

29.1.4. Zapalování

| | |
|-------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------|
| ↔ | Zajišťuje zapálení směsi ve válci ve správném okamžiku (s určitým #1.....) |
| Zapalování magneto | |
| | |
| Bateriové cívkové zapalování | |
| | |

a) #2.....

| | |
|---|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ↔ | generátorem elektřiny je #3..... otáčející se v #4..... (nebo naopak) – nejjednodušší, levné – sekačky, motorové pily (zapalování nepotřebuje baterii, malá energie při nízkých otáčkách) |
|---|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

b) Bateriové cívkové zapalování

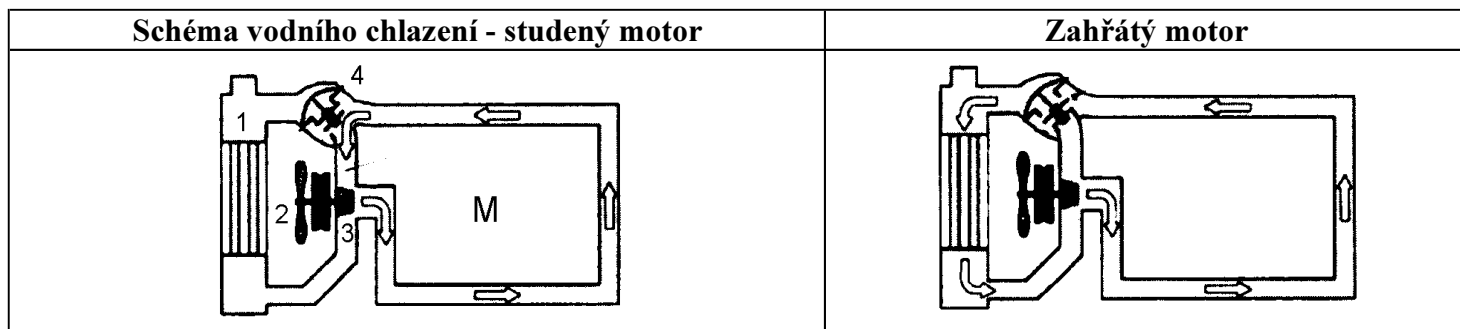
| | | | |
|-----|----------|---|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| B | #5..... | ↔ | baterie, napětí 6 nebo 12 V - dodává el. proud - <i>dobíjí se při chodu motoru alternátorem</i> |
| C | #6..... | ↔ | indukuje #7..... napětí (20 000 V), má dvojí vinutí (primární, sekundární) |
| R | #8..... | ↔ | rozděluje proud od cívky k jednotlivým svíčkám (u víceválcových motorů), je poháněn od #9....., moderní motory nemusí mít rozdělovač (každá svíčka má svou cívku), rozdělovač může být: |
| | | ↔ | #10..... (mechanický) - otočný #11..... (r) mechanicky spojuje kontakty |
| | | ↔ | #12..... - poloha se snímá čidlem a vyhodnocuje elektronikou - elektronicky řízené zapalování – nižší spotřeba paliva |
| 1-4 | #13..... | ↔ | zapaluje směs přeskocněním jiskry mezi elektrodami |

29.1.5. Chlazení

| | |
|---|----------------------------------------------------------------------------------|
| ↔ | Udržuje optimální provozní #14..... motoru (93°C), chladí se válce a hlavy válců |
|---|----------------------------------------------------------------------------------|

Druhy:

| | | | |
|----|----------|---|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| a) | #15..... | ↔ | chlazení proudem vzduchu |
| | | ↔ | povrch válců se zvětšuje #16....., účinek se zvětšuje ventilátorem poháněným od klikové hřídele |
| | | ↔ | motory jsou #17..... - <i>Tatra, Trabant, VW brouk, motorky, letadla</i> |
| b) | #18..... | ↔ | uzavřený chladicí okruh s obíhající #19..... vodou (bez minerálních látek) a #20..... kapalinou (glykol - Fridex) – snižuje teplotu tuhnutí a zvyšuje teplotu varu |
| | | ↔ | umožňuje vytápění prostoru pro cestující |



