

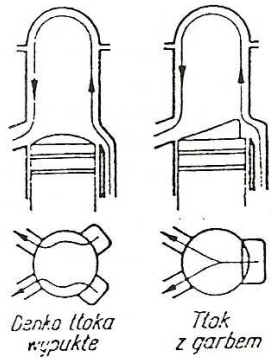
2.8.SYSTEMY PRZEPLUKIWANIA CYLINDRÓW.

Sposób przepłukiwania cylindra i ładowania go świeżym ładunkiem (powietrzem lub mieszanką) ma wpływ na sprawność i moc silnika dwusuwowego. System płukania powinien zapewniać możliwie dokładne oczyszczenie cylindra ze spalin i zarazem jak najmniejszą stratę czynnika płuczącego (ważne gdy czynnikiem płuczącym jest mieszanka palna). Żądany układ strug napływającego czynnika do cylindra i zapewnienie możliwie dokładnego jego płukania uzyskuje się przez:

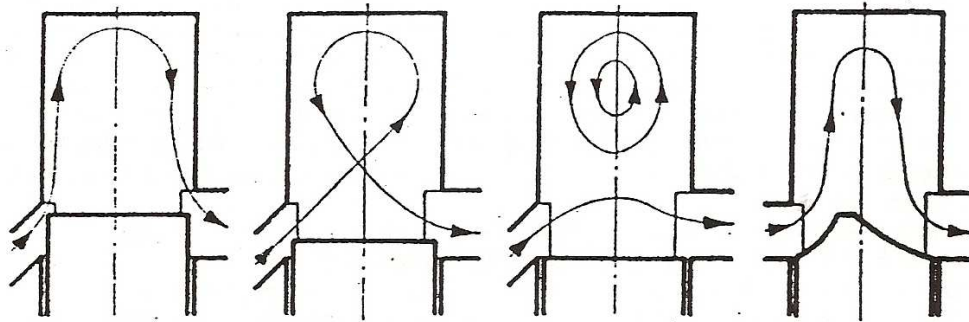
- odpowiednie rozmieszczenie okien dolotowych i wylotowych, ewentualnie zaworów wylotowych (układ szczelinowo - zaworowy)
- nadanie końcowym odcinkom kanałów (w pobliżu okien dolotowych) odpowiedniego nachylenia w stosunku do osi cylindrów.

PRZEPLUKIWANIE POPRZECZNE - strumień świeżego ładunku płynie od szczeliny przelotowej do przeciwległej szczeliny wylotowej czyli w poprzek cylindra (rys.2.8.1).

Zastosowanie tłoka o denku mającym odpowiednio ukształtowany garb i nasadę sterującą (rys.2.8.1 i rys.2.8.2d) nieznacznie zwiększa dokładność przepłukiwania cylindra, lecz pogarsza jednocześnie ukształtowanie komory spalania oraz wydatnie zwiększa naprężenia cieplne i ciężar tłoka., Zwiększa koszt i utrudnia obróbkę tych elementów, a ponadto w silnikach ZS pogarsza jakość wymieszania powietrza z paliwem i jego spalanie. Skośne usytuowanie kanału przelotowego (rys.2.8.2 a,b,c) i zastosowanie płaskiego denka tłoka ogranicza straty świeżego ładunku, lecz sprzyja jego mieszanii się ze spalinami. System ten jest częściej stosowany niż tłok z nasadami, zwłaszcza w silnikach o małym stosunku SID.



Rys.2.8.1. Przepłukiwanie poprzeczne



Rys.2.8.2 Schemat przepłukiwania poprzecznego; a-c: przepływ strumienia gazów w cylindrze, przepłukiwanie poprzeczne z pochylonym kanałem wlotowym; d-z nasadką sterującą na tłoku.

Pochylenie kanału dolotowego powoduje wzrost wysokości okien dolotowych i wylotowych, a tym samym zmniejszenie czynnego skoku tłoka. Ze względu na niedokładne usuwanie resztek spalin z cylindra i duże straty ładunku, przepłukiwanie poprzeczne obecnie nie znajduje już prawie zastosowania.

