

Корреляционно-регрессионный анализ и его применение в ТММ

Лебедева Г.И., Лебедев Е.П.

Белорусский национальный технический университет

В реальном проектировании кулачковых механизмов используют сложные законы движения. Кривые графиков сглаживают при помощи дуг окружностей, что не обеспечивает необходимую точность расчётов. Резкие перепады кривых на графиках этих законов могут привести к повышению нагрузки на кулачок и, как следствие, сокращают сроки его службы за счёт отсутствия ударов и скольжения. В виду изложенного рассматриваемая задача требует совершенствования различных методов и подходов к её решению. Одним из методов является математическое моделирование.

Математическое моделирование является неотъемлемой частью любых научных исследований. С помощью математических моделей легко анализируется исследуемый объект и выбирается оптимальное решение.

В качестве инструмента при моделировании применяются различные методы. Нами был применён корреляционно-регрессионный анализ.

В отличие от функциональной, корреляционная зависимость не является строго определённой, тем не менее, общая закономерность чётко прослеживается. Моделирование осуществлялось с помощью методов наименьших квадратов. В исследовании были включены нелинейные зависимости. В результате были получены следующие модели кулачкового механизма:

$$\begin{aligned} S_{II} &= 0.00003\varphi^3 - 0.0011\varphi^2 - 0.6382\varphi + 41.94, & \eta &= 0.97; \\ t_{II} &= -0.00003\varphi^3 - 0.0091\varphi^2 - 0.2657\varphi + 72.78, & \eta &= 0.99; \\ t'_{II} &= 0.00001\varphi^3 - 0.0019\varphi^2 - 0.5688\varphi - 5.1168, & \eta &= 0.98; \\ \Delta\omega_1 &= -0.00004\varphi^3 + 0.0038\varphi^2 + 1.1558\varphi - 17.073, & \eta &= 0.95; \\ c_1 &= 0.00006\varphi^3 + 0.0079\varphi^2 - 0.5113\varphi - 55.98, & \eta &= 0.93; \\ \Delta t &= 0.00453\varphi^2 - 0.8596\varphi + 102.9, & \eta &= 0.96. \end{aligned}$$

Все эти модели имеют высокое корреляционное отношение и хорошо согласуются с исходными данными. Они могут быть рекомендованы для практического использования. Применение указанных моделей упрощает ряд сложных инженерных расчетов. Кроме того, задавая числовое значение функции, можно рассчитать задаваемое значение аргумента. Все эти модели имеют высокое корреляционное отношение и хорошо