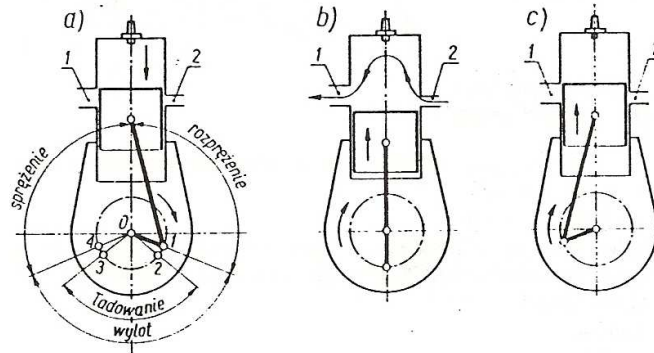


2.7 PRZEBIEG WYMIANY ŁADUNKU W SILNIKACH DWUSUWOWYCH

2.7.1. WIADOMOŚCI WPROWADZAJĄCE

W silniku dwusuwowym cykl pracy przebiega podczas dwóch suwów tłoka, czyli jednego obrotu wału korbowego. W silnikach tych można wyróżnić tylko suw sprężania i suw pracy. Wymiana ładunku - napełnianie cylindra i wylot spalin - odbywa się tu prawie jednocześnie, gdy tłok jest w okolicy dolnego martwego położenia czyli pod koniec suwu pracy i na początku suwu sprężania (rys.2.7.1). Procesy spalania, sprężania, rozprężania przebiegają w silnikach dwusuwowych podobnie jak w silnikach czterosurowych, inny jest natomiast w silnikach dwusuwowych proces wymiany ładunku. Wlot świeżego ładunku (mieszanki lub powietrza) wylot spalin odbywa się przez specjalne okna dolotowe i wylotowe (rys.2.7.1).



Rys.2.7.1. Zasada działania silnika dwusuwowego.

2.7.2. PRZEBIEG WYMIANY ŁADUNKU.

Wymiana ładunku w cylindrze silnika dwusuwowego charakteryzuje się trzema zasadniczymi okresami: wylotu, przepłukania, ucieczki ładunku.

WYLOT - rozpoczyna się pod koniec suwu pracy, gdy tłok odsłania okno wylotowe 1 (rys.1), korba znajduje się w położeniu 0-1. Wylot spalin wywołany jest różnicą ciśnienia w cylindrze i w układzie wylotowym. Początkowo prędkość wylotu spalin wzrasta od zera do wartości krytycznej ($n=500-600\text{m/s}$), temperatura spalin wynosi w tym czasie około 1000K. Gdy różnica ciśnień spadnie poniżej wartości krytycznej, prędkość wylotu spalin szybko maleje. W silnikach szybkoobrotowych ciśnienie w

cylindrze może spaść poniżej ciśnienia otoczenia na skutek wysysającego działania strumienia w przewodzie wylotowym.

PRZEPŁUKANIE - następuje, gdy odsłonięte zostaną okna dolotowe, korba znajduje się wtedy w położeniu 0-2. W rzeczywistości proces ten rozpoczyna się później, gdy ciśnienie w cylindrze spadnie poniżej ciśnienia ładowania, przy tym musi być pokonana bezwładność świeżego ładunku. W czasie wymiany ładunku czynnik porusza się w cylindrze po określonej drodze, która zależy od systemu przepłukania oraz różnicy ciśnień w cylindrze i w połączonych z nim układach dolotowym i wylotowym. Początkowo świeży ładunek wypycha spaliny, w wyniku czego przez okna wylotowe uchodzą niemal same spaliny. Po pewnym czasie przez okna wylotowe wydostaje się wraz ze spalinami pewna ilość świeżego ładunku - okres ten nazywamy ucieczką świeżego ładunku. W czasie przepłukania ciśnienie czynnika płuczącego P_p jest większe od ciśnienia otoczenia P_o . Wartość ciśnienia płuczącego P_p zależy od prędkości przepływu świeżego ładunku przez okna dolotowe (P_p jest różne dla silników wolno i szybkoobrotowych). Ciśnienie płuczące mierzone przed oknami wylotowymi jest zawarte przeważnie w następujących granicach:

$P_p = 110 - 140 \text{ kPa}$ - w silnikach wolno i średnioobrotowych,

$P_p = 125 - 160 \text{ kPa}$ - w silnikach szybkoobrotowych.

Skuteczność procesu wymiany ładunku i przepłukania zależy od pola powierzchni przekroju okien wylotowych i wlotowych, a także od różnicy ich wysokości. Świeży ładunek przepłukując cylinder część spalin wypycha z cylindra a z częścią z nich miesza, a co za tym idzie świeży ładunek nie wypełnia w całości przestrzeni cylindra (część spalin pozostaje w cylindrze). Aby otrzymać dostateczne oczyszczenie cylindra ze spalin, należy do cylindra podczas każdego obiegu doprowadzić odpowiednio większą objętość tego czynnika. Stosunek objętości V_p czynnika dostarczonego do cylindra, przypadającej na jeden obieg i odniesionej do warunków otoczenia, do objętości skokowej cylindra V_s nazywa się współczynnikiem przepłukania i oznacza się λ_p .

$$\lambda_p = V_p : V_s$$

Wartości współczynnika płukania przy normalnej prędkości obrotowej wynoszą:

$\lambda_p = 0.5 - 0.7$ - w przypadku sprężania w komorze korbowej

$\lambda_p = 1.1 - 1.5$ - w przypadku sprężania przez sprężarkę, dmuchawę ładującą.

Gdy λ_p jest większa wtedy przepłukanie jest lepsze, mniejszy jest współczynnik reszty spalin i lepsza sprawność napełnienia λ_n przy jednoczesnym zwiększeniu zapotrzebowania na moc do napędu sprężarki lub dmuchawy ładującej.