PRZEPŁUKIWANIE WZDŁUŻNE (JEDNOKIERUNKOWE) - jest to taki system płukania cylindrów, w którym okna lub zawory rozmieszczone są na obu końcach cylindra. Przy tym systemie strumień świeżego ładunku przepływa wzdłuż osi cylindra, unika się przez to niekorzystnych zmian kierunku przepływu strumienia i wynikających stąd zawirowań, dzięki czemu opory przepływu przez cylinder są umiarkowane.

Rozróżnia się dwa rodzaje płukania wzdłużnego:

a) **płukanie wzdłużne szczelinowo - zaworowe** (rys.2.8.3) - świeży ładunek napływa przez szczeliny rozmieszczone na całym obwodzie cylindra, a spaliny uchodzą przez zawór lub zawory wylotowe w głowicy. Przeważnie szczeliny usytuowane są skośnie względem ścianki cylindra i dzięki temu wprawiają strugi świeżego ładunku w ruch śruby.

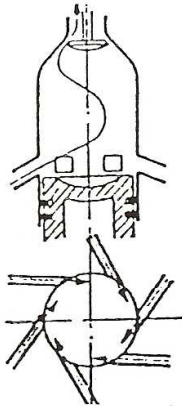
Jednokierunkowość strumienia płuczącego zapewnia stosunkowo dokładne usuwanie resztek spalin z cylindra, przy czym świeży ładunek chłodzi denko tłoka. Wylot spalin przez zawory umożliwia asymetryczne stosowanie wymiany ładunku cylindra, jednak późniejsze przesłanianie szczelin ładujących, niż zamykanie zaworów wylotowych sprzyja przegrzewaniu się ich grzybków oraz pozostawianiu resztek spalin w cylindrze. System ten umożliwia zastosowanie doładowania. Wadami tego systemu są: konieczność istnienia mechanizmu rozrządu co ogranicza szybkobieżność silnika i komplikuje jego konstrukcję.

b) **przepłukiwanie wzdłużne** - układ tłoków przeciwbieżnych (rys.2.8.4) - system stosowany w silnikach wysokoprężnych.

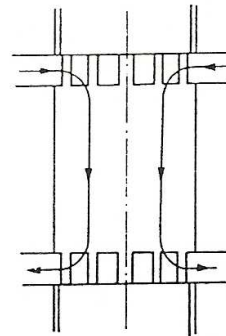
W każdym z cylindrów dwa tłoki wykonują przeciwbieżne ruchy posuwisto - zwrotne, jeden z tłoków przesłania i odsłania okna dolotowe a drugi wylotowe. Aby uzyskać dobre napełnienie cylindra tłoki

nie mają bezwzględnej przeciwbieżności, a wykorbienie tłoka sterującego wylotem wyprzedza wykorbienie tłoka sterującego wlotem o kąt $8 - 15^\circ$.

Wcześniejsze zamykanie okien wylotowych ułatwia zastosowanie doładowania. Wadą tego systemu jest skomplikowany mechanizm korbowy (moc uzyskiwana na obu tłokach musi być przeniesiona na jeden wał korbowy) oraz trudność z opanowaniem obciążeń cieplnych tłoka (intensywne nagrzewanie spalinami tłoka sterującego wylotem).



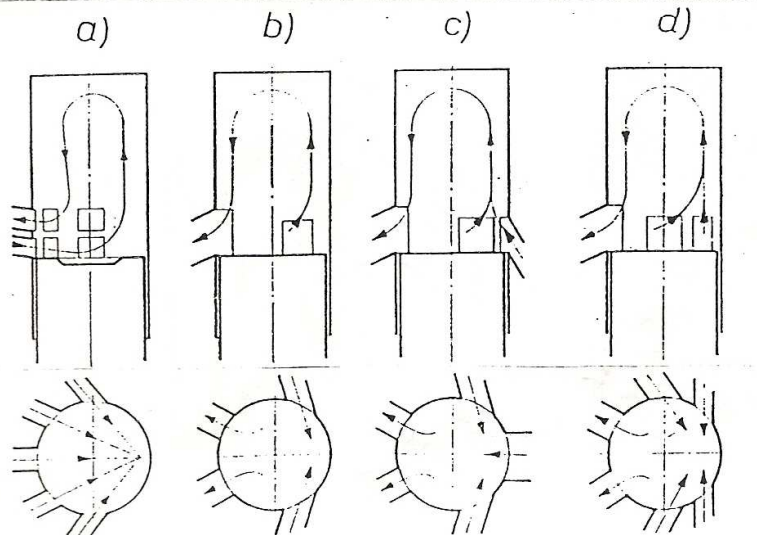
Rys.2.8.3. Przepłukiwanie wzdłużne układ szczelinowo - zaworowy.



