

Автомобили III

Разделы

- Сцепление
- Коробки передач
- Главные передачи
- Дифференциалы
- Карданные передачи
- Рулевые управления
- Тормозные системы
- Подвески
- Колеса и шины*
- Кузова и рамы*

Рассматриваемые вопросы

- Классификация
- Требования к системе, агрегату, узлу
- Реализация требований в конкретных конструкциях (Анализ)
- Математическое описание рабочего процесса и расчет выходных характеристик механизмов и систем
- Выбор расчетных нагрузок и расчеты

Рабочий процесс

- Рабочий процесс – совокупность физических, физико-химических и других явлений, возникающих в агрегатах и системах, их последовательность, причинность и взаимосвязь
- Условие равновесия (силы P и моменты M)
- Для большинства случаев только внешние силы и моменты

$$\sum P_n = 0;$$

$$\sum M_n = 0;$$

- Для переходных процессов (разгон или торможение) следует учесть приведенную массу m_i (для вращательного движения – приведенный момент инерции I_i).

$$\sum P_n + m_i \ddot{z}_i = 0;$$

$$\sum M_n + J_i \ddot{\varphi}_i = 0;$$

Рабочий процесс

- Для анализа колебательных процессов (подвеска) используют принцип независимости и рассматривают поведение систем под воздействием:
 - Массовых сил или моментов
 - Упругих сил или моментов
 - Вынуждающих сил или моментов

$$m_i \ddot{z}_i + c_{zi} \dot{z}_i = P_z$$

$$J_i \ddot{\varphi}_i + c_{\varphi i} \dot{\varphi}_i = M_\varphi$$

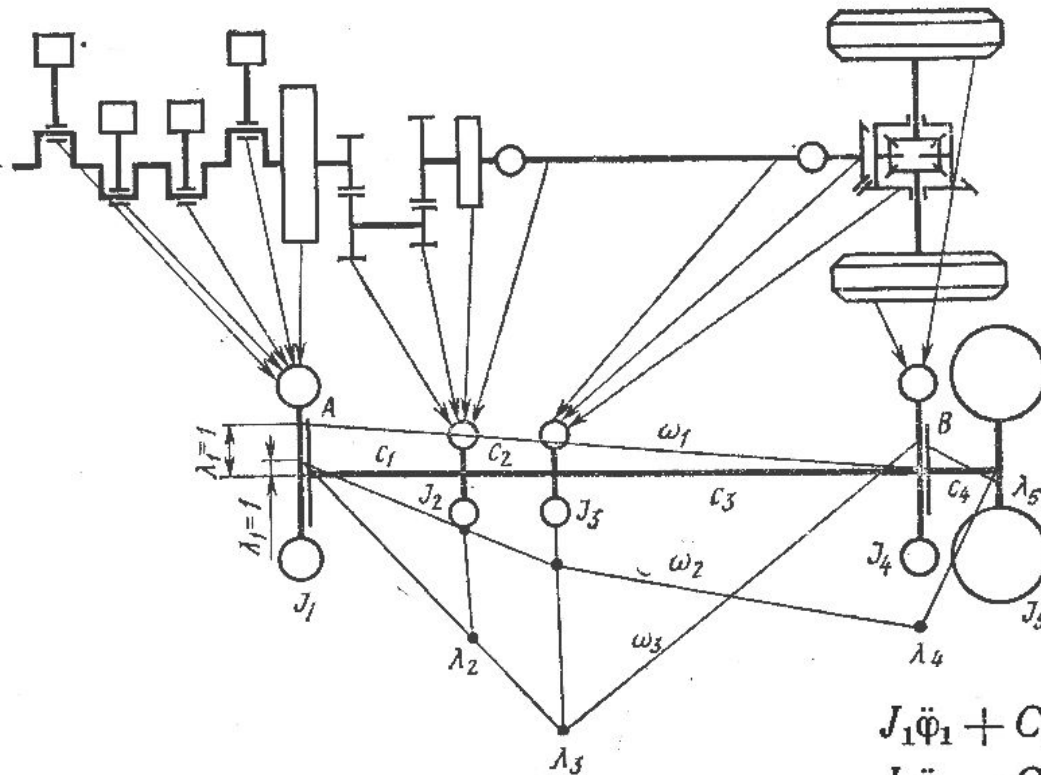
$$\ddot{a} \quad P_z = P_a \sin(zt + z_0); \quad M_\varphi = M_a \sin(\varphi t + \varphi_0)$$

- Учет сил или моментов сопротивления эквивалентных вязкому или сухому трению позволяет определить степень затухания колебаний

$$m_i \ddot{z}_i + c_{zi} \dot{z}_i + k_{z\dot{a}} \dot{z}_i + k_{z\ddot{n}} \ddot{z}_i = P_z$$

$$J_i \ddot{\varphi}_i + c_{\varphi i} \dot{\varphi}_i + k_{\varphi \dot{a}} \dot{\varphi}_i + k_{\varphi \ddot{n}} \ddot{\varphi}_i = M_\varphi$$

Модель трансмиссии автомобиля



$$\left. \begin{aligned} J_1 \ddot{\varphi}_1 + C_1 (\varphi_1 - \varphi_2) &= 0; \\ J_2 \ddot{\varphi}_2 - C_1 (\varphi_1 - \varphi_2) + C_2 (\varphi_2 - \varphi_3) &= 0; \\ J_3 \ddot{\varphi}_3 - C_2 (\varphi_2 - \varphi_3) + C_3 (\varphi_3 - \varphi_4) &= 0; \\ J_4 \ddot{\varphi}_4 - C_3 (\varphi_3 - \varphi_4) + C_4 (\varphi_4 - \varphi_5) &= 0; \\ J_5 \ddot{\varphi}_5 - C_4 (\varphi_4 - \varphi_5) &= 0. \end{aligned} \right\}$$