

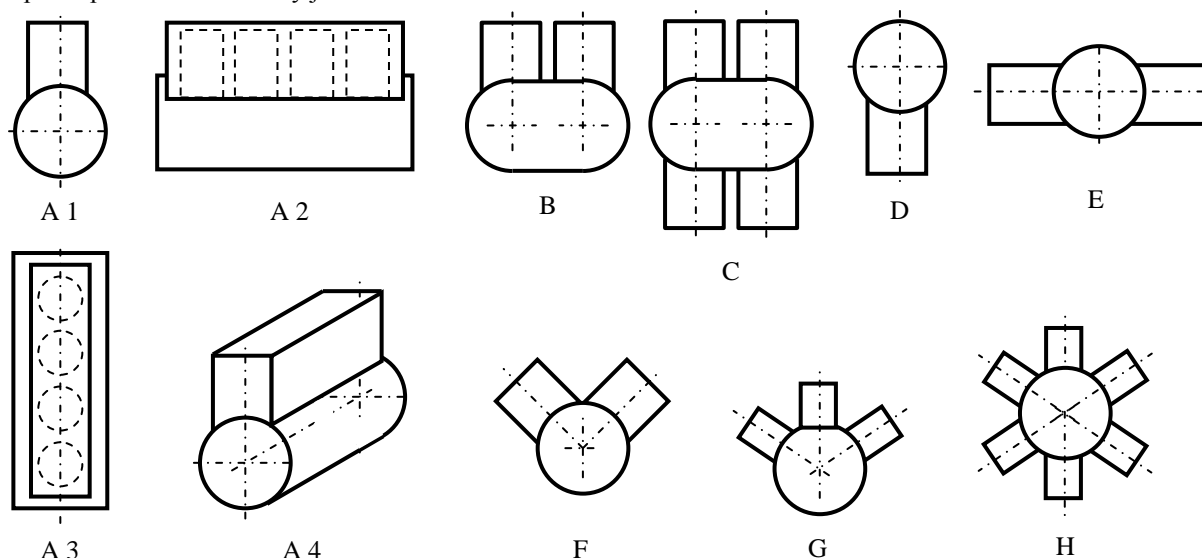
Pístové spalovací motory

Pístové spalovací motory jsou objemové tepelné motory, ve kterých se tepelná energie získaná spalováním paliva v prostoru pracovního válce na tlakovou energii spalín, která je dále prostřednictvím klikového mechanismu měněna na energii mechanickou.

Přehled a rozdělení pístových spalovacích motorů

Pístové spalovací motory jsou vyráběny v mnoha funkčních a konstrukčních provedeních. Pro možnost vytvoření systematické představy o této skupině strojů jsou proto přehledně rozdělovány podle vhodně zvolených hledisek. Zde bude uvedeno alespoň základní rozdělení:

- podle použitého paliva: motory na paliva plynná, kapalná a pevná
- podle způsobu zapalování paliva: motory zážehové nebo vznětové
- podle použití: motory stacionární, mobilní, pro silniční vozidla, traktorové, pro kolejová vozidla, lodní, letecké atd.
- podle konstrukce: motory s pístem pohybujícím se přímočaře vratně (kmitavě) a motory s pístem pohybujícím se krouživě; protože motory s krouživým pístem po určitém období víceméně problematických experimentů z praktického používání zmizely, bude další výklad zaměřen pouze na první typ konstrukce
- podle pracovního oběhu: motory čtyřdobé a dvoudobé
- podle počtu válců: motory jednoválcové a víceválcové



- podle uspořádání válců: víceválcové motory řadové (A), dvouřadové (B), do H (C), invertní (D), s protilehlými válci (E), do V (F), vějířovité (G), hvězdicovité (H)
- podle počtu pracovních ploch pístu: motory jednočinné nebo dvoučinné
- podle druhu rozvodu: motory s rozvodem ventilovým nebo šoupátkovým (zvláštním případem je rozvod pístem dvoudobého motoru)
- podle způsobu plnění válce: motory s atmosférickým plněním nebo plněním dmychadlem (přetlakem)
- podle způsobu chlazení: motory s chlazením vodou nebo vzduchem
- podle pístové rychlosti: motory rychloběžné a pomaloběžné
- podle poměru zdvihu k průměru válce: motory s nízkým nebo vysokým zdvihem
- podle smyslu otáčení: motory levotočivé, pravotočivé nebo reverzní.