Části vodního chlazení:

| | | | |
|---|----------|---|-----------------------------------------------------------------------------------------|
| M | #21..... | ↔ | blok motoru s válci, písty, klikovkou, ... |
| 1 | #22..... | ↔ | výměník tepla - proud vzduchu odebírá teplo horké vodě, která se tím chladí |
| | | ↔ | bývá umístěn za přední #23..... automobilu - nápor vzduchu za jízdy zvyšuje odvod tepla |
| 2 | #24..... | ↔ | zajišťuje proud vzduchu, když automobil stojí |
| 3 | #25..... | ↔ | odstředivé - poháněné od #26....., zajišťuje proudění vody |
| 4 | #27..... | ↔ | ventil, který otvírá okruh k chladiči při #28..... teploty vody |

29.2. Čtyřdobý vznětový motor (#29.....)

| | | | |
|---|------------------------|---|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ↔ | Palivo | ↔ | #30..... z ropy |
| | | ↔ | přidává se 5% #31..... - olej ze #32..... rostlin - nejčastěji z řepky olejné, slunečnice, soji |
| | Pracovní cyklus | ↔ | je obdobný jako u čtyřdobého zážehového motoru |
| | | 1 | #33..... vzduchu |
| | | 2 | #34..... vzduchu (#35..... - bývá větší než u zážehového) - vzduch se zahřeje na vysokou teplotu na konci zdvihu #36..... nafty pod velkým tlakem (přímo do válce nebo do komůrky se žhavicí svíčkou) a tím #37..... směsí |
| | | 3 | roztahování (#38.....) - tlak spalin tlačí na píst |
| | | 4 | #39..... - spaliny odchází ven z válce |
| | Součásti | ↔ | jsou obdobné zážehovému motoru - rozdíl je hlavně v zapalovací soustavě - diesel nemá #40..... |
| | | ↔ | druhy systémů vstřikování: |
| | | ↔ | čerpadlo-tryska - starší mechanický systém s pístem čerpadla ovládaným #41..... |
| | | ↔ | zásobník tlaku (#42.....) - umožňuje mnohem vyšší tlaky, trysky jsou otvírány #43....., okamžik vstřiku a množství paliva určuje elektronika |
| | Výhody | ↔ | #44..... spotřeba paliva (řádově o 30% než u benzínových motorů poskytující stejný výkon) |
| | | ↔ | hnací síla (při nižších otáčkách #45..... síla) |
| | Nevýhody | ↔ | nafta mrzne #46..... než benzín (v zimě se přidávají aditiva - #47.....) |
| | | ↔ | prachové částice (#48.....) ve výfuku - musí se vybavovat #49..... |

| | | | |
|---|----------------|---|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ↔ | Použití | ↔ | pohon automobilů (často s - osobních, nákladních i závodních - pro vytrvalostní závody), lokomotiv, lodí, kompresorů, čerpadel, elektrických generátorů (.....) |
|---|----------------|---|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

29.3. Další typy pístových spalovacích motorů

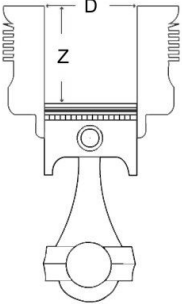
29.3.1. Dvoudobý zážehový motor (.....)

| | | | |
|---|------------------------|---|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ↔ | Pracovní cyklus | ↔ | proběhne za otáčku - zdvihy - 1 zdvih pracovní (každý druhý) |
| ↔ | | ↔ | Směs paliva se nasává pod píst, se do horní části pístu, stlačuje a zapaluje) |
| ↔ | Výhody | ↔ | Nemá ani rozvody (je konstrukčně jednoduchý, lehký) |
| ↔ | Nevýhody | ↔ | Palivo musí obsahovat kvůli mazání - škodlivější spaliny |
| ↔ | Použití | ↔ | zařízení s zdvihovými objemy (a tedy výkony): v motocyklech, motokárách, motorových člunech, sekačkách, motorových pilách (pracují i vzhůru nohama oproti čtyřdobým), leteckých modelech |

29.3.2. Spalovací motor s rotačním pohybem pístu (.....)

| | | | |
|---|------------------------|---|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ↔ | Součásti | ↔ | tvoří ho píst, který ve skříni |
| ↔ | Pracovní cyklus | ↔ | při jedné otáčce proběhnou všechny 4 fáze čtyřdobého cyklu |
| ↔ | Výhody | ↔ | nepotřebuje mechanismus, je menší než klasický zážehový motor při stejném výkonu |
| ↔ | Nevýhody | ↔ | vyšší spotřeba, problémy s vrcholů pístu, olej v palivu - emise |
| ↔ | Použití | ↔ | pro auta ho sériově vyrábí jen (RX8), dále se používá v letadlech, údajně v ruských vojenských vozidlech |

