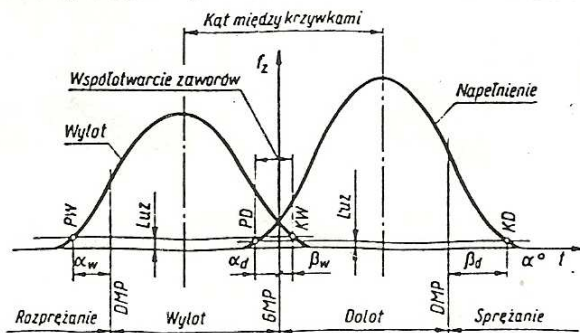


11.2. Przepływ czynnika przez kanały dolotowe i wylotowe

Prędkość przepływu czynnika przez kanały dolotowy i wylotowy ma istotny wpływ na wartość współczynnika napełnienia. Zależy on także od kątów otwarcia i zamknięcia zaworów. Najkorzystniejsze wybranie faz rozrządu, zapewniających najlepsze w danych warunkach napełnienie i przepłukanie cylindra ma duży wpływ na prawidłowość i sprawna pracę silnika. Rozwinięty wykres faz rozrządu silnika czterosuwowego przedstawia (rys. 11.5.) zmianę czynnych przekrojów zaworów w zależności od czasu lub kąta obrotu wału korbowego. Pola wykresu przedstawiają tzw. czasoprzekroje otwarcia zaworów. Od ich wartości zależy skuteczność działania mechanizmu zaworowego. Z wykresu wynika, że zawór wylotowy otwiera się przed dojściem tłoka do DMP (punkt PW) i zamyka się po przejściu tłoka przez GMP (punkt KD).



Rys. 11.5. Rozwinięty wykres faz rozrządu silnika czterosuwowego.

Wynika z tego, że po dojściu tłoka do GMP po suwie wylotu, oba zawory pozostają otwarte. Takie ustawienie rozrządu przyczynia się do lepszego przepłukania cylindra. Okres, w którym oba zawory są jednocześnie otwarte, nazywa się okresem współotwarcia zaworów.

Przyjmuje się takie ustawienie rozrządu, które zapewni uzyskanie optymalnych wartości współczynnika napełnienia dla zakresu prędkości obrotowych odpowiadającego najczęściej występującym warunkom pracy silnika.

Prędkość przepływu czynnika roboczego przez kanały zależy nie tylko od prędkości obrotowej silnika, ale także od przekroju tych kanałów, dlatego szczególną uwagę należy zwrócić na prawidłowe ich zaprojektowanie. Powinny zapewniać jak największą sprawność napełnienia.

Średnia prędkość przepływu v_{sr} przez zawory dolotowe nie powinna być zbyt mała aby zapewnić zawirowanie ładunku wpływającego do cylindra. Natomiast zbyt duża prędkość przepływu powoduje wzrost oporów przepływu i tym samym spadek współczynnika napełnienia. Średnie prędkości przepływu przez kanały powinny wynosić:

$$V_{sr} = 40 \dots 60 \text{ m/s} - \text{w kanałach dolotowych,}$$

$$V_{sr} = 50 \dots 80 \text{ m/s} - \text{w kanałach wylotowych}$$

Obliczenie przekroju kanału (powierzchni czynnej zaworu) polega na wyznaczeniu jego średnicy oraz skoku zaworu.

Powierznię czynną zaworu oblicza się zakładając, że przez gniazdo zaworu przepływa objętość czynnika roboczego (świeżego ładunku lub spalin) równa zmianie objętości cylindra wywołanej ruchem tłoka. Pole powierzchni F_g przepływu czynnika określamy z równania ciągłości strugi:

$$F_{tł} c_{sr} = F_g v_{sr}$$

$$F_g = \frac{1}{V_{sr}} F_{tł} c_{sr}$$

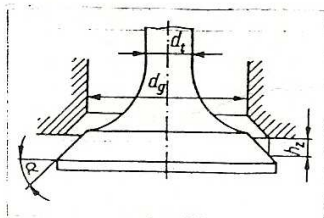
$F_{tł}$ – pole czynnej powierzchni denka tłoka w m^2
 c_{sr} – $Sn/30$ – średnia prędkość tłoka w m/s
 n – prędkość obrotowa w obr/min
 F_g – powierzchnia czynna zaworu (gniazda) w m^2
 v_{sr} – średnia prędkość przepływu czynnika przez gniazdo zaworu w m/s

Mając wyznaczoną z równania ciągłości strugi powierzchnię czynną zaworu F_g oraz zakładając średnią prędkość przepływu czynnika przez gniazdo zaworu, możemy obliczyć średnicę gniazda zaworu (rys. 11.6.). Rzeczywisty swobodny przekrój kanału jest zmniejszony o powierzchnię przekroju trzonka zaworu:

$$F_g = \pi \left(\frac{d_g^2}{4} - \frac{d_t^2}{4} \right)$$

gdzie:

d_g – średnica przekroju gniazda w m
 d_t – średnica trzonka zaworu w m.



Rys.11.6. Wymiary niezbędne do obliczania powierzchni czynnej zaworu

$$d_g = \sqrt{(d_t)^2 + \frac{4F_g}{\pi}}$$

Po obliczeniu średnicy kanału należy określić skok zaworu h_z . Zwykle przyjmuje się $h_z/d_g = 0,2 \dots 0,25$. Stąd skok zaworu:

$$h_z = (0,2 \dots 0,25) d_g$$

Następnie obliczamy powierzchnię swobodnego przepływu między gniazdem i przyłgnią zaworu całkowicie otwartego. Jest to powierzchnia boczna stożka ściętego (rys.11.6)

$$F_z = \pi h_z \cos \alpha (d_g + h_z \sin \alpha \cos \alpha)$$

gdzie:

α – kąt nachylenia przyłgni do płaszczyzny czołowej talerzyka, zwykle $\alpha = 45^\circ$ (czasem, zwłaszcza w zaworach dolotowych kąt $\alpha = 30^\circ$).