

УДК 621.837.3

СИНТЕЗ РЫЧАЖНЫХ МЕХАНИЗМОВ С УЧЕТОМ ТОЧНОСТИ ЗВЕНЬЕВ

Валуцкий Иван Андреевич, Соловьева Наталья Ивановна

Студенты 3 курса

Кафедра «Проектирование технических и технологических комплексов»

Московский государственный технический университет им. Н.Э.Баумана

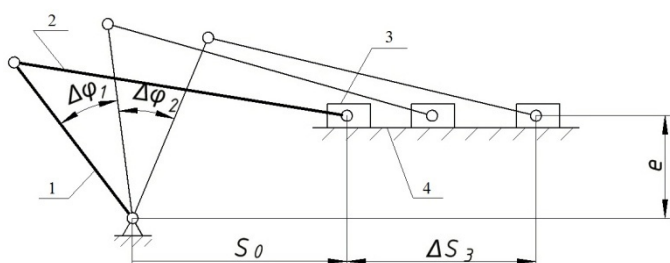
Научный руководитель: А.А.Головин,

Профессор кафедры «Теория машин и механизмов», доктор технических наук.

Рассмотрен синтез четырехзвенных рычажных механизмов (кривошипно-ползунный и кривошипно-коромысловый).

Постановка задачи.

На заданном повороте кривошипа требуется получить постоянный аналог скорости выходного звена (ползуна или шатуна). В качестве метода синтеза применяется синтез по трем положениям (Рис. 1.) Результатом синтеза является теоретическое определение размеров звеньев l_1 и l_2 [1].



e – эксцентриситет;
 s_0 – начальная координата выходного звена;
 Δs_3 – рабочее перемещение выходного звена

Рис. 1. Синтез по трем положениям

Задачи исследования:

1. Сравнить функцию положения (Рис. 2а) и аналог скорости синтезируемого механизма (Рис. 2б) и заданной функции.

2. Назначить допускаяемые отклонения для кривошипа и шатуна и построить функцию ошибки.

Основные формулы:

$$Vq = \varphi_n + k * \Delta\varphi$$

V_q – аналог скорости;

φ_n – искомая величина.

$$\left. \begin{aligned} \delta S_1(\varphi) &= S_{зад}(\varphi) - S_r(\varphi) \\ \delta V_q(\varphi) &= V_q^{зад}(\varphi) - V_q^r(\varphi) \end{aligned} \right\} \varphi \in (\varphi_n; \varphi_k)$$

где $\delta S_1(\varphi)$ – рассогласование заданной функции положения и теоретической;
 $\delta V_q(\varphi)$ – рассогласование заданного аналога скорости и теоретического.

Функция ошибки:

$$\left. \begin{aligned} \Delta S_1(\varphi) &= S_T(\varphi) - S_2(\varphi) \\ \Delta V_q(\varphi) &= V_q^T(\varphi) - V_q^*(\varphi) \end{aligned} \right\} \varphi \in (\varphi_H; \varphi_K)$$

где $\Delta S_1(\varphi)$ – функция ошибки для экспериментальной функции положения и теоретической;

$\Delta V_q(\varphi)$ – функция ошибки экспериментального аналога скорости и теоретического.

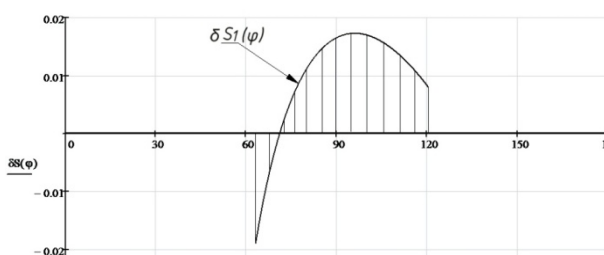


Рис. 2а. Точность воспроизведения функции положения

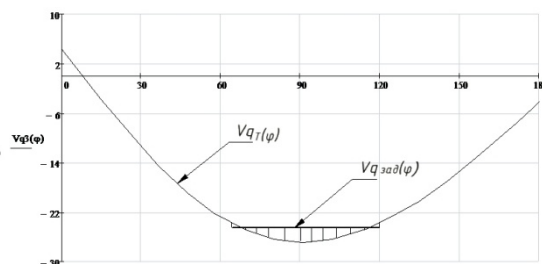


Рис. 2б. Аналог скорости для полученного механизма и дано сравнение с заданным

Для заданных отклонений длин кривошипа и шатуна построены функции ошибки выходного звена (ползуна и шатуна) для функции положения (Рис. 3а) и аналога скорости (Рис. 3б).

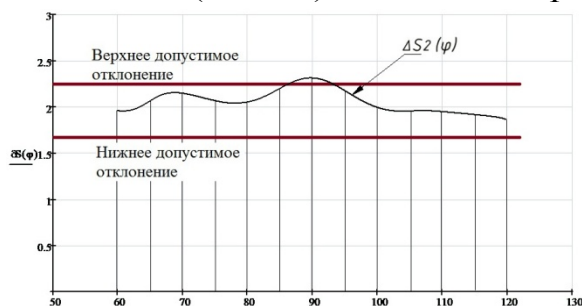


Рис. 3а. Функция ошибки для функции положения

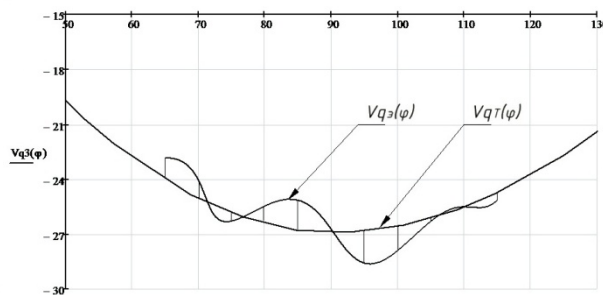


Рис. 3б. Функция ошибки для аналога скорости

Вывод:

В случае если даны допустимые отклонения функции положения и аналога скорости, полученные результаты позволяют судить о приемлемости результатов синтеза

Литература

1. Артоблевский И.И. Теория машин и механизмов. – М.: Наука, 1975. – 556 с.