

11.8. ZADANIA I BUDOWA POPYCHACZY

11.8.1. ZADANIA POPYCHACZY

Popychacz pośrednicząc w przekazywaniu ruchu z krzywki wału rozrządu na zawór zabezpiecza przed obciążeniami siłami bocznymi trzonek zaworu (w przypadku bezpośredniego napędu zaworów) lub drążek popychacza (w przypadku napędu pośredniego).

11.8.2. WARUNKI PRACY I WYMAGANIA STAWIANE POPYCHACZOM

W czasie podnoszenia popychacza przez krzywkę działa na niego duża siła boczna. Dla jej przejęcia oraz dla zapewnienia dobrego prowadzenia popychacza w czasie pełnego wzniosu wymagana jest znaczna długość popychacza, wynosząca około dwóch i więcej średnic denka. Czoło denka popychacza podczas obrotu wału rozrządu ślizga się po powierzchni krzywki i jest narażone na ścieranie, dlatego wymagane jest utwardzenie denka. Ponadto, z uwagi na ograniczenia sił bezwładności popychacz powinien być możliwie lekki.

11.8.3. MATERIAŁY STOSOWANE NA POPYCHACZE

Najczęściej stosowane jest żeliwo, przykładowy skład: C 3-4%, Si 1,8-2,5%, Mn 0,5-1%, Cr 0,15-0,35%, P do 0,4%, S \leq 0,1%. Ponadto stal węglowa o zawartości C do 0,20%. W wyjątkowych przypadkach stosuje się stale stopowe, np. 12HN.

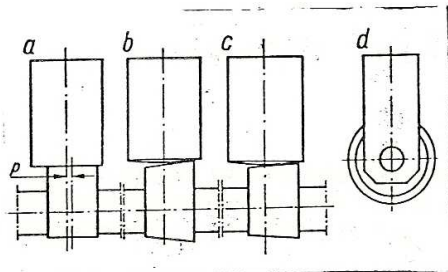
11.8.4. METODY WYTWARZANIA POPYCHACZY

Denka popychaczy odlewanych z żeliwa utwardza się przez przyspieszone chłodzenie (wytworzenie struktury żeliwa białego). Intensywne odbieranie ciepła uzyskuje się za pomocą płytki metalowej

umieszczonej w formie odlewniczej.

Denka odkuwanych popychaczy stalowych są utwardzane przez nawęglanie i hartowanie. Istnieją też popychacze stalowe, na których denka nalana jest warstwa żeliwa studzona zaraz po nalaniu strumieniem wody, co powoduje jej zabalenie.

Czoła popychaczy są szlifowane przeważnie płasko lub na powierzchnię kuli o promieniu kilkuset mm przy jednoczesnym szlifowaniu powierzchni krzywek wału rozrządu z odchyleniem około 10' – w celu zapewnienia obrotu popychacza w czasie pracy.



Rys. 11.25. Odmiany popychaczy
a – płaski, b – wypukły, c – skośny, d – rolkowy

11.8.5. KONSTRUKCJA POPYCHACZY

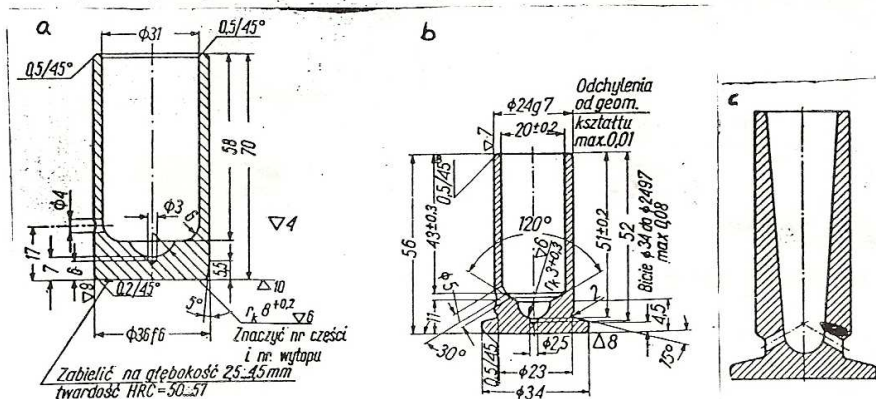
Zależnie od zarysu krzywki popychacz może mieć:

- płaskie denko (popychacz płaski – rys. 11.25.a.)
- lekko wypukłe denko (popychacz wypukły – rys. 11.25.b.)
- denko o małym skosie (popychacz skośny – rys. 11.25.c.)
- rolę (popychacz rolkowy – rys. 11.25.d.)

1. Otwarte popychacze płaskie.

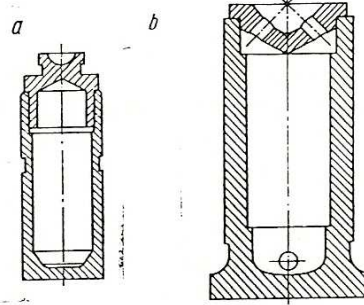
Do otwartych zalicza się wszystkie popychacze nie mające u góry zamknięcia i wyróżniające się tym, że z drążkiem popychacza współpracuje górna powierzchnia denka popychacza.

