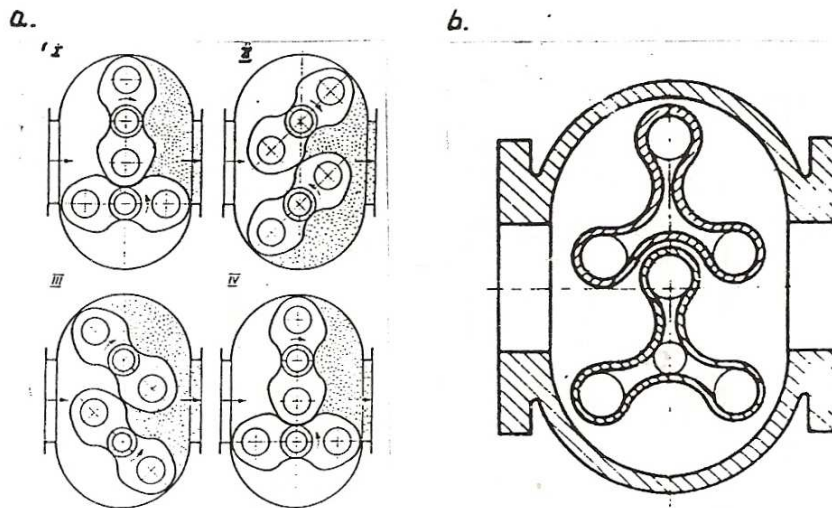


2.9. DMUCHAWY ŁADUJĄCE SILNIKI DWUSUWOWE.

Dmuchała ładująca połączona jest z układem dolotowym w silniku i ma za zadanie sprężyć świeży ładunek płynący do cylindra, a także utrzymać w układzie dolotowym niewielkie nadciśnienie doładowania. Dmuchała ładująca powinna odznaczać się: prostą i lekką budową, znaczną trwałością, małym zapotrzebowaniem na moc pędną, niewielkim nadciśnieniem tłoczenia, umiarkowaną wydajnością. Ze względu na budowę i sposób działania rozróżnia się następujące dmuchawy:

a) dmuchała ROOTSA (rys.2.9.1a): działanie tej dmuchawy polega na przettłaczaniu powietrza lub mieszanki we wnękach między garbami wimików obracanych jednocześnie w przeciwnych kierunkach. Współpraca wimika dmuchawy ma charakter wzajemnego zazębienia się, bez stykania się ze sobą (dzięki temu garby wimików nie podlegają zużyciu mechanicznemu). Luzy między garbami wimików oraz między garbami i obudową około 0.1-0.3 mm. Przeważnie w dmuchawach ROOTS stosuje się wimiki okuzębne (dwugarbne) lub trójzębne (Rys.2.9.1.b), a jedynie sporadycznie czterozębne. Rys.2.9.1. Schemat dmuchawy Roots: a- zasada działania dwuzębnej dmuchawy Roots (fazy działania; b - trójzębna dmuchała Roots.



Zalety:

- bardzo prosta budowa
- duża trwałość i mały wpływ wielkości dmuchawy na jej sprawność
- przy dużej prędkości obrotowej dmuchawa ta w każdym obiegu dostarcza prawie tyle samo powietrza co przy małej prędkości.

Wady:

- trudność dokładnej obróbki skomplikowanego zarysu wirnika
- optymalnej sprawności odpowiada stosunkowo wąski zakres prędkości obrotowej
- duży hałas wywołany pulsacyjnym przebiegiem napełniania i tłoczenia
- konieczność stosowania sprzęgieł podatnych w układzie pędnym dmuchawy.

b) dmuchawy promieniowe (rys.2.9.2):**Zalety:**

- bardzo prosta budowa, lekka i zwarta
- łatwość wytwarzania dużego ciśnienia ładowania.

Wady:

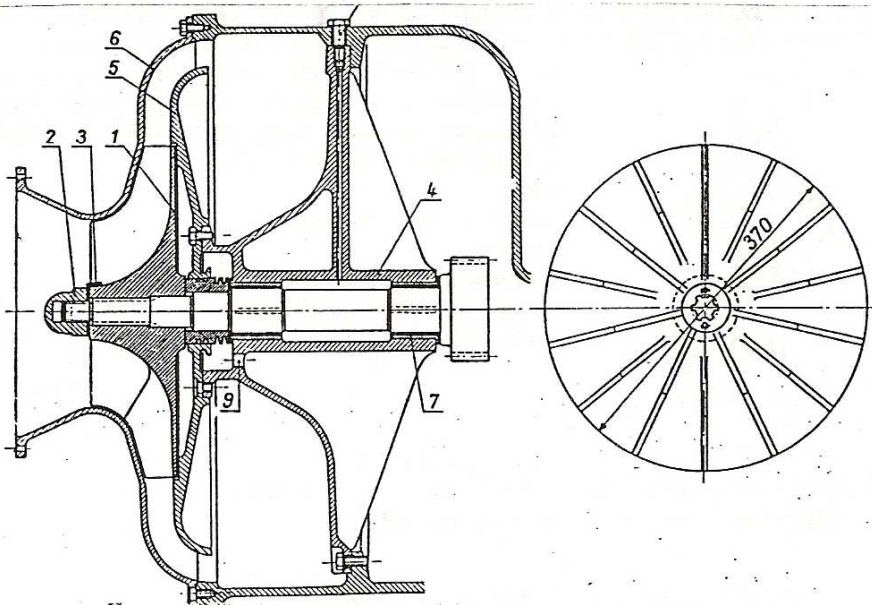
- konieczność zapewnienia dużej prędkości obrotowej wirnika dmuchawy (wymagana jest przekładnia o przełożeniu kilkakrotnie większym niż w przypadku stosowania dmuchawy Roots)
- szybki spadek ciśnienia tłoczenia w miarę zmniejszania prędkości obrotowej wirnika
- dość dobra sprawność dopiero przy wydatkach powyżej 1000 m³/h (przeciętne zapotrzebowanie powietrza przez silnik dwusuwowy wynosi 6.8 - 11 m³/kWh).

