

ОПТИМІЗАЦІЯ ПАРАМЕТРІВ ФРИКЦІЙНОЇ ПЕРЕДАЧІ МЕХАНІЗМУ ТРАНСПОРТУВАННЯ СТРІЧКОВИХ НОСІЇВ ІНФОРМАЦІЇ

© Григорій Тріщ, Віталій Кузьмінський, 1999

ДУ "Львівська політехніка"

У статті розглянуті особливості проектування фрикційних передач механізмів транспортування стрічкових носіїв інформації з умови зменшення впливу збурень, які виникають у цій передачі, на коефіцієнт коливання швидкості руху магнітної стрічки.

Одним з видів передач, які застосовують у вузлах механізмів транспортування стрічкових носіїв інформації, є фрикційна передача, схема якої зображена на рис.1.

За мінімізації розмірів передачі радіуси коліс зменшуються, що при $(r_1 + r_3) + (r_2 + r_3) \geq a_w$ може призвести до заклинювання паразитного фрикційного колеса 3 між колесами 1 і 2. Іноді такий режим роботи передачі є бажаним, оскільки при ньому можна зменшити зусилля притиску паразитного колеса 3 $R_{пр}$. У механізмах транспортування стрічкових носіїв інформації заклинювання збільшує вплив збурень, які виникають у цій передачі, на нестабільність руху стрічки.

Відомо, що під час заклинювання колеса 3 коефіцієнти коливань швидкості фрикційної передачі, яка працює як генератор змінних сил, прямо пропорційно залежать від амплітуди змінних складових моментів сил тертя в опорах коліс, які своєю чергою також прямо пропорційно залежать від радіальних зусиль на колеса. Під час заклинювання колеса 3 радіальні зусилля збільшуються, отже, збільшується значення збурюючих чинників.

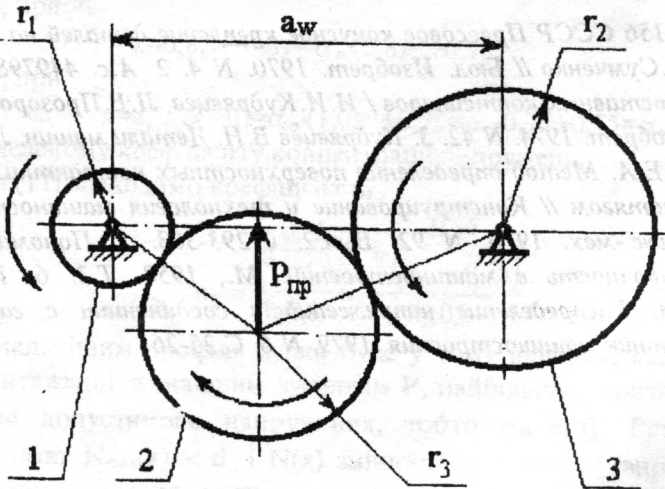


Рис.1. Схема фрикційної передачі:

1 - ведуче колесо; 2 - ведене колесо; 3 - паразитне колесо;

r_1, r_2, r_3 - радіуси відповідних коліс; a_w - міжосьова відстань між колесами 1 і 3.

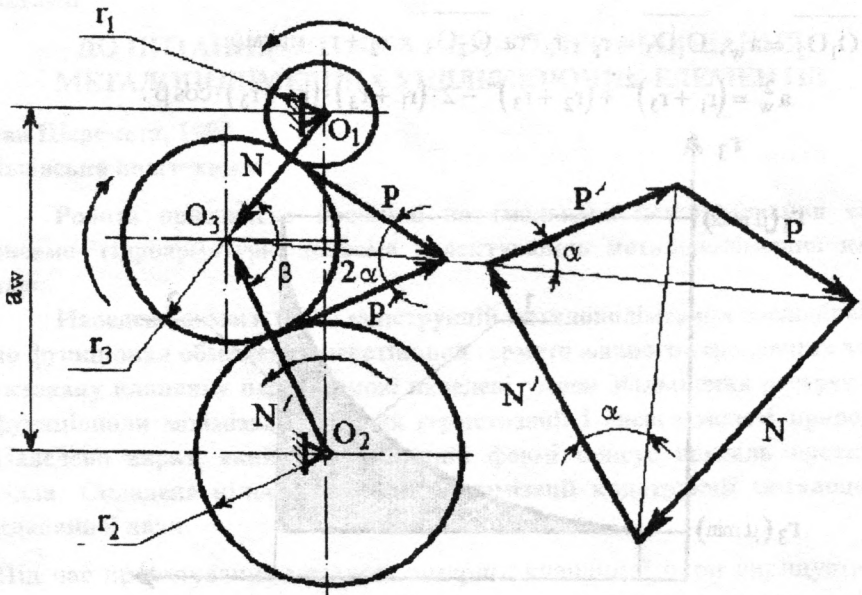


Рис.2. Схема сил, які виникають у фрикційній передачі.

