

9.4. SPOSOBY ZMNIEJSZANIA NIERÓWNOMIERNOŚCI BIEGU SILNIKA

1 Zmniejszenie nierównomierności biegu silnika poprzez zwiększenie momentu bezwładności mas wirujących silnika tj. przez umieszczenie na wale korbowym silnika odpowiednio dużego koła zamachowego. Koło zamachowe oblicza się na podstawie wykresu sił stycznych wyznaczających tzw. moment zamachowy.

Siły styczne T_g pochodzące od siły ciśnienia gazów P_p oraz siły styczne T_p - pochodzące od sił bezwładności mas znajdujących się w ruchu postępowym odnosi się do pola przekroju tłoka F_{tt} , otrzymujemy wtedy siły styczne jednostkowe.

$$t_g = \frac{T_g}{F_{tt}} \text{ kN/m} \quad \text{oraz} \quad t_p = \frac{T_p}{F_{tt}} \text{ kN/m}^2$$

Wypadkowa jednostkowa siła styczna t jest ich sumą:

$$t = t_g + t_p$$

$$m_k (D_{\acute{s}r})^2 = \frac{E}{\pi^2 n^2 \delta} \text{ [kg m}^2\text{]}$$

gdzie: δ - stopień nierównomierności biegu silnika
 m_k - masa koła zamachowego odniesiona do środka ciężkości wieńca [kg]
 $D_{\acute{s}r}$ - średnica odpowiadająca środkowi ciężkości przekroju wieńca [mm]
 E - nadwyżka pracy (zależna od t) $E = m_k \delta (V_{\acute{s}r})^2 \text{ [N m]}$
 obr
 n - prędkość obrotowa wału korbowego silnika w [-----]
 s

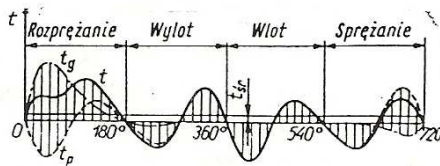
Iloczyn $m_k \cdot D_{\acute{s}r}$ - stanowi wielkość zwaną momentem zamachowym.

Wyznaczenie tego momentu jest podstawą do projektu koła zamachowego.

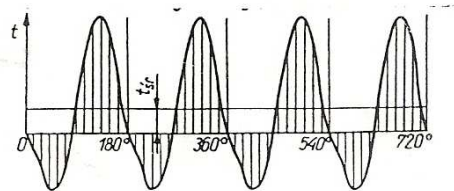
2 Drugi sposób zmniejszenia nierównomierności polega na zwiększeniu liczby cylindrów, przy czym cykl pracy w poszczególnych cylindrach powinien być przesunięty w silnikach czterosurowych o kąt $\frac{360^\circ}{i}$ a w dwusurowych o kąt $720^\circ/i$, a w silnikach dwusurowych o kąt $360^\circ/i$, gdzie: i - to liczba cylindrów.

Wykresy jednostkowych sił stycznych w silnikach :

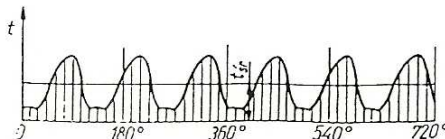
Silnik jednocylindrowy



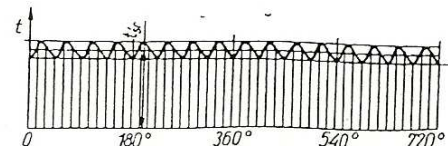
Silnik czterocylindrowy



Silnik szesciocyndrowy



Silnik szesnastocyndrowy



Średnia wartość siły stycznej $t_{\acute{s}r}$ wyznacza się zakładając, że powierzchnia części dodatniej wykresu (nad osią odciętych) pomniejszona o część ujemną wykresu. Im większa jest siła $t_{\acute{s}r}$ tym równomierność biegu silnika jest większa.