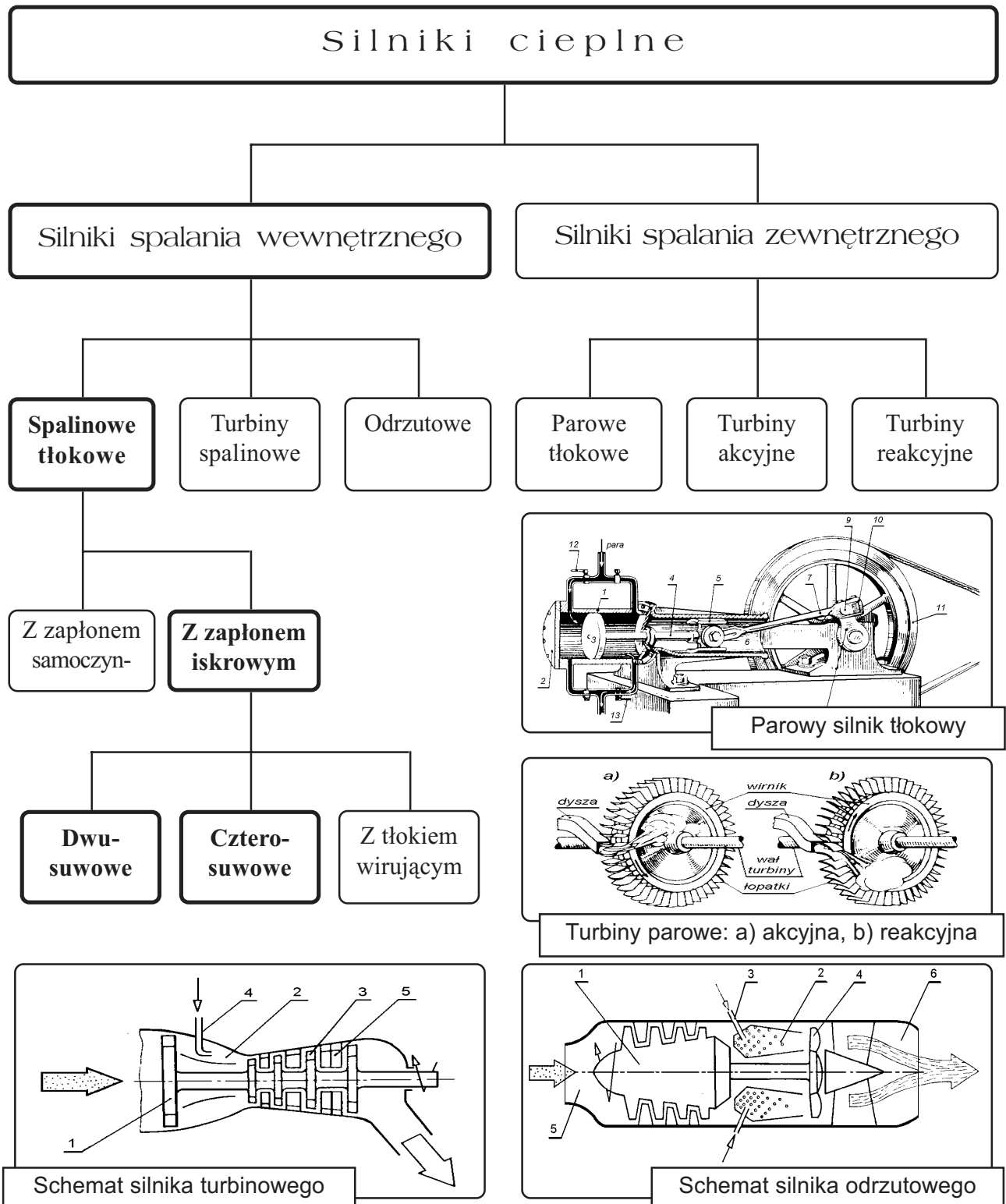


Silniki cieplne – to maszyny energetyczne, w których odbywa się przemiana energii cieplnej (powstałej najczęściej w wyniku spalania paliwa) na energię mechaniczną.