Зміна передавальних відношень U_{1-3} , U_{3-2} за рахунок зміни коефіцієнта ковзання, який залежить від ексцентриситетів, радіального биття і від притиснення коліс, спричиняє збільшення нестабільності руху стрічки.

Визначимо, при якому куті β може відбутися заклинювання колеса 3. Умову заклинювання колеса 3 визначимо з рівності (схема сил, які виникають у фрикційній передачі показана на рис.2)

$$2 \cdot P \cdot \cos \alpha = 2 \cdot N \cdot \sin \alpha,$$

де $P = \mu \cdot N$ - сила тертя між колесами; N - радіальне зусилля; μ - коефіцієнт тертя між колесами.

Тоді

$$2 \cdot P \cdot \cos \alpha = 2 \cdot N \cdot \sin \alpha$$

або

$$2 \cdot P \cdot \cos \alpha = 2 \cdot N \cdot \sin \alpha.$$

Кут β визначимо як

$$\beta = 2 \cdot (90^\circ - \alpha).$$

Підставляючи (2) в (3), отримуємо

$$\beta = 2 \cdot (90^\circ - \arctg \mu).$$

Отже, для усунення заклинення коліс необхідно задовольнити умову

$$\beta < 2 \cdot (90^\circ - \arctg \mu),$$

що можливо здійснити, підбираючи геометричні параметри коліс, які задовольняють умову

$$\overline{O_1 O_2^2} = \overline{O_1 O_3^2} + \overline{O_2 O_3^2} - 2 \cdot \overline{O_1 O_3} \cdot \overline{O_2 O_3} \cdot \cos \beta.$$

При $O_1O_2 = a_w$, $O_1O_3 = r_1 + r_3$ та $O_2O_3 = r_2 + r_3$ маємо

$$a_w^2 = (r_1 + r_3)^2 + (r_2 + r_3)^2 - 2 \cdot (r_1 + r_3) \cdot (r_2 + r_3) \cdot \cos \beta. \quad (7)$$

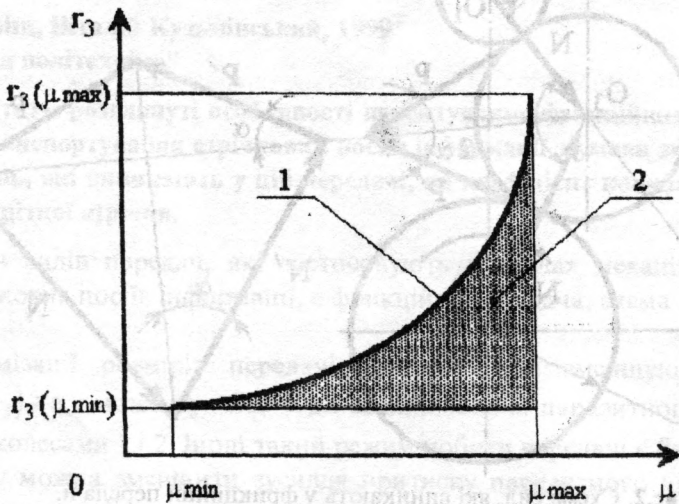


Рис.3. Графічна інтерпретація залежності:

1 - крива залежності $r_3 = f(\mu)$; 2 - зона заклинювання.

Розв'язок рівняння (7) дає найменше значення радіуса колеса 3, за якого може відбусть заклинення

$$r_3 = \frac{1}{2} \sqrt{\frac{2a_w^2 - (r_1 - r_2)^2 \cdot (1 + \cos \beta)}{1 - \cos \beta}} - \frac{r_1 + r_2}{2}, \quad (8)$$

а, враховуючи (5), маємо

$$r_3 \geq \frac{1}{2} \sqrt{\frac{2a_w^2 - (r_1 - r_2)^2 \cdot (1 - \cos(2\arctg \mu))}{1 + \cos(2\arctg \mu)}} - \frac{r_1 + r_2}{2}. \quad (9)$$

Графічна інтерпретація залежності $r_3 = f(\mu)$, при незмінних r_1, r_2 , а показана на рис.3.

Отже, під час проектування фрикційних передач згідно зі схемою, зображеною на рис.1, і забезпеченням умови 9, можна зменшити вплив збурень, які виникають у цій передачі, на коефіцієнт коливання швидкості руху магнітної стрічки