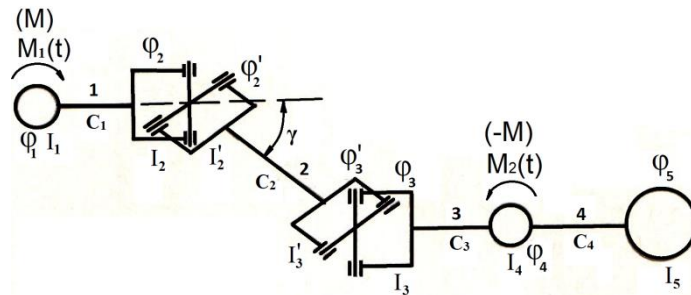


РОЗРАХУНОК КРУТИЛЬНИХ КОЛИВАНЬ СИЛОВИХ ПЕРЕДАЧ З КАРДАННИМ ВАЛОМ

Беломитцев А.С., Дружинін Є.І., Матюшенко Д.Р
Національний технічний університет
«Харківський політехнічний інститут»,
м. Харків

Карданне з'єднання валів є одним з джерел збудження крутильних коливань в силових передачах (СП) машин.



При дослідженні сталих рухів СП приведені до валу двигуна кути повороту мас приймаємо у вигляді

$$\varphi_i = \omega t + \vartheta_i, \quad \varphi'_j = \omega t + \vartheta'_j, \quad i = 1, 4, \quad j = 2, 3,$$

де $\omega = const$ – стала складова кутової швидкості вала двигуна; $\vartheta_i, \vartheta'_j$ – малі періодичні функції. Рівняння руху системи мають вигляд:

$$\left\{ \begin{array}{l} I_1 \ddot{\vartheta}_1 = M + c_1(\vartheta_2 - \vartheta_1), \\ [I_2 + \frac{I'_2 \cos^2 \gamma}{(1 - \sin^2 \gamma \cos^2 k(\omega t + \vartheta_2))}] \ddot{\vartheta}_2 = -c_1(\vartheta_2 - \vartheta_1) + \\ + \frac{c_2 \cos \gamma (\vartheta'_3 - \vartheta'_2)}{1 - \sin^2 \gamma \cos^2 k(\omega t + \vartheta_2)} + \frac{k I'_2 \cos^2 \gamma \sin^2 \gamma (\omega + \dot{\vartheta}_2)^2}{[1 - \sin^2 \gamma \cos^2 k(\omega t + \vartheta_2)]^3} \sin 2k(\omega t + \vartheta_2), \\ [I_3 + \frac{I'_3 \cos^2 \gamma}{(1 - \sin^2 \gamma \cos^2 k(\omega t + \vartheta_3))}] \ddot{\vartheta}_3 = c_3(\vartheta_4 - \vartheta_3) - \\ - \frac{c_2 \cos \gamma (\vartheta'_3 - \vartheta'_2)}{1 - \sin^2 \gamma \cos^2 k(\omega t + \vartheta_3)} + \frac{k I'_2 \cos^2 \gamma \sin^2 \gamma (\omega + \dot{\vartheta}_2)^2}{[1 - \sin^2 \gamma \cos^2 k(\omega t + \vartheta_3)]^3} \sin 2k(\omega t + \vartheta_3), \\ I_4 \ddot{\vartheta}_4 = -M - c_3(\vartheta_4 - \vartheta_3) - c_4 \vartheta_4. \end{array} \right.$$

Для аналізу сталих рухів СП використовуються наближені лінійні диференціальні рівняння з періодичними коефіцієнтами та метод гармонічного балансу.

За результатами розрахункових досліджень багатомасової моделі землерийної гусеничної машини, що містить карданну передачу, і зіставлення їх з експериментом, надано рекомендації щодо зниження рівня динамічних навантажень в елементах і вузлах конструкції.