Podział silników cieplnych



Tłokowe silniki spalinowe

Budowa tłokowych silników spalinowych

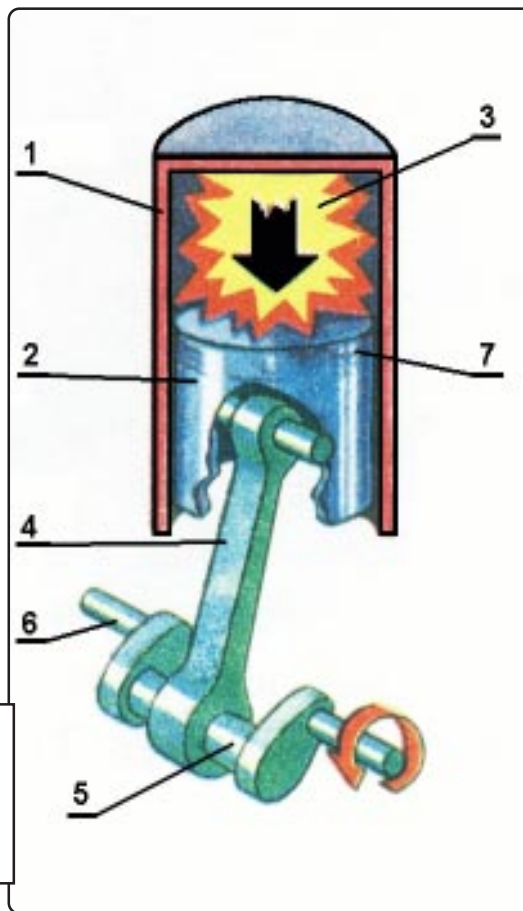
Zasadniczym zespołem konstrukcyjnym **tłokowych silników spalinowych** jest zamknięta z jednej strony cylindryczna komora i znajdujący się w tej komorze walec (tłok).

Zamknięta część cylindra jest to **komora spalania**, ponieważ tam właśnie następuje zapalenie się **mieszanki paliwowo-powietrznej**. Powstałe przy tym ciśnienie gazów spalinowych działa na powierzchnię denka tłoka, który pod wpływem tego ciśnienia przesuwa się, a związany z tłokiem **mechanizm korbowy** zamienia **ruch postępowy** tłoka na **ruch obrotowy** wału korbowego.

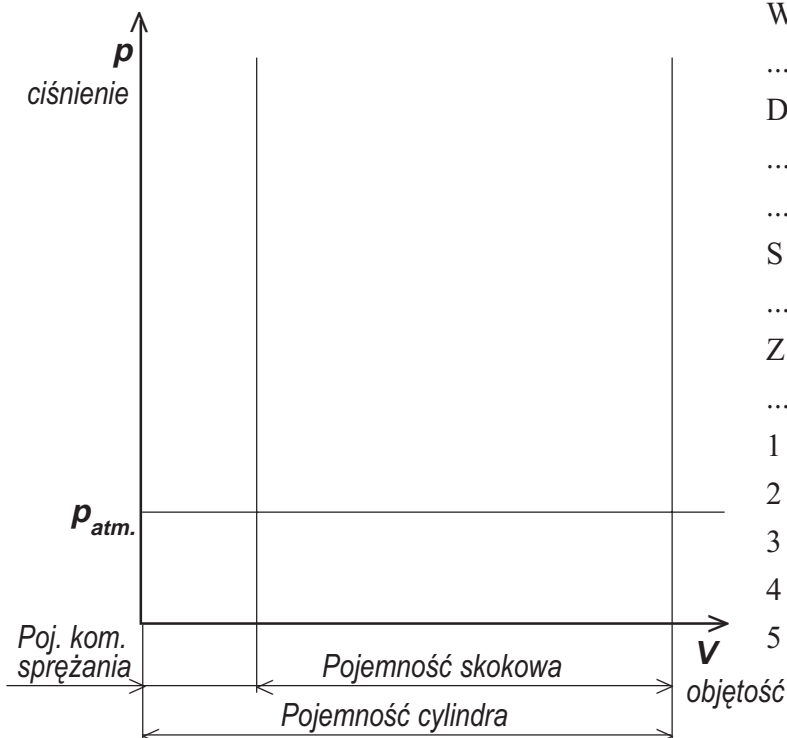
W celu uniknięcia zjawiska przedostawania się spalin na drugą stronę tłoka, jego ścianki są uszczelniane w miejscu styku z powierzchnią cylindra za pomocą sprężystych metalowych **pierścieni uszczelniających**.

