

УДК 629.3
УРАВНЕНИЯ КИНЕМАТИЧЕСКИХ СВЯЗЕЙ КАЧЕНИЯ УПРУГОГО
ПНЕВМАТИКА ПО НЕДЕФОРМИРУЕМОЙ ОПОРНОЙ ПОВЕРХНОСТИ

И. С. САЗОНОВ, В. А. КИМ, *КИ-ЙОНГ ЧОЙ

Государственное учреждение высшего профессионального образования
«БЕЛОРУССКО-РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

*Государственное научное учреждение
«ОБЪЕДИНЕННЫЙ ИНСТИТУТ МАШИНОСТРОЕНИЯ НАН Беларуси»
Могилев, Минск Беларусь

Как известно, задача исследования курсового движения колесной машины на упругих пневматиках относится к классу особых задач, требующей применения методов аналитической механики. Для решения прямых и обратных задач динамики составляются динамические уравнения движения колесной машины и уравнения кинематических связей качения колес машин с опорной поверхностью. Известные теории качения упругого пневматика, предложенные М. В. Келдышем, Ю. И. Неймарком [1], позволяют получить дифференциальные уравнения кинематических связей качения колеса первого порядка. Дифференцирование уравнений кинематических связей приводит к необоснованным потерям констант, что в дальнейшем может отразиться на результатах исследований. Для получения дифференциальных уравнений кинематических связей второго порядка предлагаются новые гипотезы.

1. Касательная к линии качения и касательная к проекции центральной окружности деформированного пневматика в центре пятна контакта совпадают, т. е. касательная к линии качения образует с проекцией горизонтального диаметра на опорную плоскость угол, равный параметру угловой деформации вокруг нормали к опорной поверхности (первая гипотеза Келдыша).

2. Разность изохронных вариаций кривизны, линии качения пятна контакта пневматика и геометрического центра обода колеса при внезапном придании деформации пневматику однозначно определяется параметрами деформации [2–3].

Согласно гипотезам 1 и 2 получим вариации кривизны траекторий (см. рис. 1):

$$\begin{cases} \delta \cdot K'_{O_1} = K_{O_1} - K'_{Co} - R \sin \chi' = f_1(\xi, \theta, \chi, \tau, \delta); \\ \delta \cdot K'_{Co} = K_{Co} - K'_{Co} = f_2(\xi, \theta, \chi, \tau, \delta), \end{cases} \quad (1)$$

где ξ , τ , δ – параметры боковой, касательной и нормальной деформаций соответственно; θ – параметр угловой деформации вокруг нормали; χ – параметр угловой деформации вокруг продольной оси.

Из рис. 1 следует, что

$$\chi' = \chi^* - \chi, \quad (2)$$

где χ^* – полный угол наклона деформированного пневматика относительно продольной плоскости; χ' – угол наклона недеформированного пневматика.

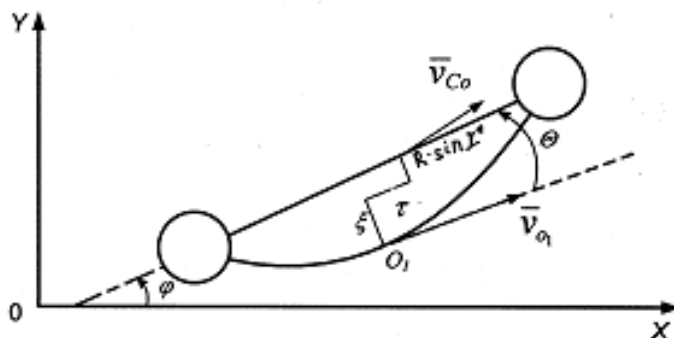


Рис. 1. Проекция пневматика на опорную плоскость

Предлагаемая гипотеза позволяет получить уравнение кинематической связи второго порядка относительно вторых производных.

Выводы.

1. Сформулирована новая гипотеза качения упруго пневматика по недеформируемой опорной поверхности, основанная на основе разности изохронных вариаций между кривизной линии качения пятна контакта пневматика и геометрического центра обода колеса, позволяющих получение дифференциальных уравнений второго порядка.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. **Неймарк, Ю. И.** Динамика неголономных систем / Ю. И. Неймарк, Н. А. Фуфаев. – М. : Наука, 1967. – 519 с.
2. **Ким, В. А.** Методология создания систем активной безопасности автотранспортных средств на основе анализа сил / В. А. Ким. – Могилев : Белорус.-Рос. ун-т, 2003. – 347 с.
3. **Сазонов, И. С.** Динамическое регулирование режимов движения полноприводных колесных машин / И. С. Сазонов. – Минск : БГПА, 2001. – 185 с.