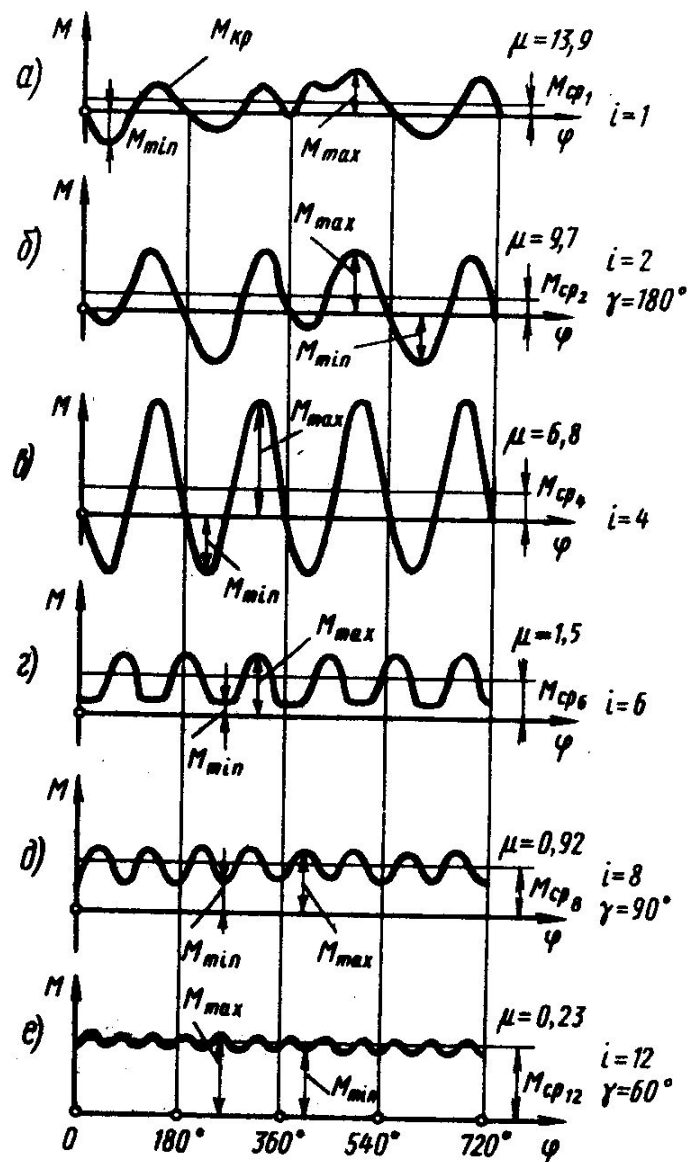


# **Равномерность крутящего момента и равномерность хода двигателя**

Суммарные крутящие моменты  
 четырехтактных карбюраторных  
 двигателей с различным количеством  
 цилиндров (а...е)

$$\mu = \frac{M_{\text{хmax}} - M_{\text{хmin}}}{M_{\text{хср}}},$$



## **Основные конструктивные факторы, способствующие уменьшению неравномерности:**

- увеличение количества цилиндров;**
- соблюдение равенства интервалов между рабочими ходами в отдельных цилиндрах двигателя.**

**Пример:** Рядный шестицилиндровый двигатель, чередование рабочих ходов через 120 град.

$$\mu = 1,5$$

V- образный, шестицилиндровый двигатель при угле развала 60 град. чередование рабочих ходов неравномерное и равно 90 и 150 град.

$$\mu = 2,08$$

**Оценка неравномерности  
угловой скорости  
вращения коленчатого  
вала двигателя**

## Принятые допущения при проведении анализа:

- момент сопротивления  $M_c = const$ ;
- режим работы ДВС – установившийся:  $M_i = M_c$ ,  
следовательно средняя угловая частота вращения  
коленчатого вала =  $const$ ;
- момент инерции  $J_o = const$ .

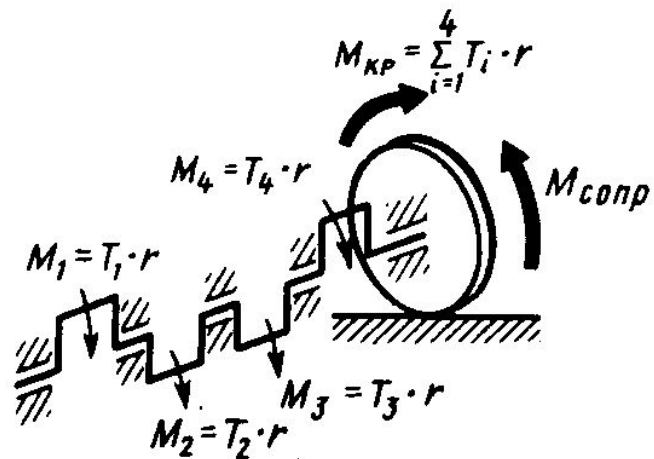
$$M_{\text{r}} - M_{\text{c}} = M_{\text{ин}},$$

