

АНАЛИЗ ДВИЖЕНИЯ ДВУХШАРНИРНОЙ КАРДАННОЙ ПЕРЕДАЧИ

А.Г. Августиневич, О.Л. Старовойтова, Ю.А. Гурвич

In this article described a new method determining the kinematic and force characteristics of cardan gear as a function of the angle of fracture.

Ключевые слова: карданный вал, угол поворота, двухшарнирная карданная передача, кинематический и динамический анализ

В данной работе формализована связь углового ускорения ведомого вала с конструктивными параметрами двухшарнирных карданных передач, исследовано влияние угла поворота ведущего вала, углов излома и угла между вилками, расположенными на одном валу на угловое ускорение ведомого вала. С помощью программного пакета SolidWorks Motion (COSMOSMotion) созданы 3D модели двухшарнирных карданных передач с углами приварки вилки 0, 2, 5 градусов и исследованы они на перемещение.

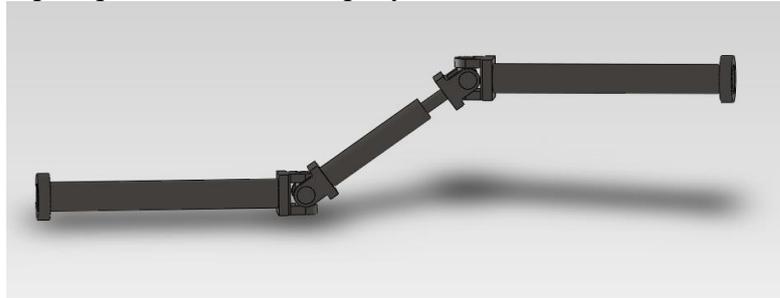
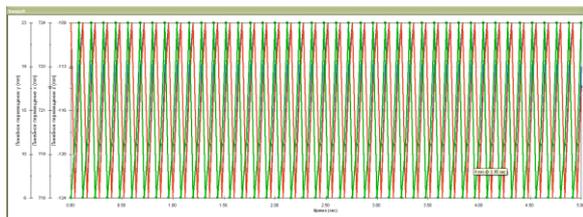
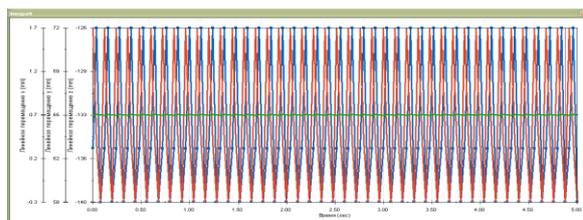


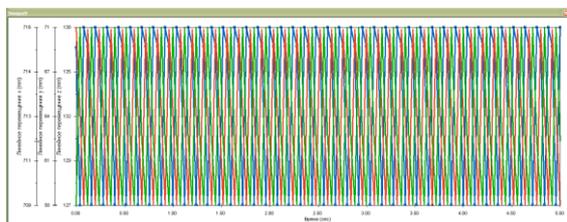
Рисунок 1 – Сборка двухшарнирного карданного вала



а



б



в

Рисунок 4 – Графики перемещения точки относительно осей x, y, z двухшарнирного карданного вала с углами приварки вилки 0°, 2°, 5°

Аналитическое исследование динамики карданного привода выполнено на модели, представляющей собой двухмассовую систему, с помощью уравнений Лагранжа II рода:

$$\frac{d}{dt} \left(\frac{\partial K}{\partial \dot{\varphi}_i} \right) - \frac{\partial K}{\partial \varphi_i} + \frac{\partial \Pi}{\partial \varphi_i} = Q_i.$$

Дифференциальные уравнения движения двухмассовой системы карданной передачи имеют вид:

$$I_{21} \dot{\omega}_2 = M_{\bar{A}} - Y_{23} - r_{23} (\omega_2 - \omega_3),$$

$$e_{i-1,i} \dot{Y}_{i-1,i} = \omega_{i-1} K_{i-1} - \omega_i,$$

$$K_2 \equiv 1, i = 3, 4, 5, 6,$$

$$e_{67} \dot{Y}_{67} = \omega_6 K_6 - \omega_7,$$

$$I_7 \dot{\omega}_7 = Y_{67} - M_C + r_{67} (\omega_6 K_6 - \omega_7),$$

$$\dot{\varphi}_i = \omega_i, i = 3, 4, 5, 6,$$

Для трёх видов сборок двухшарнирного карданного вала с углами приварки вилки 0°, 2°, 5° с заданной угловой скоростью вращения ω от 0 до 4000 об/мин в течении 5 секунд графики перемещения точки относительно осей x, y, z показаны на рисунках 2, 3, 4.