Rys.2.8.4. Przepłukiwanie wzdłużne w silniku przeciwbieżnym.

PRZEPLUKIWANIE ZWROTNE (PĘTLICOWE) - jest to system, w którym, strumień płuczący dopływa w kierunku przeciwnym do kierunku wylotu. Osiąga się to przez umieszczenie okien wylotowych i dolotowych po tej samej stronie cylindra lub przez nadanie odpowiedniego kierunku oknom dolotowym. Istnieją dwie odmiany tego systemu:

a) System MAN (rys.2.8.5a) - okna dolotowe umieszcza się pod oknami wylotowymi, przy czym obie grupy okien zajmują dużą część obwodu cylindra. Strumień przepłukujący prowadzony przez ścianki tłoka, tulei cylindrowej i głowicy, zakreśla pełną pętlę dzięki temu skutecznie usuwa spaliny. System ten pozwala na stosowanie małego ciśnienia ładowania. Ze względu na duże odstępstwo okien wylotowych w chwili rozpoczęcia płukania System MAN zapewnia dobre chłodzenie denka tłoka (tłok chłodzi świeży ładunek, który go omywa). Umieszczenie okien wylotowych nad dolotowymi ogranicza zastosowanie tego systemu do silników ZS i powoduje znaczną utratę czynnego skoku. System ten wykorzystuje się w silnikach szybkoobrotowych i silnikach pojazdów ciężarowych.



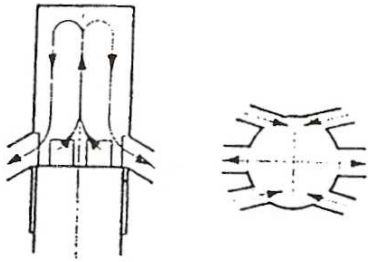
Rys.2.8.5. Przepłukiwanie zwrotne - a: system MAN, b-d: system SCHNÜRLE.

b) system Schnürle (rys.2.8.5a,b,c) - okna dolotowe, rozmieszczone są po obu stronach okien wylotowych, na takiej samej wysokości. Okna dolotowe kierują strumień płynący na ściankę znajdującą się naprzeciw okien wylotowych. System ten zapewnia skuteczne płukanie, niezależne od tworzenia mieszanki i prędkości obrotowej, system ten ma jednak gorsze chłodzenie tłoka w stosunku do systemu MAN. Dzięki temu systemowi uzyskuje się:

- większy objętościowy wskaźnik mocy, mniejsze zużycie paliwa jako wynik lepszego płukania i możliwość powiększenia stopnia sprężania (korzystny kształt komory spalania, zmniejszona powierzchnia i niższa temperatura tłoka)
- lżejszy układ korbowy (płaskie denko tłoka)
- mniejszy luz zaworowy (mniejsze przejmowanie ciepła przez powierzchnie denka tłoka)
- dłuższe przebiegi międzynaoprawcze (dobre warunki pracy pierścieni tłokowych)
- cichsza praca
- łatwość przyspieszania w zakresie małych prędkości obrotowych.

PRZEPLUKIWANIE KRZYŻOWE (rys.2.8.6) - szczeliny przelotowe i

wylotowe są parami przeciwległe, dzięki czemu świeży ładunek omywa ścianki komory spalania. System ten powoduje znaczne straty świeżego ładunku, lecz zapewnia dokładne usuwanie resztek spalin w stosunku do płukania poprzecznego.



Rys.2.8.6. Przeplukiwanie krzyżowe.