

УДК 621.01

ОЦЕНКА ИНТЕРФЕРЕНЦИИ ТРЕХМЕРНЫХ ОБЪЕКТОВ
ПРИ МОДЕЛИРОВАНИИ КИНЕМАТИЧЕСКИХ
ПОГРЕШНОСТЕЙ ПЕРЕДАЧ

В. М. ПАШКЕВИЧ

Государственное учреждение высшего профессионального образования
«БЕЛОРУССКО-РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
Могилев, Беларусь

Геометрическое моделирование образования кинематических погрешностей передач описано в [1] и связано с поворотом в пространстве трехмерных моделей элементов зацепления до момента исчезновения их интерференции, что соответствует безззорному контакту этих элементов в передаче.

К сожалению, такой алгоритм, реализованный в современных CAD-системах (*AutoCAD*, *SolidWorks* и др.) требует для реализации значительного времени. Одной из причин этого является необходимость многократной проверки наличия интерференции трехмерных моделей и корректировки положения элементов зацепления до ее исчезновения. Эта задача усложняется также тем, что вычисление объема интерференционного пространства связано с оценкой пересечения, как правило, невыпуклых трехмерных тел (зубчатые колеса, червяки и т.п.).

Существенно ускорить процедуру проверки интерференции позволяет описанная ниже процедура, связанная с декомпозицией трехмерных тел на выпуклые сегменты, каждый из которых затем в плоскости зацепления представляется элементарной выпуклой плоской фигурой (треугольником) (рис. 1).

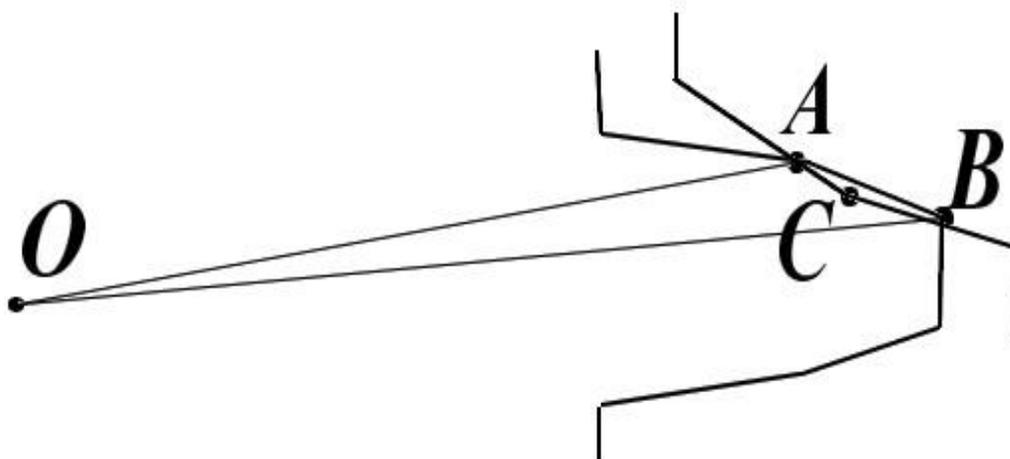


Рис. 1. Схема к определению интерференции трехмерных моделей

Проверка пересечения элементов зацепления заключается в попарной проверке взаимного положения точек A и B ведущего звена, образующих его контур, и ближайшей к ним точки C ведомого звена. Очевидно, что интерференция присутствует в том случае, если точки O и C находятся в одной и той же полуплоскости, границей которой служит линия AB .

Данное условие выполняется в том случае, если

$$d = W(O) \cdot W(C) > 0, \quad (1)$$

где $W(O)$, $W(C)$ – значения дискриминантной функции в точках O и C .

Дискриминантная функция, проходящая через точки A и B , описывается элементарным уравнением

$$w(x; y) = a_0 + a_1x + y, \quad (2)$$

где $a_1 = \frac{y_B - y_A}{x_B - x_A}$; $a_0 = y_A - a_1x_A$.

Модуль произведения (1) может также использоваться в качестве оценочной функции для определения направления перемещения трехмерных моделей при компенсации их интерференций.

Аналогичным образом может вестись оценка интерференции трехмерных объектов. При этом определяется взаимное положение трех пространственных точек ведущего звена и ближайшей к ним точки ведомого звена. Для построения дискриминантной функции в этом случае используется уравнение плоскости, проходящей через 3 точки:

$$w(x; y; z) = a_0 + a_1x + a_2y + z. \quad (3)$$

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Повышение точности механических передач на основе компьютерного моделирования и использования технологий искусственного интеллекта / В. М. Пашкевич [и др.] – Могилев : Белорус.-Рос. ун-т, 2011. – 139 с.23