовского ун-та, 1964. - 225 с.
2. Дубиняк С.А., Зубченко І.І., Шлак Р.І. Про вплив спрацювання ланцюга на його зчеплення з зірочкою// Вісник сільськогосподарської науки. - К., 1974. - №1. - С. 35 - 38.

Стаття представлена професором Рибакoм Т.І.