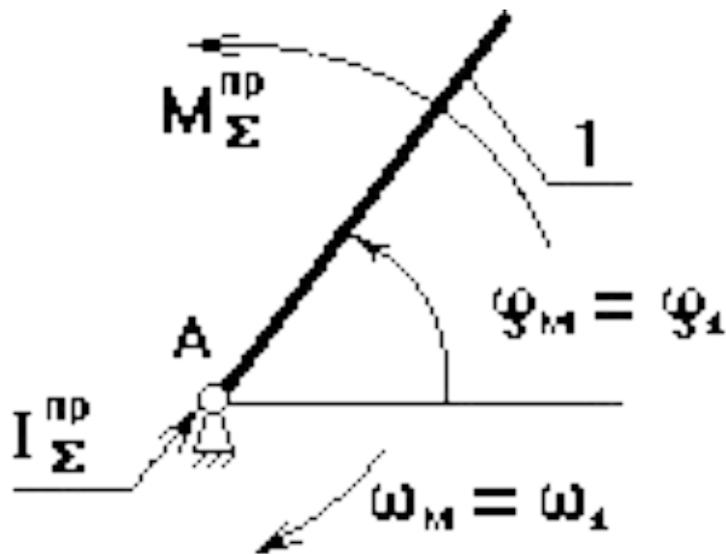


Определение уравнения движения.

Общий случай интегрального уравнения
Способ Лебедева



Динамическая модель механизма с $w=1$ и жесткими звеньями представлена в виде одного звена, к которому приведены сил и массы.

Закон движения выбранного звена может быть найден по приведенным параметрам динамической модели

Теорема об изменении кинематической энергии :

Получаем:

$$\sum A = T(\varphi) - T(\varphi_{нач})$$

Где

$$T(\varphi_{нач}) = I(\varphi_{нач}) \frac{\omega^2(\varphi_{нач})}{2} \quad T(\varphi) = I(\varphi) \frac{\omega^2(\varphi)}{2}$$

$$\omega = \frac{d\varphi}{dt}, \quad \varepsilon = \frac{d\omega}{dt} = \frac{d^2\varphi}{dt^2}$$

Сумму работ можно представить в виде интеграла с переменным верхним пределом φ от суммарного приведенного момента $M_{\Sigma}(\varphi)$ по углу поворота φ , поэтому:

$$\sum A(\varphi) = \int_0^{\varphi} M_{\Sigma}(\varphi) d\varphi$$

Закон движения $\omega(\psi)$ звена приведения представляет решение предыдущего уравнения в виде функции обобщенной координаты ψ

$$I(\varphi) \frac{\omega^2(\varphi)}{2} = \sum A(\varphi) + T_{нач}$$

$$\omega(\varphi) = \frac{\sqrt{2 \sum A(\varphi) + T_{нач}}}{I_{\Sigma}(\varphi)}$$

Продифференцировав выражение суммы работ по координате ψ , получим дифференциальное уравнение движения:

$$M_{\Sigma} = \frac{d \frac{I_{\Sigma} \omega^2}{2}}{d\varphi}$$

Учитывая, что $T_{нач} = const$, получаем дифференцированием

$$M_{\Sigma} = I_{\Sigma} \varepsilon + \frac{\omega^2 dI_{\Sigma}}{2d\varphi}$$

угловое ускорение звена приведения

$$\varepsilon = \frac{d\varphi}{dt} = \frac{d^2\varphi}{dt^2} = \frac{M_{\Sigma}}{I_{\Sigma}} - \frac{\omega^2 dI_{\Sigma}}{2I_{\Sigma} d\varphi}$$

МА можно представить как одно звено с переменным моментом инерции, в общем случае зависящим от обобщенной координаты ψ .

Алгоритм расчета динамической модели строиться в виде функции ψ (независимая переменная).

Свяжем расчетные значения φ со временем.
Проинтегрируем и получим:

$$t = \int_0^t dt = \int_0^\varphi \frac{d\varphi}{\omega(\varphi)}$$

При: $\omega = \frac{d\varphi}{dt},$

$$\varepsilon = \frac{d\omega}{dt} = \frac{d^2\varphi}{dt^2}$$

Вывод

Определение соответствующих моментов времени движения связано с интегрированием обратной функции

$$\frac{1}{\omega(\varphi)}$$

Литература:

1. Теория механизмов и машин(основы проектирования по динамическим критериям и показателям экономичности): учебное пособие/И.В.Леонов, Д.И.Леонов. – М. : Высшее образование, Юрайт-Издат, 2009. – 239с. – (Основы наук)
2. http://tmm-umk.bmstu.ru/lectures/lect_6.htm
3. hoster.bmstu.ru/~rk2/e-fakul/prived_sil_mass.doc

Куандыкова С.С.
ИБМ4-51