

10.7. KOŁO ZAMACHOWE

1. ZADANIA KÓŁ ZAMACHOWYCH.

Elementem zabezpieczającym silnik przed zbyt dużymi zmianami prędkości kątowej wału korbowego jest koło zamachowe. Zadaniem koła zamachowego jest wyrównywanie prędkości obrotowej wału korbowego oraz gromadzenie zapasu energii kinetycznej niezbędnej do wykonania suwów pomocniczych. Energia kinetyczna ułatwia także rozruch silników wielocylindrowych i jest niezbędna do płynnego ruszania samochodu z miejsca, ponadto ma wpływ na zdolności przyspieszania samochodu.

2. WARUNKI PRACY KÓŁ ZAMACHOWYCH.

W napędach konwencjonalnych czoło koła zamachowego stanowi powierzchnię oporową współpracującą z tarczą sprzęgła.

W przypadku przekładni hydrokinetycznych rolę koła zamachowego spełnia przetwornica momentu. Koła zamachowe narażone są na rozrywanie i ze względów bezpieczeństwa sprawdza się je przez 10 minut na wirówce przy prędkości obrotowej dwukrotnie większej od prędkości maksymalnej silnika.

3. WYMAGANIA STAWIANE MATERIAŁOM.

Materiały na koła zamachowe muszą wykazywać dobre własności cieme na płaszczyźnie współpracy z tarczą sprzęgła. Zwykle chropowatość wynosi $R_a = 2,5\mu\text{m}$.

4. MATERIAŁY NA KOŁA ZAMACHOWE.

Wymagania te spełniają żeliwa sferoidalne bądź żeliwa szare ZL 250, ZL 300. Wykonuje się je czasem ze staliwa a czasami ze stali.

5. METODY WYTWARZANIA KÓŁ ZAMACHOWYCH.

Koła zamachowe żeliwne są odlewane podobnie jak ze staliwa. Koła stalowe silników szybkoobrotowych wykonuje się z odkuwek. Niektóre płaszczyzny obrabia się poprzez obróbkę skrawaniem.

6. MOCOWANIE KOŁA ZAMACHOWEGO.

Koło zamachowe ma kształt tarczy z masywnym wieńcem i jest mocowane do kołnierza wału korbowego, za pomocą śrub, których docisk wywołuje w połączeniu tarcie umożliwiające przenoszenie momentu obrotowego. Moment dokręcania śrub wywołuje w nim naciąg $0,8R_e$. Moment siły tarcia na kołnierzu powinien być ω razy większy od maksymalnego momentu obrotowego silnika.

$$\omega M_{\max} = 0,8R_e A i \mu \quad \omega = 6 \text{ do } 9$$

gdzie:

M_{\max} – maksymalny moment obrotowy silnika [N mm],

R_e – granica plastyczności materiału śruby [MPa],

A – minimalny przekrój rdzenia śruby [mm²],

i – liczba śrub mocujących koło (4-8 szt.),

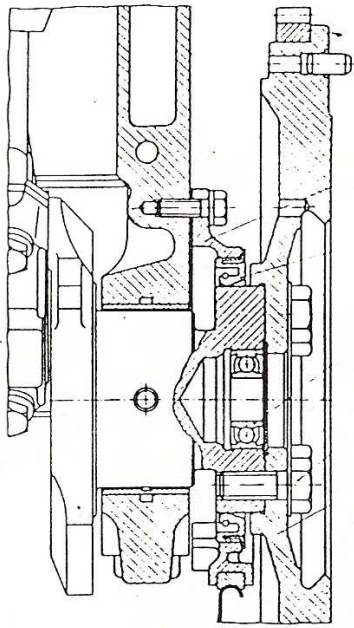
r – promień rozmieszczenia śrub [mm],

$\mu = 0,1$ – współczynnik tarcia między powierzchniami.

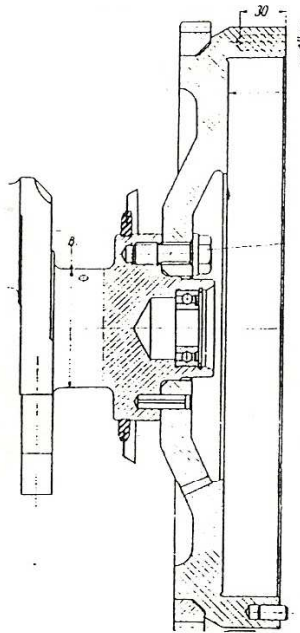
Jako dodatkowe zabezpieczenie koła zamachowego stosuje się kołki ustalające (jeden lub dwa). Ustawiają one koło zamachowe w jednym położeniu, jest to konieczne ze względu na wyrównoważenie wału korbowego z kołem jak i ze względu na znaki określające GMP pierwszego cylindra i często również kąt wyprzedzenia zapłonu (wtrysku).

Środkowanie koła wykonuje się na:

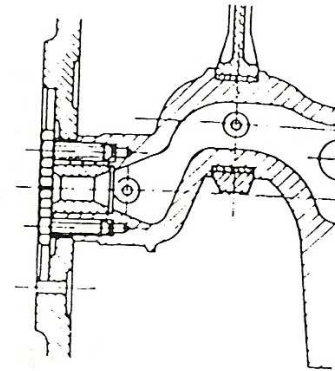
- zewnętrznej średnicy kołnierza (pasowanie H7/h6 Rys. 1.),
- na uskoku kołnierza Rys. 2.,
- na średnicy zewnętrznej łożyska podpierającego wałek sprzęgłowy Rys. 3.



Rys. 1.



Rys. 2.



Rys. 3.

7. WIENIEC ZĘBATY.

Na kole zamachowym znajduje się wieniec zębany służący do rozruchu silnika. Najczęściej wykonuje się go przez zwijanie z pręta i zespawanie jego końców. Zęby wienca utwardza się powierzchniowo przez cyjanowanie lub hartowanie prądami wysokiej częstotliwości. Liczby wienca i rozrusznika powinny być względem siebie liczbami pierwszymi; odpowiednio 11-15:1.

Wieniec mocuje się na wcisk: dla średnic poniżej 350mm minimalny wcisk wynosi 0,3-0,5mm, zaś dla średnic większych od 350mm minimalny wcisk wynosi 0,5-0,7mm. Dodatkowo stosuje się często wkręt umieszczony na styku wienca z kołem zamachowym.