Budowa tłokowego silnika spalinowego:

- 1 - cylinder, 2 - tłok, 3 - komora cylindra,
- 4 - korbówód, 5 - korba, 6 - wał korbowy,
- 7 - pierścienie uszczelniające



Zasada działania tłokowych silników spalinowych



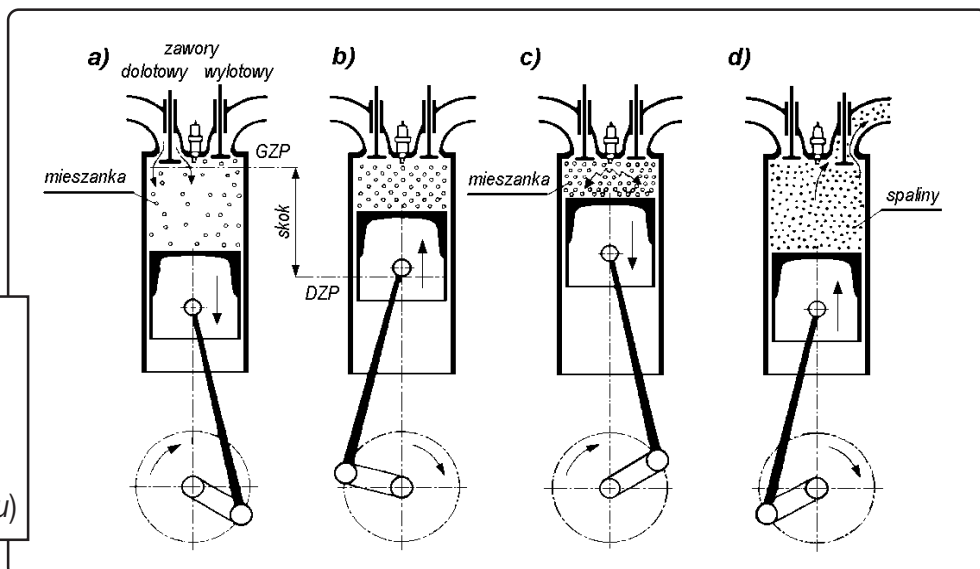
- W -
-
- D -
-
- S -
-
- Z -
-
- 1 -
- 2 -
- 3 -
- 4 -
- 5 -

Pole ograniczone liniami wykresu (*pole zakreskowane*) odpowiada ilości energii wytworzonej przez silnik podczas jednego cyklu pracy. Im większe jest to pole, tym większa jest sprawność silnika.

Silniki czterosuwowe

Cykl pracy silnika czterosuwowego:

- suw ssania (*dolotu*),
- suw sprężania,
- suw roboczy (*pracy*),
- suw wydechu (*wylotu*)

