

Швидкості і прискорення тіла в різних системах координат визначаються через просте диференціювання у часі.



УДК 621.8

Ігор Луців, професор; Іван Дубецький

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя
46001, м. Тернопіль, вул. Руська, 56

КІНЕМАТИКА САМОНАЛАГОДЖУВАЛЬНОГО КЛИНОПАСОВОГО ВАРІАТОРА

Ihor Lutsiv, Ivan Dubetsky

SELF-ADJUSTING WEDGE BELT VARIATOR KINEMATICS

The question of possibility of wedge belt variator use in self-adjusting of kinematic machines parameters is discussed. The dependence between variator driven shift rotating speed and resistive torque applied is given.

В ряді випадків при модернізації існуючого обладнання або при створенні спеціальних машин виникає необхідність застосовувати в системах адаптивного керування автоматичне регулювання певних кінематичних параметрів. З цією метою в якості ланки керування можна використовувати нескладні механічні системи, які б працювали у автоматичному режимі, зокрема механічні варіатори швидкості.

Зокрема, у звичайному клинопасовому варіаторі для сприйняття осьової сили, що виникає на ведених дисках, можна встановити систему пружин, як показано на рис. 1, а. При цьому неважко переконатись, що частота обертання веденого валу буде залежати від моменту опору на цьому валу. Для визначення характеру цієї залежності розглянуто схему сил, що діють на ведений диск такої зміненої механічної системи варіатора (рис. 1, б).

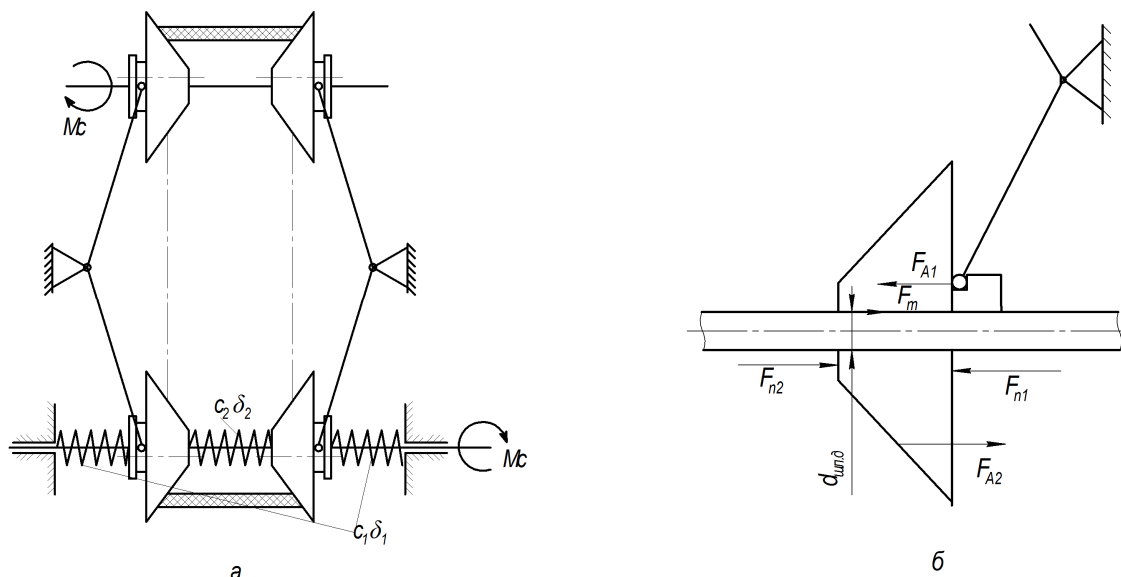


Рисунок 1. Схема клинопасового варіатора із двостороннім розміщенням пружин (а) і схема сил, що діють на ведений диск варіатора (б)

При передачі обертового моменту M_0 , що дорівнює моменту опору M_c , з боку паса на ведений шків діятиме деяке осьове зусилля F_{A2} , а з боку ведучого диску – сила F_{A1} , причому $F_{A1} - F_{A2} = f (F_t/2) (\beta_1 - \beta_2) \cos \varphi/2$ і $(F_{A1} > F_{A2})$, де F_t – колова сила, f – коефіцієнт тертя паса по диску; $\varphi/2$ – кут нахилу твірної диска, β_1 і β_2 – коефіцієнти зчеплення для ведучого і веденого

дисків. Ця різниця зусиль зрівноважується пружинами з відповідними жорсткостями c_1 і c_2 деформованими на величини δ_1 і δ_2 . Рівноважний стан також підтримується дією сили тертя спокою на бічних поверхнях шліцевого з'єднання диска з валом.

При збільшенні моменту опору M_c від значення M_0 до деякого значення M_1 , ведені диски почнуть зміщуватись, наближаючись один до одного, змінюючи діаметри розміщення клиновидного паса. Таким чином, така самоналагоджувальна конструкція забезпечуватиме автоматичну зміну частоти обертання веденого вала і відповідно передаточного відношення в залежності від прикладеного моменту опору.

Для оцінки зміни передаточного відношення самоналагоджувального варіатора розглянуто перехідний процес, що має місце при зміні моменту опору. При цьому отримуємо залежність осьового зміщення веденого диска

$$x=1/(c_1+c_2)[2f(M_1/D_2)(\beta_1-\beta_2)\cos\varphi/2-2f_{\text{шл}}(M_1/d_{\text{шл}})+c_1\delta_1-c_2\delta_2].$$

Отже, передаточне відношення варіатора зміниться від значення $u_0=D_{20}/D_{10}$ до деякого значення $u=[D_{20}+x\text{ctg}\varphi/2]/[D_{10}+x\text{ctg}\varphi/2]$, де D_{20} , D_{10} – відповідно середні діаметри розміщення паса на веденому і ведучому дисках про моменті $M_c=M_0$.

Таким чином, після проведення деяких перетворень, отримуємо $u=(B+M_1C)/(A-M_1C)$. У цій залежності величини:

$$A=D_{10}(c_1+c_2)-(c_1\delta_1-c_2\delta_2)\text{ctg}\varphi/2; \quad B=D_{20}(c_1+c_2)+(c_1\delta_1-c_2\delta_2)\text{ctg}\varphi/2; \\ C=((\beta_1-\beta_2)/D_2f\cos\varphi/2-2f_{\text{шл}}/d_{\text{шл}})\cos\varphi/2.$$

При цьому швидкість обертання веденого вала опишеться залежністю

$$\omega_2=\omega_1/u=\omega_1[(A-M_1C)/(B+M_1C)].$$

Вказана залежність представляє собою рівносторонню гіперболу з асимптотами $\omega_2=-\omega_1$ і $M_1=-B/C$.

Таким чином, проведені дослідження кінематичних особливостей самоналагоджувального варіатора підтверджують можливість його використання при регулюванні кінематичних параметрів машин із відповідними силовими чи іншими характеристиками.



УДК 621.358.42

Надія Хомик, доцент; Анатолій Довбуш

*Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя
46001, м. Тернопіль, вул. Руська, 56*

ОСОБЛИВОСТІ НАВАНТАЖЕНОСТІ ПРУТКОВИХ ТРАНСПОРТЕРІВ

Nadiya Khomyk; Anatoly Dovbush

LOADING ROD TRANSPORTER

In the given work it is got to dependence for determination of descriptions of loading hauling element of conveyer small twig and dependence for determination of deformation and frequency of own vibrations of element of such conveyer taking into account own weight of small twig.

Пруткові транспортери поєднують функції передачі руху і транспортування коренеплодів, є однією з важливих складових частин коренезбиральних машин. Тяговим