Hlavní konstrukční části spalovacích motorů

Hlavními konstrukčními skupinami a díly spalovacího motoru s kmitajícím pístem jsou

- válec, v jehož prostoru probíhá spalování paliva
- hlava, která válec z jedné jeho strany uzavírá
- píst, uzavírající válec z druhé strany, pohybující se ve válci přímočaře vratně a přenášející tlak spalín dále
- klikový mechanismus, tvořený ojnicí spojenou s pístem, klikou, hřídelem a příslušnými čepy (přesně vzato je součástí klikového mechanismu také píst)
- zařízení pro přípravu pracovní látky
- zařízení pro rozvod pracovní látky
- zařízení pro zapálení pracovní látky

- pomocná zařízení, tj. zařízení mazací, chladicí, spouštěcí, pro odvod spalín.

Princip práce pístových spalovacích motorů

Přeměna tlakové energie spalín na mechanickou energii vystupující hřídelem z motoru probíhá při expanzi (rozpínání) spalín uzavřených ve válci motoru. Průběhy základních dějů ve vzdušinách byly popsány v termodynamice.

Jak je z termomechaniky známo, posuzujeme skutečné, zpravidla poměrně složité děje, zjednodušenými ději teoretickými. Proto také při výkladu principu práce pístových spalovacích motorů bude nejdříve popsán idealizovaný teoretický oběh a s ním budou později srovnávány skutečné oběhy různých typů motorů.

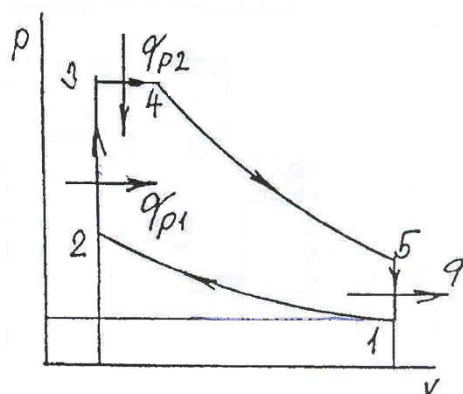
Teoretický oběh pístového spalovacího motoru

Popis teoretického oběhu je založen na těchto zjednodušujících předpokladech:

- oběh je uzavřený, pracovní látka se nevyměňuje; realizace takového oběhu by byla možná například nepřímým přívodem tepla
- přívod a odvod tepla probíhají pouze při stálém objemu nebo postupně při stálém objemu a tlaku
- změny tvořící oběh jsou vratné
- pracovní látkou je dokonalý dvouatomový plyn ($\kappa = 1,4$)
- nedochází ke ztrátám tepla jeho přestupem z pracovního prostoru stěnami do okolí, tj. změny jsou adiabatické
- mechanismus nemá pasivní odpory.

Teoretický oběh pístového zážehového motoru

Oběh se skládá ze čtyř fází, které se uskuteční během dvou zdvihů (zdvihem se rozumí pohyb pístu z jedné krajní polohy do druhé):



1. fáze - komprese; při pohybu pístu z dolní úvrati (nejvzdálenější polohy pístu od hlavy válce), odpovídající v p - v diagramu bodu 1, se pracovní látka adiabaticky stlačuje až do horní úvrati pístu (polohy pístu nejbližší hlavě válce), odpovídající v p - v diagramu bodu 2; pohybu pístu je dosaženo přivedením energie zvenku, například při startování motoru od startéru a při chodu motoru od setrvačnicku

2. fáze - přívod tepla q_p ; v horní úvrati pístu se pracovní látce izochoricky (při stálém objemu) přivádí teplo q_p , čímž se látka ohřívá (zvyšuje se její teplota) a tlak stoupá z p_2 na p_3

3. fáze - expanze; pracovní látka se adiabaticky rozpíná a tlačí na píst; píst se pohybuje z horní (bod 3) do dolní úvrati (bod 4); tlak spalín působící na píst koná práci, která je klikovým mechanismem převáděna na hřídel motoru jako mechanická

energie; část z této práce je akumulována v setrvačnicku spojeném s hřídelem motoru, část je k dispozici pro jiné užití

4. fáze - odvod tepla q_o ; v dolní úvrati pístu (bod 4) se z pracovní látky izochoricky odvede teplo q_o ; pracovní látka se ochlazuje a její tlak klesá z p_4 na p_1 ; oběh se vrátil do počátečního stavu.

Teoretický oběh vznětového motoru

Na rozdíl od oběhu motoru zážehového dochází u vznětového motoru k přívodu tepla ve dvou navazujících úsecích, zčásti izochoricky (2-3), zčásti izobaricky (3-4).