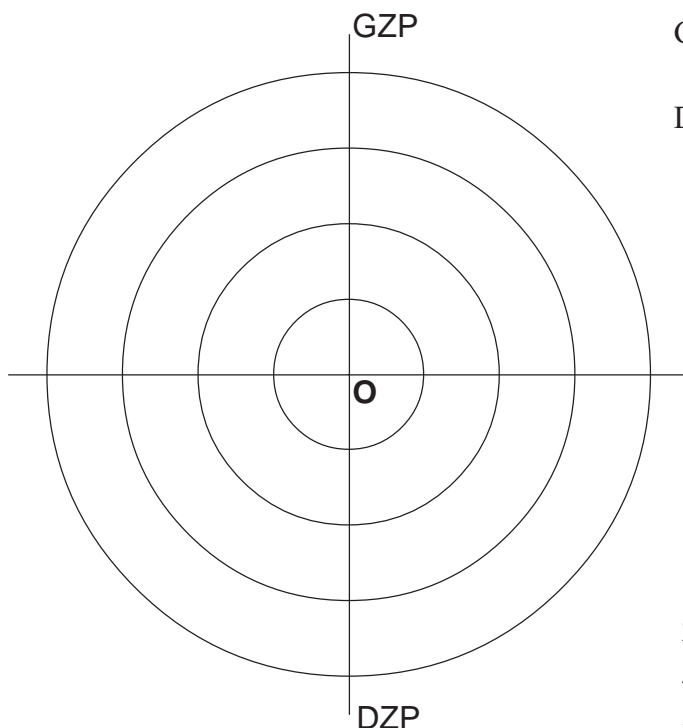


Silnik czterosuwowy zaopatrzony jest w zawory sterujące napełnianiem mieszanką i wydalaniem spalin.

Podczas ruchu tłoka w dół otwarty jest **zawór dolotowy** przez który do silnika dopływa mieszanka z przewodu dolotowego. Ilość zassanej mieszanki, decydująca o ilości energii mechanicznej wydzielonej podczas jednego cyklu pracy przez silnik, zależy od pojemności skokowej silnika. Po napełnieniu cylindra zawór zamyka się, a ruch tłoka w górę powoduje sprężanie mieszanki, po zapaleniu której gorące gazy przesuwają tłok w dół. Podczas tych suwów obydwa zawory są zamknięte.

Dopiero podczas ponownego ruchu tłoka w górę otwiera się **zawór wylotowy**, umożliwiając wypływanie spalin przez kanał wylotowy.

Czas trwania kolejnych etapów pracy silnika czterosuwowego

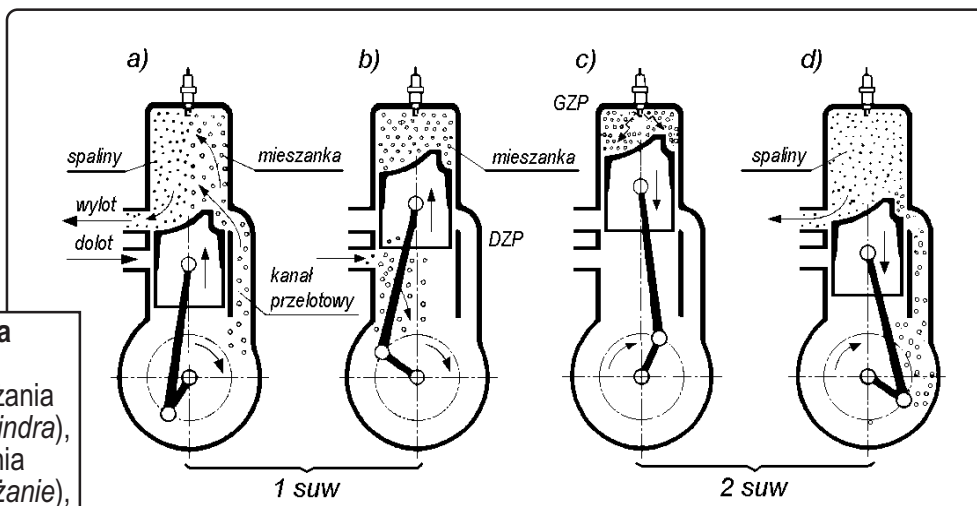


- GZP -
- DZP -
- 1 -
- 2 -
- Z -
- 3 -
- 4 -
- 1-2 -
- 2-Z -
- Z-3 -
- 3-4 -

Późniejsze zamknięcie zaworu wylotowego przy otwartym już zaworze dolotowym ma tę zaletę, że spaliny - *opuszczające cylinder zawsze z dużą prędkością* - mogą wskutek swej bezwładności uchodzić jeszcze na początku suwu ssania, wytwarzając w cylindrze pewne podciśnienie, co umożliwia lepsze zassanie świeżej mieszanki i „przepłukanie” komory spalania.

W czasie czterech suwów jednego cyklu pracy wał korbowy wykonuje dwa pełne obroty, z których tylko trzecie pół obrotu (*trzeci suw*) jest robocze.

