

ПРОЕКТИРОВАНИЕ КАРДАННЫХ ПЕРЕДАЧ ПРИ ПЕРЕМЕННЫХ ПАРАМЕТРАХ

О.Л. Старовойтова, В.В. Махнач, Ю.А. Гурвич

This article contains a description of a new method of unevenness definition in dependence of obliquity angle and its influence on output cinematic characteristics of one-joint and two-joint cardan shafts.

Ключевые слова: карданный вал, угол поворота, парный и многофакторный корреляционно-регрессионный анализ

В данной работе проведено исследование влияние угла поворота α ведущего вала I, угла излома γ_2 и угла между вилками ψ , расположенными на одном валу II, на угловое ускорение ε_3 ведомого вала III двухшарнирной карданной передачи, схема которой представлена на *рисунке 1*, с помощью парного, а затем многофакторного корреляционно-регрессионного анализа.

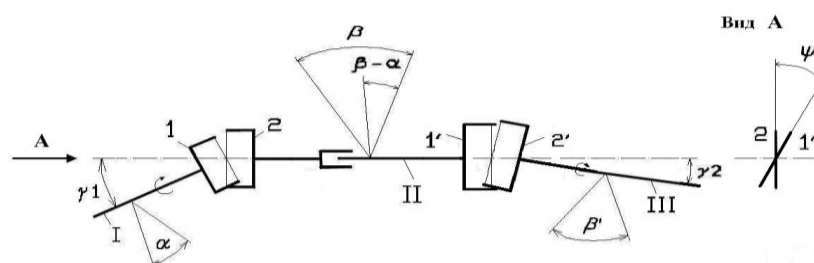


Рисунок 1 – Схема плоской двухшарнирной карданной передачи с двумя карданами

Зависимости углового ускорения $\ddot{\beta}'$ от углов $\alpha, \gamma_1, \gamma_2, \psi$ с помощью парного корреляционно-регрессионного анализа отображаются моделями:

$$\ddot{\beta}' = 2.839761 - 0.0358 \cdot \alpha^2 - 0.000103 \cdot \alpha; \quad \ddot{\beta}' = 179.9129 - 33.0901 \cdot \gamma_1 - 94.9492 \cdot 1/\gamma_1;$$

$$\ddot{\beta}' = -58.2040 + 2.4070 \cdot \gamma_2^2 + 0.0987 \cdot \gamma_2; \quad \ddot{\beta}' = 0.2942 + 1.036764 \cdot \psi.$$

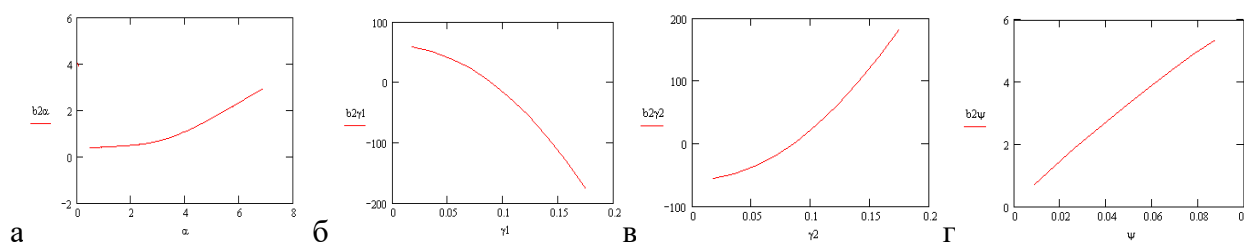


Рисунок 2 – Графики зависимости углового ускорения $\ddot{\beta}'$ от углов $\alpha, \gamma_1, \gamma_2, \psi$:

$$a - \ddot{\beta}' = \ddot{\beta}'(\alpha); \quad b - \ddot{\beta}' = \ddot{\beta}'(\gamma_1); \quad v - \ddot{\beta}' = \ddot{\beta}'(\gamma_2); \quad g - \ddot{\beta}' = \ddot{\beta}'(\psi)$$

Полученная многофакторная модель зависимости функции отклика от предикторов $\ddot{\beta}' = \ddot{\beta}'(\gamma_1, \gamma_2, \psi)$ имеет вид:

$$\ddot{\beta}' = 89.1649 + 19.2803 \cdot \gamma_1^2 - 47.2314 \cdot \gamma_2^2 - 3.9265 \cdot \psi^2.$$

Из приведенных результатов, полученных с помощью корреляционно-регрессионного анализа, следует, что зависимость между откликом и предикторами сильная, так как $R = 0,964 > 0,75$; построенная параболическая регрессия адекватно описывает взаимосвязь между откликом и предикторами; свободный член статистически значим.

Полученная модель может быть использована для прогнозирования значений углового ускорения $\ddot{\beta}'$ и для определения исходных значений углов γ_1, γ_2, ψ при заданном значении углового ускорения $\ddot{\beta}'$.