Zastosowanie tych dmuchaw staje się ekonomiczne przy mocy użytecznej silnika co najmniej 90-150 kW. Dmuchawy te nadają się do ładowania silników ZS średniej i dużej mocy. Obecnie stosuje się je tylko do doładowania silników dwusuwowych.

c) dmuchawa śrubowa (rys.2.9.3.) - jest to odmiana dmuchawy ślimakowej. jest bardzo podobna pod względem konstrukcyjnym do dmuchawy ROOTS, różni się od niej ukształtowaniem garbów wirnika, które przemieszczają powietrze (mieszanekę) z przestrzeni ssawnej do tłocznej, jednocześnie sprężają ją coraz bardziej. Wirniki sprężarki śrubowej mają garby przypominające odcinki zwojów śruby o bardzo dużym skoku.

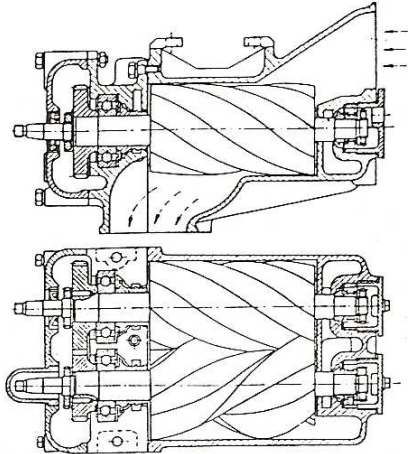
Zalety:

- prawie adiabatyczny przebieg sprężania - dzięki temu duża sprawność izentropowa
- duży spręż (przeważnie około $\pi=5$, niekiedy większy) dmuchawy jednostopniowej
- duża sprawność objętościowa (0.75-0.96) - dzięki korzystnemu ukształtowaniu kanału dolotowego i niewielkim stratom wskutek odrzucania powietrza przez wirnik.



Rys.2.9.2. Schemat dmuchawy promieniowej:

1.wirnik z 14 łopatkami, 2.nakrętka kapturowa, 3.podkładka zabezpieczająca, 4.korpus łożysk, 5.ściana działowa, 6.osłona wylotu, 7.tuleje łożyskowe, 8.złącze, 9.otwór odpływowy.



Rys.2.9.3. Dmuchała śrubowa LYSHOLM

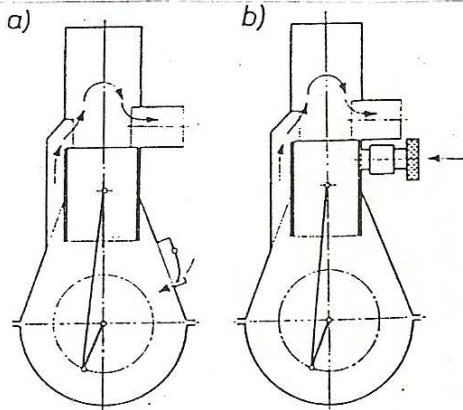
Wady:

- trudna technologia i duża pracochłonność produkcji
- niezbyt racjonalne wykorzystanie przekroju wirników, wskutek czego gdyby prędkości obrotowe wirników były identyczne dmuchawa śrubowa byłaby większa i cięższa niż dmuchawa Roots o takiej samej wydajności.

d) **dmuchawa tłokowa** - została zastąpiona w dwusuwowych silnikach gaźnikowych wstępnym sprężaniem mieszanki w skrzyni korbowej. Dmuchał tych nie używa się w szybkoobrotowych silnikach ZS, ponieważ wyprowadzanie takich dmuchał w celu uzyskania nadciśnienia w granicach kilku setnych MPa niewspółmiernie komplikuje konstrukcję silnika oraz zwiększa jego masę i gabaryty. Dmuchały te stosuje się jedynie w wolnobieżnych silnikach dwusuwowych o prędkości obrotowej mniejszej niż 240 obr/min.

e) **wstępne sprężanie w skrzyni korbowej:** W silnikach dwusuwowych, gdy główny nacisk jest położony na prostotę i niski koszt wytwarzania, do wstępnego sprężania czynnika nie wykorzystuje się oddzielnej dmuchały, lecz uszczelnia skrzynię korbową, w której tłok silnika spełnia zadania tłoka dmuchały.

Podczas ruchu tłoka ku górze w skrzyni korbowej tworzy się podciśnienie, dzięki czemu powietrze (mieszanka) jest zasysane do skrzyni korbowej przez samoczynne zawory zwrotne (rys.2.9.4a) lub przez okna dolotowe sterowane tłokiem (rys.2.9.4b). Podczas powrotnego ruchu tłoka mieszanka ulega sprężeniu. Pod koniec tego suwu, po odsłonięciu przez górną krawędź tłoka okien ładujących wstępnie sprężony ładunek przepływa kanałami przelotowymi do cylindra.



Zalety:

- prosta i tania konstrukcja

Wady:

- trudności z uszczelnieniem konstrukcji
- uzyskiwanie małych ciśnień
- mała sprawność.

Rys.2.9.4. Schemat silnika ze sprężaniem w skrzyni korbowej: a) zasysane powietrze do skrzyni korbowej przez samoczynnie działające kłapy; b) zasysanie mieszanki przez okna dolotowe sterowane tłokiem.