Silniki dwusuwowe



Cykl pracy silnika dwusuwowego:

- a) początek suwu sprężania (płukanie cylindra),
- b) koniec suwu sprężania (sprężanie),
- c) początek suwu roboczego (rozprężanie),
- d) koniec suwu roboczego (wypływ spalin)

W czasie **pierwszego suwu**, podczas którego tłok przesuwają się w górę, następuje sprężanie **mieszanki paliwowo-powietrznej** zgromadzonej w górnej części cylindra, a równocześnie zasanie mieszanki **kanalem dolotowym** do skrzyni korbowej.

Po dojściu tłoka w pobliże górnego martwego punktu następuje przeskok iskry między elektrodami świecy i zapłon mieszanki. Od tego momentu rozpoczyna się **drugi suw**.

Na skutek wysokiego ciśnienia gorących gazów, powstałych w wyniku spalania się mieszanki, tłok przesuwany jest w dół. Po odsłonięciu **kanalu wylotowego** następuje wypływ spalin tym kanałem, a do cylindra napływa świeża mieszanka ze skrzyni korbowej **kanalem przelotowym**, wypychając resztki spalin z cylindra.

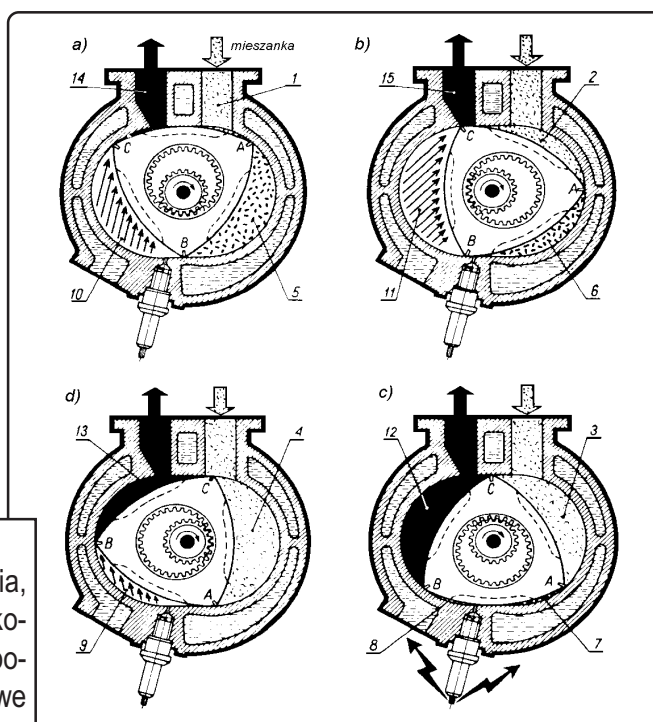
W wyniku bezpośredniego kontaktu mieszanki ze spalinami następuje ich zmieszanie, będące przyczyną niewypełnienia mieszanką cylindra, a także wypływu ze spalinami pewnej ilości tej mieszanki. Z tego powodu **sprawność** silnika dwusuwowego jest niższa w porównaniu z silnikiem czterosuwowym.

Rotacyjne silniki spalinowe

Zasadniczą wadą silników tłokowych jest występowanie podczas ich pracy **postępowo-zwrotnego** ruchu tłoków, co jest przyczyną drgań oraz szybszego zużycia elementów układu tłokowo-korbowego.

Pozbawione tej wady są **silniki rotacyjne**.

Rotacyjnym silnikiem spalinowym nazywa się silnik spalinowy, którego tłok wykonuje ruch obrotowy (prosty lub złożony) lub obrotowo-zwrotny - wskutek naporu czynnika roboczego.



Cykl pracy silnika rotacyjnego Wankla:

- 1 - początek ssania, 2,3 - środkowe fazy taktu ssania,
- 4 - koniec ssania, 5 - początek sprężania, 6 - środkowa faza taktu sprężania, 7 - koniec sprężania, 8 - początek spalania (taktu roboczego), 9,10 - środkowe fazy taktu spalania (roboczego), 11 - koniec spalania, 12 - początek wydechu, 13,14 - środkowe fazy wydechu, 15 - koniec wydechu