29.4. Parametry motorů

| | | | | | |
|---|---------------------------|---|---|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| ↔ | #65..... | D | ↔ | vnitřní průměr válce v mm, resp. průměr pístu |  |
| ↔ | | | ↔ | plocha pístu se vypočítá $S =$ | |
| ↔ | #67..... | Z | ↔ | vzdálenost mezi krajními polohami (úvratěmi) pístu v mm | |
| ↔ | Zdvihový #68..... | V | ↔ | $V = S * Z * i$, kde S je pístu, Z zdvih, i počet válců; jednotky jsou cm^3 (ccm) nebo litry | |
| ↔ | | | ↔ | 1 litr = $1 \text{ dm}^3 =$ cm^3 | |
| ↔ | #71..... | | ↔ | poměr mezi objemem nasáté a stlačené směsi (nad horní úvratí), bývá 8 až 13:1 | |
| ↔ | Maximální #72..... | n | ↔ | běžně do 6000 , motorky přes 10 000 ot/min, Formule 1 až 20 000 ot/min. | |
| ↔ | Max. #74..... | P | ↔ | v kW, koních nebo koňských silách (HP) – uvádí se při určitých otáčkách | |
| | | | ↔ | 1 kůň=0,735 kW | 1 kW= 1,36 koně |

| | | | | |
|---|-------------------------------------------|---|---|-------------------------------------------------------------------|
| ↔ | Max. kroutící (točivý) #75..... | M | ↔ | v Nm (Newtonmetrech) - tažná síla, uvádí se při určitých otáčkách |
| ↔ | #76..... | | ↔ | v litrech na 100 km (90/120/město) |

Cvičení 23: Vypočítejte zdvihový objem a) čtyřválcového motoru s válci s vrtáním 98 mm a zdvihem 10 cm; b) 14-válcového motoru s válci s vrtáním 96 mm a zdvihem 250 mm

| | | | | |
|----|-----------------------------------------|----|-------------------------|--|
| ↔ | $V = S * Z * i$, kde $S = \pi * D^2/4$ | | | |
| a) | S = | b) | S = | |
| ↔ | V = | ↔ | V = | |
| ↔ | Motor má zdvihový objem | ↔ | Motor má zdvihový objem | |

Cvičení 24: Vypočítejte jaký výkon v kW má motor s výkonem a) 100 koní, b) 250 koní

| | | | | |
|----|------------------|----|----------------|--|
| ↔ | 1 kůň = 0,735 kW | | | |
| a) | 100 koní = | b) | 250 koní = | |
| ↔ | Motor má výkon | ↔ | Motor má výkon | |

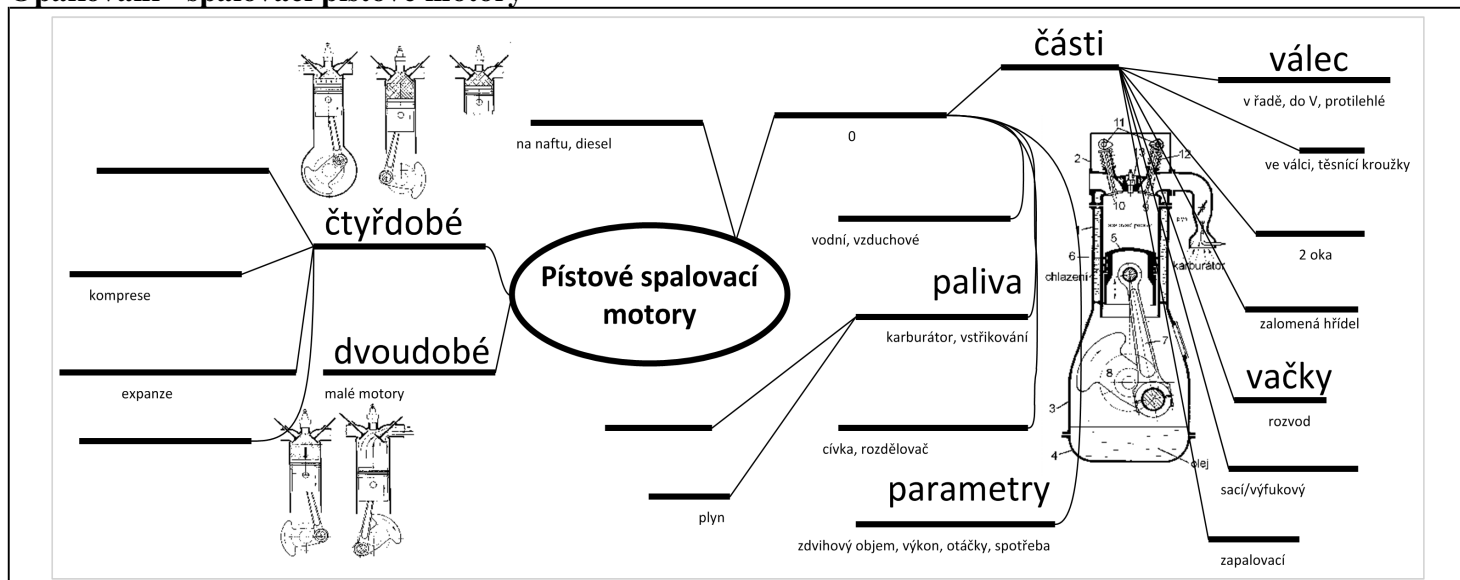
Cvičení 25: Vypočítejte jaký výkon v koních má motor s výkonem a) 50 kW, b) 90 kW