Jako odlewy (rys. 11.26.a.) otwarte popychacze są lekkie i łatwe do wykonania. Grubość ścianki popychacza nie przekracza 3mm, a grubość denka wynosi około 5mm. Aby umożliwić odpływ oleju, tuż ponad górną ścianą denka wykonuje się 1 do 3 skośnych otworów o średnicach rzędu 3-5mm.



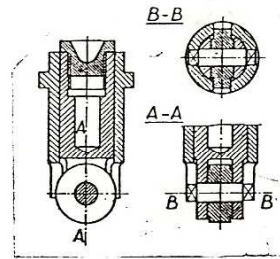
Rys. 11.26
Popychacze otwarte
a – wykonany z żeliwa,
b – wykonany ze stali
c – o zmniejszonej średnicy części prowadzącej

2. Zamknięte popychacze płaskie.
Zastosowanie zamkniętego popychacza zamiast otwartego pozwala na skrócenie drążka popychacza (zmniejszenie masy drążka) oraz jest korzystne z uwagi na sprężystość mechanizmu rozrządczego. Niekorzystnymi zjawiskami są: dojskie ciężaru czepczki (kołpaka) oraz zwiększone koszty obróbki. Przykłady budowy popychaczy zamkniętych przedstawia rysunek 11.27.



Rys. 11.27. Popychacze zamknięte:
a – silnika S-21, b – silnika S-53.

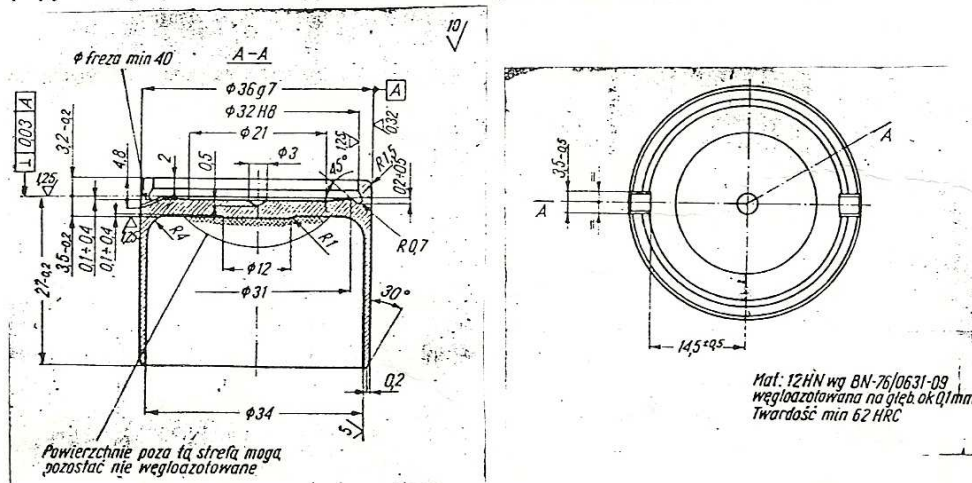
3. Popychacze rolkowe.
Zaletą popychacza rolkowego jest jego trwałość wynikająca z równomiernego zużywania się rolki na jej obwodzie. Popychacze rolkowe są jednak ciężkie i kosztowne. Stosowane są w silnikach o dużych przebiegach międzynaopawczych, których znamionowe prędkości biegu nie przekraczają 2000 obr./min. Rysunek 4 przedstawia przykład budowy popychacza rolkowego. Wymagane utrzymanie się rolki w płaszczyźnie krzywki zapewniają wycięcia prowadzące, widoczne na rysunku.



Rys. 11.28 Popychacz rolkowy

4. Popychacze szklankowe.
Popychacze szklankowe (rys. 11.29. –) stosuje się w silnikach z wałem rozrządu umieszczonym w głowicy, jeśli ten wał znajduje się bezpośrednio nad zaworami. W tym przypadku popychacz wykonany ze stali stopowej do nawęglania, np. 12HN, jest zaopatrzony w wymienną płytkę regulacyjną nawęglaną i hartowaną powierzchniowo.

5. Prowadnice popychaczy.
Jeżeli kadłub silnika jest odlany z żeliwa, popychacze najczęściej osadzone są wprost w otworach kadłuba wykonanych wg H7, o gładkości klasy siódmej-ósmej. Jeżeli kadłub jest odlany ze stopów lekkich (lub żeliwa dla niektórych silników średnobieżnych), posiada prowadnice z brązu lub żeliwa, np. ŻI 26 wg. PN/H-83101. Grubość ścianek prowadnic nie przekracza 2-4mm i zależy od średnicy popychacza. Prowadnice powinny być osadzone z wciskim, np. według H7/h6, natomiast współpracujące powierzchnie popychaczy i prowadnic są pasowane według H7/f6 lub H7/g7.



Rys. 11.29. Popychacz szklankowy

6. Olejenie popychaczy.

Sposób olejenia popychaczy zależy od sposobu olejenia silnika.

Jeżeli łożyska wału rozrządu ułożyskowanego w kadłubie są olejone pod ciśnieniem, to pomimo tego, że olej wypływający z łożysk osiada na popychaczach, celowe jest doprowadzenie oleju do powierzchni prowadnic współpracujących z popychaczami. Jeśli łożyska wału rozrządu są olejone tylko mgłą olejową powstającą przy wypływie z powierzchni czołowych łożysk głównych i korbowodowych, to olej obficie osiada również na popychaczach i drążkach; olejenie to jest wystarczające.