

Демко А.Ю., Порожнюк О.С., Гурвич Ю.А.

Белорусская государственная академия авиации, Беларусь

Задачи многокритериальной идентификации в кинематике сложного движения точки

Инженеры в любой области деятельности сталкиваются с проблемами идентификации, как правило, многокритериальной.

Идентификация – это установление соответствия распознаваемого предмета своему образу.

Критерий – это отличительный признак, на основании которого производится оценка, определение или классификация чего-либо.

Составим и приведём решение новых задач многокритериальной идентификации в кинематике сложного движения точки (КСДТ), взяв за основу теорему Кориолиса и следующие понятия: абсолютное, переносное и относительное движение точки, абсолютная скорость, абсолютное ускорение точки и их составляющие.

Задача: идентифицируйте одну из 4 таблиц по многим критериям (виду характеристик простых движений – r , e , S_r , φ_e , n , m , α) с заданными составляющими абсолютного ускорения точки:

$$a = \overline{a_r^r} + \overline{a_e^n} + \overline{a_k}.$$

а)		б)	
r	Прямолинейное	r	Криволинейное
e	Вращательное	e	Вращательное
S_r	$S_r = B_1 t^n$	S_r	$S_r = B_1 t^n$
φ_e	$\varphi_e = B_3 t^m$	φ_e	$\varphi_e = B_3 t^m$
n	$n = 1$	n	$n \geq 2$
m	$m = 1$	m	$m = 1$
α	$\neq k\pi, k = 0; 1$	α	$\neq k\pi, k = 0; 1$

в)		г)	
r	Прямолинейное	r	Прямолинейное
e	Вращательное	e	Вращательное
S_r	$S_r = B_1 t^n$	S_r	$S_r = B_1 t^n$
φ_e	$\varphi_e = B_3 t^m$	φ_e	$\varphi_e = B_3 t^m$
n	$n = 1$	n	$n \geq 2$
m	$m \geq 2$	m	$m \geq 2$
α	$\neq k\pi, k = 0; 1$	α	$\neq k\pi, k = 0; 1$

Решение

В каждой из таблиц показаны различные законы и виды относительного и переносного движений точки и тела в функции времени, значения показателей степеней n и m и угла α :

- Относительное движение ($S_r = B_1 t^n$) – поступательное прямолинейное или криволинейное;
- Переносное движение – поступательное прямолинейное ($S_e = B_2 t^m$) или вращательное ($\varphi_e = B_3 t^m$);
- Значения показателей степени $n = 1$ или $n \geq 2$, $m = 1$ или $m \geq 2$;
- Значение угла α , $\alpha \neq k\pi, k = 0; 1$

Проанализируем уравнение абсолютного ускорения точки:

$\overline{a_r^\tau} = 0$, следовательно показатель степени $n = 1$, этому критерию не соответствуют таблицы б) и г).

$\overline{a_r^n} = 0$, следовательно, относительное движение (r) – прямолинейное, что соответствует всем четырём таблицам.

$\overline{a_e^\tau} = 0$, т.е. $m \geq 2$. Этому критерию не соответствуют таблицы а) и б).

$\overline{a_e^n} \neq 0$, следовательно, переносное движение (e) – вращательное. Этому критерию соответствуют все четыре таблицы.

$\overline{a_k} \neq 0$, т.е. $\alpha \neq k\pi$. Этому критерию соответствуют также все четыре таблицы.

Таким образом, только таблица в) идентична по всем критериям значению абсолютного ускорения точки.

В заключение отметим, что задачи многокритериальной идентификации в кинематике и в механике в целом, могут получить широкое распространение среди студентов технических вузов, преподавателей, инженеров, конструкторов на производствах. При этом возможно появление новых видов задач идентификации в механике и методов их решения.

Литература:

1. Яблонский, А.А. Сборник заданий для курсовых работ по теоретической механике / Яблонский А.А., Норейко С.С., Вольфсон С.А. и др.; Под редакцией А.А. Яблонского. – Москва: Высш. шк., 1985. – 367 с.