$$M_{\text{ин}} = J_0 \varepsilon = J_0 \frac{d\omega}{dt}$$

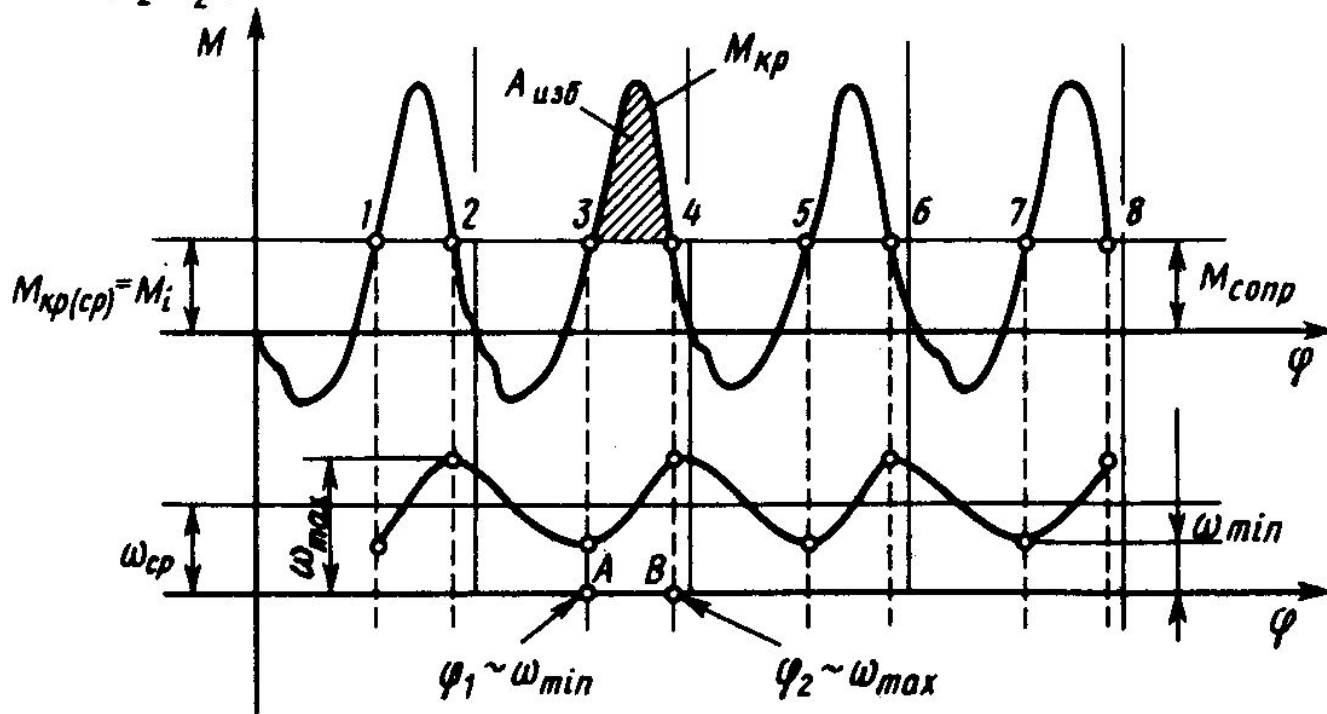
когда  $M_{\text{r}} = M_{\text{c}}$  следует  $d\omega/dt = 0$

$M_{\text{r}} > M_{\text{c}}$  и  $\frac{d\omega}{dt} > 0$ , следует  $\omega_{\text{max}}$ ;

$M_{\text{r}} < M_{\text{c}}$  и  $\frac{d\omega}{dt} < 0$ , следует  $\omega_{\text{min}}$ .



$$M_{кр} - M_{собр} = J_0 \frac{d\omega}{dt}$$



Баланс моментов на валу четырехцилиндрового двигателя на установившемся режиме работы

**Неравномерность угловой скорости оценивается коэффициентом неравномерности хода:**

$$\delta = (\omega_{\max} - \omega_{\min}) / \omega_{\text{ср}}$$

**Коэффициент неравномерности хода  $\delta$ :**

Для автомобильных двигателей .....	0,01 — 0,02
Для тракторных двигателей .....	0,003 — 0,010

$$\delta = A_{\text{изб}} / (J_0 \omega_{\text{ср}}^2)$$