

При $n = 0$ имеем случай сухого трения с постоянной силой трения $M_d = -M_d^0 \operatorname{sgn} \varphi'$, где $M_d^0 = \operatorname{const}$ — постоянный момент силы трения.

В расчетах вынужденных колебаний систем с малым трением действительное нелинейное трение заменяется эквивалентным приведенным линейным трением, изменяющимся по синусоидальному закону. Приведенный демпфирующий момент на k -й массе такой системы равен

$$M_{dk} = -M_{dk} \cos(\omega t + \xi_k) = M_{dk} \sin[(\omega t + \xi_k) - 90^\circ],$$

откуда следует, что демпфирующий момент отстает от перемещения массы на угол $\varepsilon = 90^\circ$.

Работа демпфирующего момента вычисляется аналогично работе возмущающего момента

$$W_{dk} = \int_0^{2\pi} dW_{dk} = \int_0^{2\pi} M_{dk} d\varphi = \pi M_{dk} A_k \sin \varepsilon = \pi M_{dk} A_k.$$

Выражение для работы демпфирующего момента при резонансе приобретает вид $W_{dk} = \pi M_{dk} A_{1R} \alpha_k$.

Обозначив амплитуду деформации соединения $k, k+1$ через $B_{k, k+1}$, запишем аналогичные выражения для работы трения в соединении

$$W_{dk, k+1} = \pi M_{dk, k+1} B_{k, k+1}$$

В случае сухого трения

$$W_{dk} = 4M_d^0 A_k \text{ и } W_{dk, k+1} = 4M_d^0 B_{k, k+1}; \quad (\text{IV.41})$$

в случае вязкого трения

$$W_{dk} = \pi b \omega A_k^2 \text{ и } W_{dk, k+1} = \pi b \omega B_{k, k+1}^2. \quad (\text{IV.42})$$

Для оценки величины трения в системе используется удельное трение μ_k , которое равно отношению амплитуды приведенного демпфирующего момента на массе или в соединении к амплитуде инерционного момента массы или эластического момента в соединении:

$$\mu_k = \frac{M_{dk}}{\Theta_k \omega^2 A_k}; \quad \mu_{k, k+1} = \frac{M_{dk, k+1}}{F_{k, k+1}}.$$

Если трение в системе характеризуется значением $\mu_k < 0,1$, то трение считается малым и не оказывает динамического воздействия на систему.

В установках с ДВС трение в кривошипно-шатунных механизмах является основным демпфирующим сопротивлением, по сравнению с которым трением в других местах системы можно пренебречь.

Демпфирование в КШМ обусловлено двумя видами трения: жидкостным и сухим или полусухим. Жидкостное вязкое трение