| | | | | |
|----|------------------|----|----------------|--|
| ↔ | 1 kW = 1,36 koně | | | |
| a) | 50 kW = | b) | 90 kW = | |
| ↔ | Motor má výkon | ↔ | Motor má výkon | |

Cvičení 26: Vypočítejte průměrnou spotřebu paliva na 100 km a náklady na 1 km, jestliže automobil ujel a) 2000 km se spotřebou 150 litrů, b) 10000 km se spotřebou 600 litrů. Cena 1 litru paliva je 30 Kč.

| | | | | |
|----|----------------------------------------------------------------------------------------|----|---------------------------------------------------------------------------------------|--|
| a) | 2000 km ... 150 litrů | b) | 10000 km ... 600 litrů | |
| ↔ | 1 km | ↔ | 1 km | |
| ↔ | 100 km | ↔ | 100 km | |
| ↔ | náklady na 1 km = | ↔ | náklady na 1 km = | |
| ↔ | Průměrná spotřeba paliva je #77..... litru na 100 km. Náklady na 1 km jsou #78..... | ↔ | Průměrná spotřeba paliva je #79.... litru na 100 km. Náklady na 1 km jsou #80..... | |

Opakování - spalovací pístové motory



Slovník - Spalovací motory 2

| | | |
|----|----------------------------------------------------------------------------------------|--|
| 1 | vnitřní průměr válce spalovacího pístového motoru | |
| 2 | poměr mezi objemem nasáté a stlačené směsi u spalovacího pístového motoru je poměr | |
| 3 | Spalovací motor s rotačním pohybem pístu | |
| 4 | do nafty se přidává 5% (ze semen rostlin) | |
| 5 | ventil, který otevírá ve spalovacím motoru okruh k chladiči při zvýšení teploty vody | |
| 6 | výměník tepla za přední maskou automobilu (chladí vodu) | |
| 7 | v chladicím okruhu spalovacího motoru se používá voda bez minerálních látek, tedy voda | |
| 8 | Součást zapalování motoru, která rozděluje proud od cívky k jednotlivým svíčkám | |
| 9 | Název zapalování spalovacích motorů, které nepotřebuje baterii | |
| 10 | Baterie (přenosný zdroj elektrické energie) | |

Křížovka č.1

Vnitřní průměr válce spalovacího pístového motoru:

T

Baterie (přenosný zdroj elektrické energie):

R

Ventil, který otevírá ve spalovacím motoru okruh k chladiči při zvýšení teploty vody:

R

Vstřikování paliva anglicky (zkratka "i"):

N

Do nafty se přidává 5% (ze semen rostlin):

N

Elektrárna, která využívá štěpení radioaktivního paliva se říká elektrárna:

E

Poměr mezi objemem nasáté a stlačené směsi u spalovacího pístového motoru je poměr:

N

Křížovka č.2

Vodní elektrárna, u které se voda vrací do horní nádrže je elektrárna:

Ř

Výměník tepla za přední maskou automobilu (chladí vodu):

A

Vodní turbína pro největší spády je turbína:

O

První zdvih pracovního cyklu čtyřdobého zážehového motoru:

V chladicím okruhu spalovacího motoru se používá voda bez minerálních látek, tedy voda:

V

Spalovací motor s rotačním pohybem pístu:

L

Nejjednodušší vodní motor (např. pro pohon mlýnu) je vodní: