

1. Druhy pohonov automobilov

1.1 Druhy pohonov automobilov

- spaľovací motor - zážihový motor (benzín - dvojdobý a štvordobý)
- vznetový motor (nafta - dvojdobý a štvordobý)
- iné palivo (alkohol, LPG, CNG)



Dvojdobý naftový motor Renault



Štvordobý benzínový motor



Opel



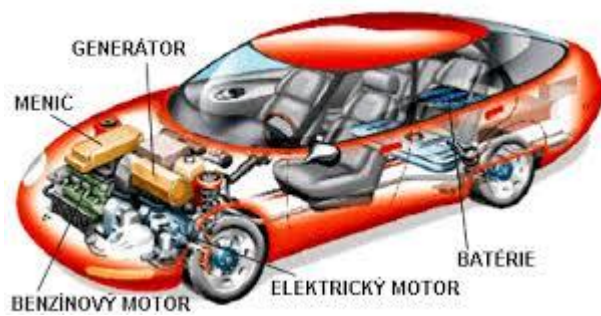
BMW

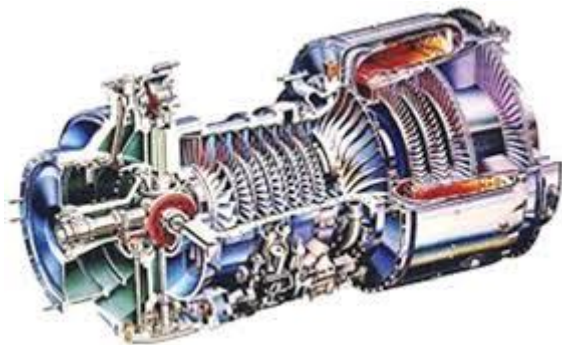
Štvordobý naftový motor

- elektrický pohon (elektromobil)



- hybridný pohon (kombinácia spaľovacieho motora + elektromotor)

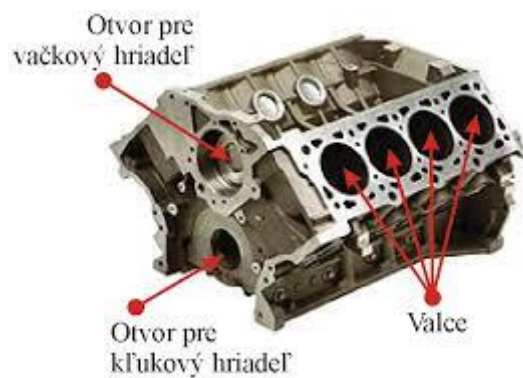




1.2 Hlavné časti spaľovacieho motora:

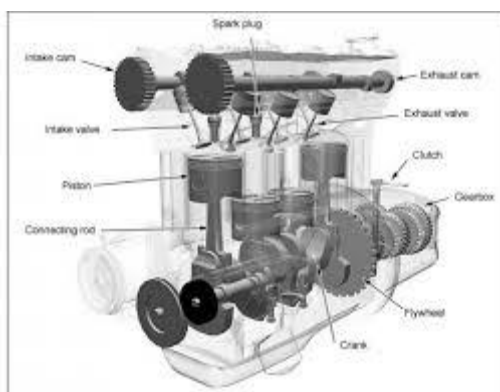
Pevné časti :

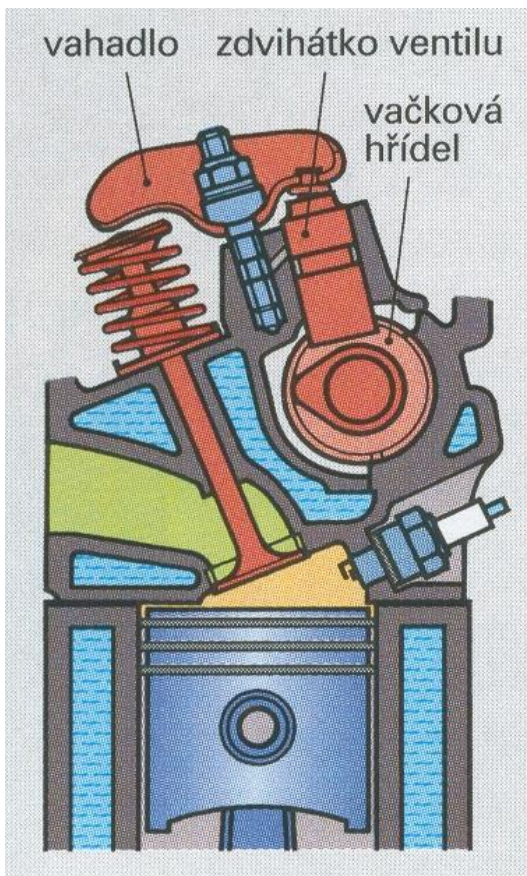
- Hlava motora
- Blok motora
- Kľuková (motorová) skriňa
- Veko motorovej skrine



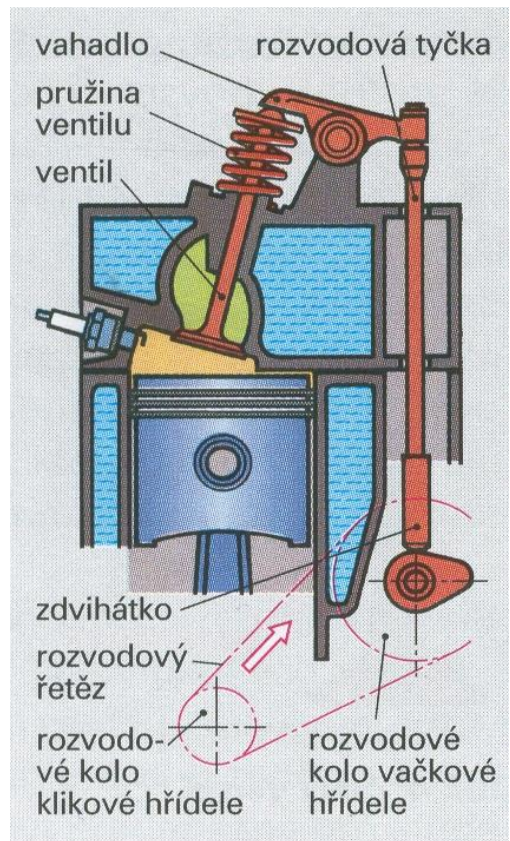
Pohyblivé časti :

- Kľukový hriadeľ
- Ojnica
- Piest
- Ventilový rozvod (len pri štvordobých) OHV, OHC, SV, F- zastarala konštrukcia

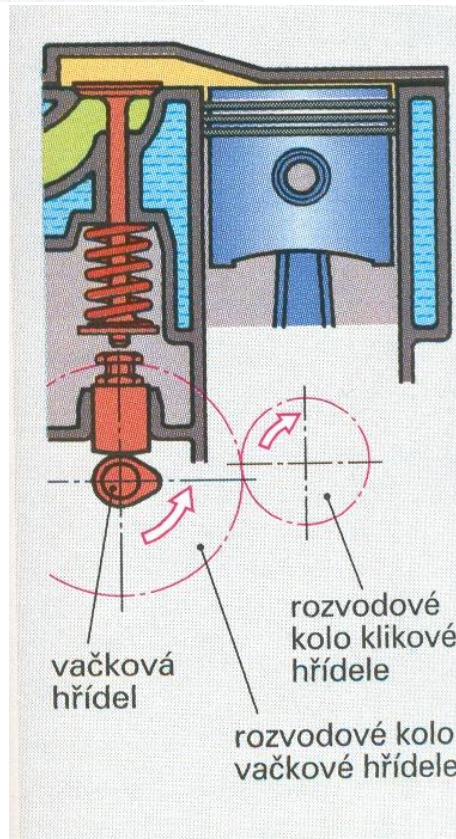




Motor CIH (OHC)



Motor s ventily shora – vrchový (OHV)



Motor s postranními ventily – spodový (SV)

1.3 Činnosť dvojdobého motora: (1 otáčka / 2 doby)

1. Doba - nasávanie + stláčanie (kompresia)
2. Doba – expanzia (výbuch) + výfuk

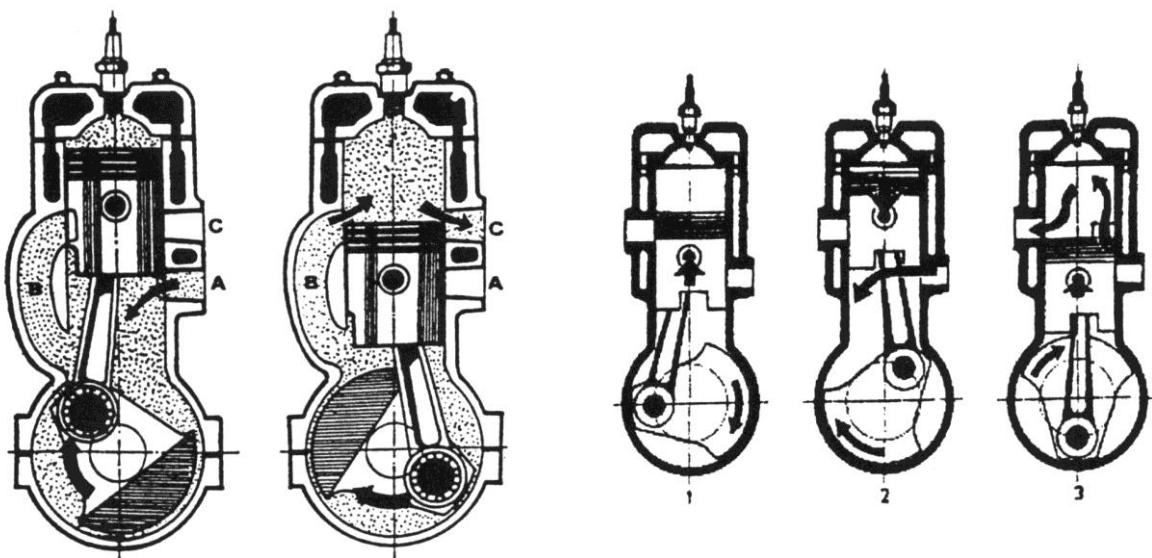
Výhody dvojdobých motorov:

- Jednoduchá konštrukcia
- Je ľahký (nemá veľkú hmotnosť)
- Dokáže pracovať pri vysokých otáčkach
- Má malý rozmer
- Jednoduchá údržba a je lacný

Nevýhody dvojdobých motorov:

- Vysoká hlučnosť
- Spaľuje nám olej (dymivosť)
- Nemôžeme regulovať spaliny
- Vyššia spotreba paliva
- Nízka životnosť

Použitie: u motocyklov, motorové pily, pracovné stroje, lokomotíva, skútre, trabanty.....



Činnosť dvojtaktného motora

A – sací kanál; B – prepúšťací kanál; C – výfukový kanál

Princíp činnosti dvojtaktného zážihového

1- kompresia vo valci a nasávanie pod piestom motora
2-expanzia nad piestom a koniec nasávania v kľukovej skrini, 3-výfuk a prepúšťanie

1.4 Činnosť štvordobého motora: (2 otáčky / 4 doby)

1. Nasávanie
2. Stláčanie (kompresia)
3. Expanzia (výbuch)
4. Výfuk

Výhody štvordobých motorov:

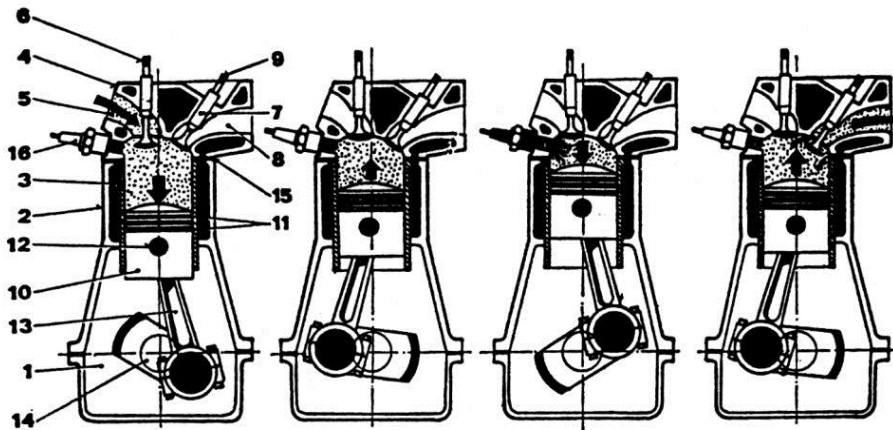
- Možno regulovať spaliny
- Je tichší a má dlhú životnosť
- Nižšia spotreba

Nevýhody štvordobých motorov:

- Náročnosť na údržbu
- Má väčšiu hmotnosť
- Treba častejšie meniť filtre oleja

Použitie : motocykle, osobné automobily, nákladné autá, kosačky, autobusy.....

Princíp činnosti štvordobého zážihového motora



1-kluková skriňa; 2-blok valcov; 3-vložený valec; 4-hlava valcov; 5-sací kanál; 6-sací ventil; 7-vodítka ventilu; 8-výfukový kanál; 9-výfukový ventil; 10-piest; 11-piestne krúžky; 12-piestny čap; 13-ojnica; 14-klukový hriadeľ; 15-tesnenie; 16-zapaľovacia sviečka

2.Štvordobý motor.

Použitie : - v automobilovej technike (motocykle, osobné automobily, nákladné automobily, autobusy,...)

- je možné ich upraviť na spaľovanie iných palív (LPG, alkohol)

Rozdelenie :

1. **Podľa spôsobu plnenia** (ako sa tam dostane vzduch):

- a) Atmosferické
- b) Preplňované

2. **Podľa spôsobu chladenia:**

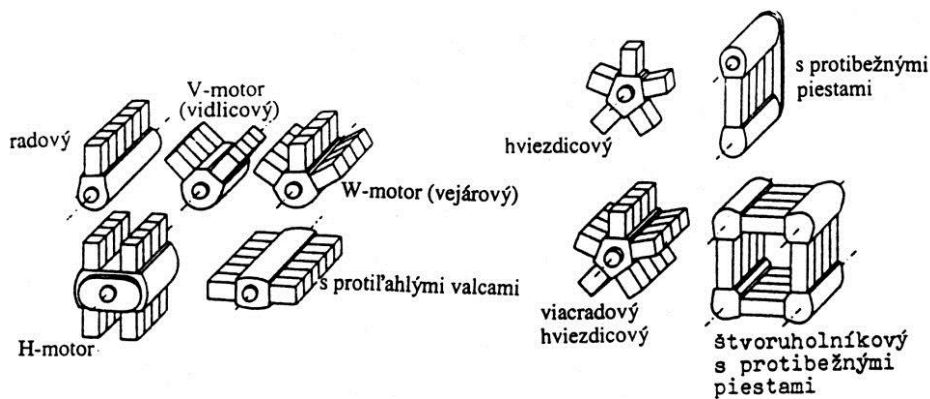
- a) Kvapalinové
- b) Vzduchové

3. **Podľa počtu valcov:**

- a) Jednovalcové
- b) Dvojvalcové,
- c) Trojvalcové,
- d) Viacvalcové 4, 5, 6.....

4. **Podľa usporiadania valcov:**

- a) Radové
- b) Vidlicové
- c) Protichodné
- d) Hviezdicové



2.1 Palivová sústava zážihového motora.

Účel : uskladniť palivo, dopraviť palivo k motoru a pripraviť palivovú zmes pre motor

Druhy : - samospádom (Babeta, Trabant 601)

- s núteným obehom paliva (Škoda fábia)

2.1.1 Vstrekovanie.

Účel : rozprášiť palivo do spaľovacieho priestoru motora

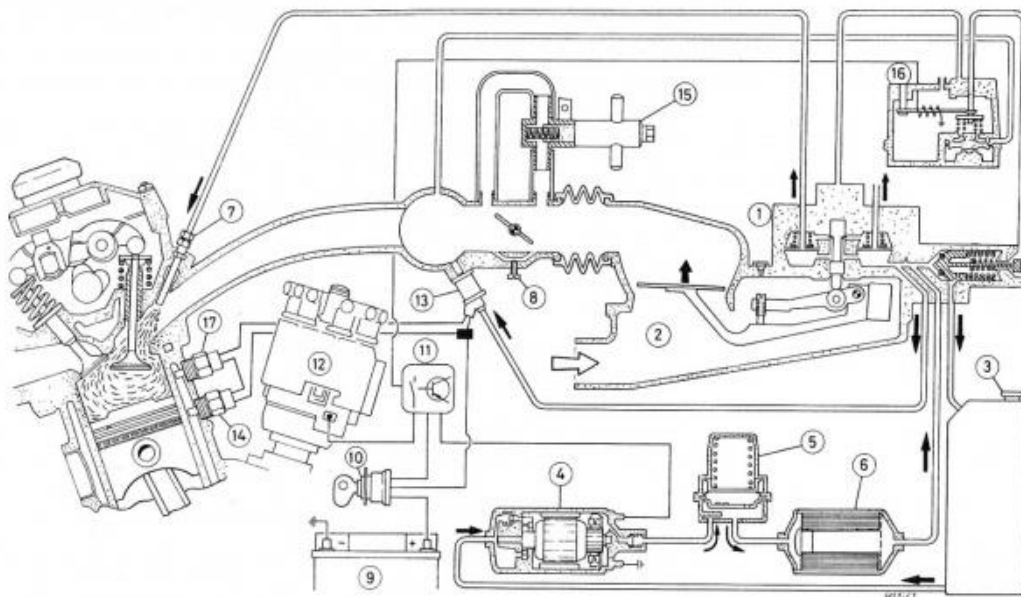
Vstrekovacie systémy pre vstrek je možné členiť podľa ďalších kritérií:

- a) Podľa vyhotovenia vstrekovacieho zariadenia
 - a. mechanické
 - b. elektromechanické
 - c. elektronické
- b) Podľa počtu vstrekovacích trysiek
 - a. jednobodové
 - b. viacbodové
- c) Podľa spôsobu práce
 - a. kontinuálne (niektoré staršie riešenia)
 - b. diskontinuálne (sekvenčné)
- d) Podľa miesta vstrekovania paliva
 - a. do nasávacieho potrubia (väčšinou jednobodové)
 - b. pred nasávací ventil (väčšinou viacbodové)
 - c. do spaľovacieho priestoru (priame vstrekovanie)

Hlavné časti palivovej sústavy:

- a) Palivová nádrž
- b) Hrubý čistič paliva
- c) Palivové čerpadlo
- d) Jemný čistič paliva
- e) Vstrekovacie čerpadlo
- f) Vysokotlakové potrubie
- g) Vstrekovací ventil

Poruchy : nie je palivo (benzín) – vytiekol, porucha plaváka, zamrznutie benzínu, zavzdušnenie palivovej sústavy, mechanické porušenie prívodu paliva, nerovnomerný chod motora, vysoká spotreba paliva, poruchy riadiacej jednotky



Mechanické vstrekovanie Bosch K-Jetronic



2.1.2 Karburátory.

Účel : je to zariadenie, ktoré nám pripravuje palivovú zmes pre motor (mieša nám benzín, vzduch a olej)

Hlavné časti palivovej sústavy:

- a) Palivová nádrž
- b) Hrubý čistič paliva
- c) Palivové čerpadlo
- d) Jemný čistič paliva
- e) Karburátor

Druhy :

- a) Horizontálne (motocykle)
- b) Vertikálne (automobily)

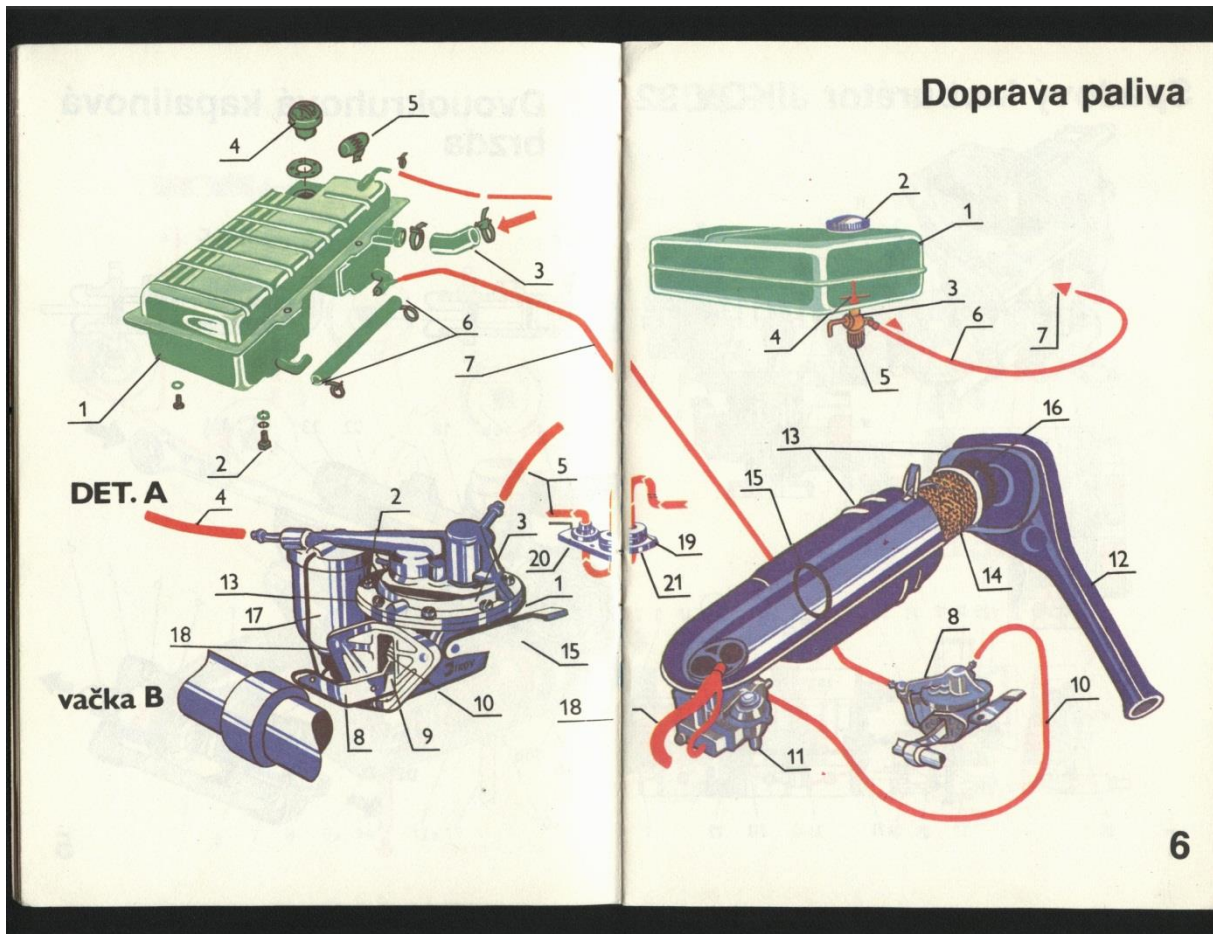
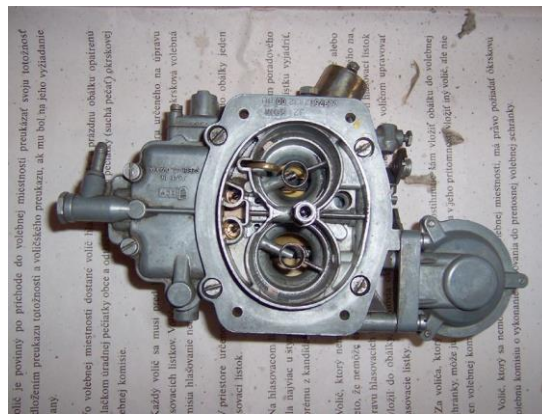
Podľa počtu zmiešavacích komôr :

- a) Jednostupňové – majú 1 komoru (Jawa 350, Škoda 100, ...)
- b) Dvojstupňové – majú 2 komory (Škoda 125, ...)

Hlavné časti karburátora:

- **Voľnobežný systém** (beh na prázdno) – zabezpečuje činnosť motora pri voľnobežných otáčkach – nastavujeme viac alebo menej benzínu
- **Štartovací systém** (sitič) – uľahčuje nám štartovanie v zime, dodáva nám bohatú palivovú zmes, pomer je 1:2 (1 kg benzín, 2 kg vzduch)
Ovládanie – mechanické alebo automatické
- **Akceleračná pumpička** – prídavné zariadenie, ktoré nám zvyšuje dávku benzínu pri prudkom zrýchlení
- **Hlavný systém** – zabezpečuje palivovú zmes pri rovnomernom zaťažení motora, pomer je 1:16 (1 kg benzínu, 16 kg vzduchu)

Poruchy : - nerovnomerný chod , vysoká spotreba paliva, mechanické poškodenia.....



2.2 Palivová sústava vznietového motora

Účel: uskladniť palivo, dopraviť palivo do motora a rozprášiť palivo v spaľovacom priestore motora

Druhy palivových sústav :

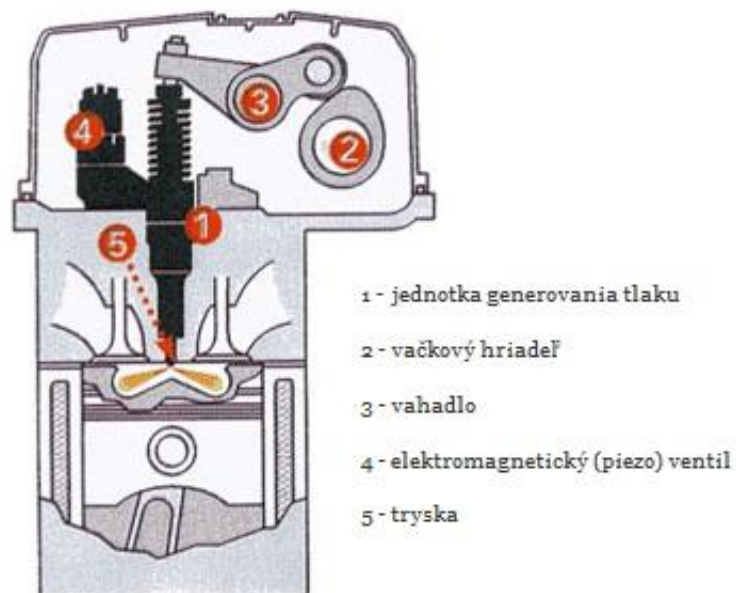
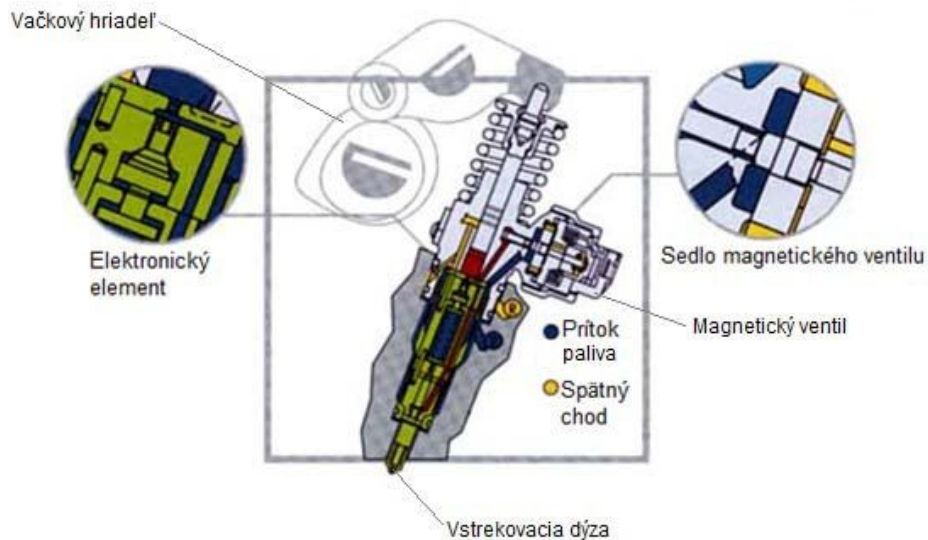
- Vstrekovacie čerpadlo - radové (Tatra 815, ...)
- rotačné (Peugeot, ...)
- Common Rail (bez vstrekovacieho čerpadla) (Fiat, VW, ...)
- PD - vstrekovacie čerpadlo a vstrekovač v jednom (VW, Škoda, ...)

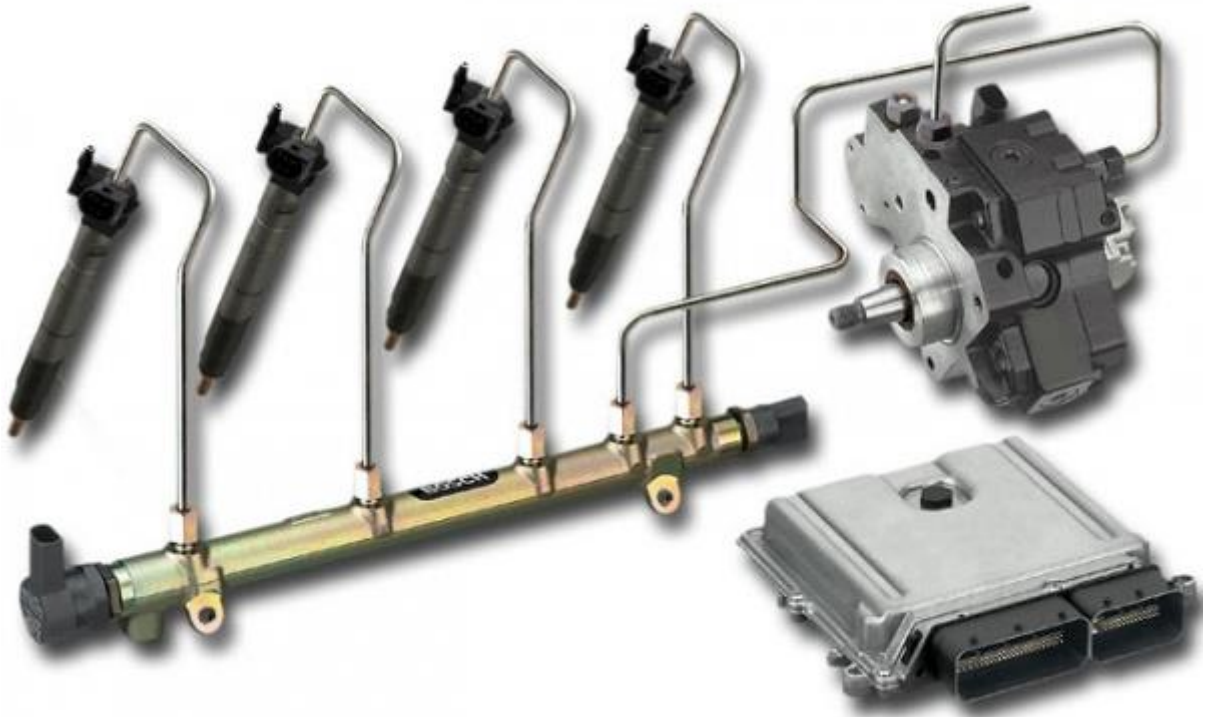
Hlavné časti palivovej sústavy :

- a) Palivová nádrž
- b) Hrubý čistič paliva
- c) Palivové čerpadlo
- d) Jemný čistič paliva
- e) Vstrekovacie čerpadlo
- f) Vysokotlakové potrubie
- g) Vstrekovač

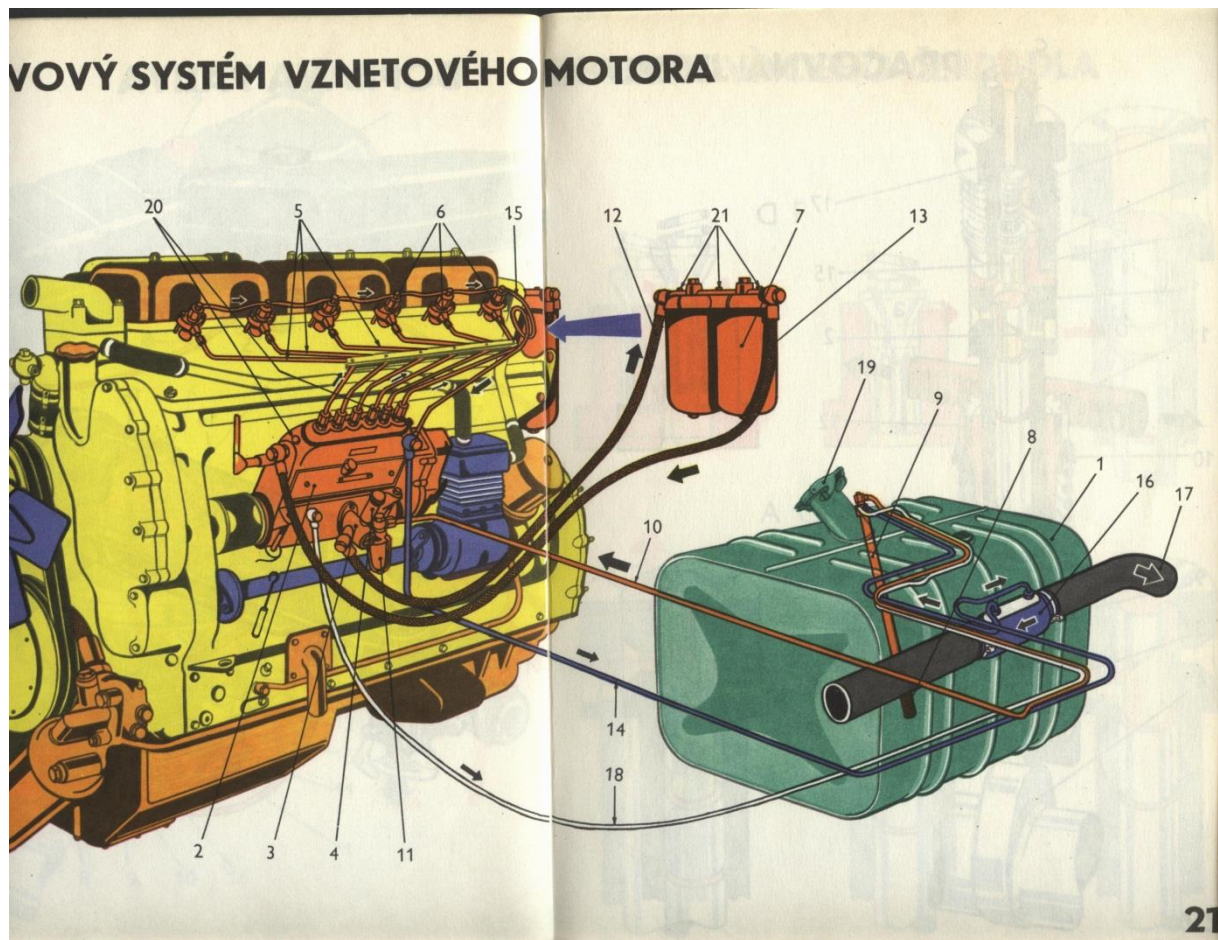
Poruchy : nerovnomerný chod motora, dymivosť, zavzdušnený motor, zamrznutie nafty - použiť pripravok , ktorý zabráňuje zamŕzaniu nafty- Aditívum.

Vstrekovacia jednotka systému čerpadlo dýza (Bosch)





Elektronické priame vstrekovanie Common Rail



3. Chladienie.

Účel : zohriať spaľovací motor čo najskôr na prevádzkovú teplotu a udržať prevádzkovú teplotu spaľovacieho motora.

Druhy chladiacich sústav:

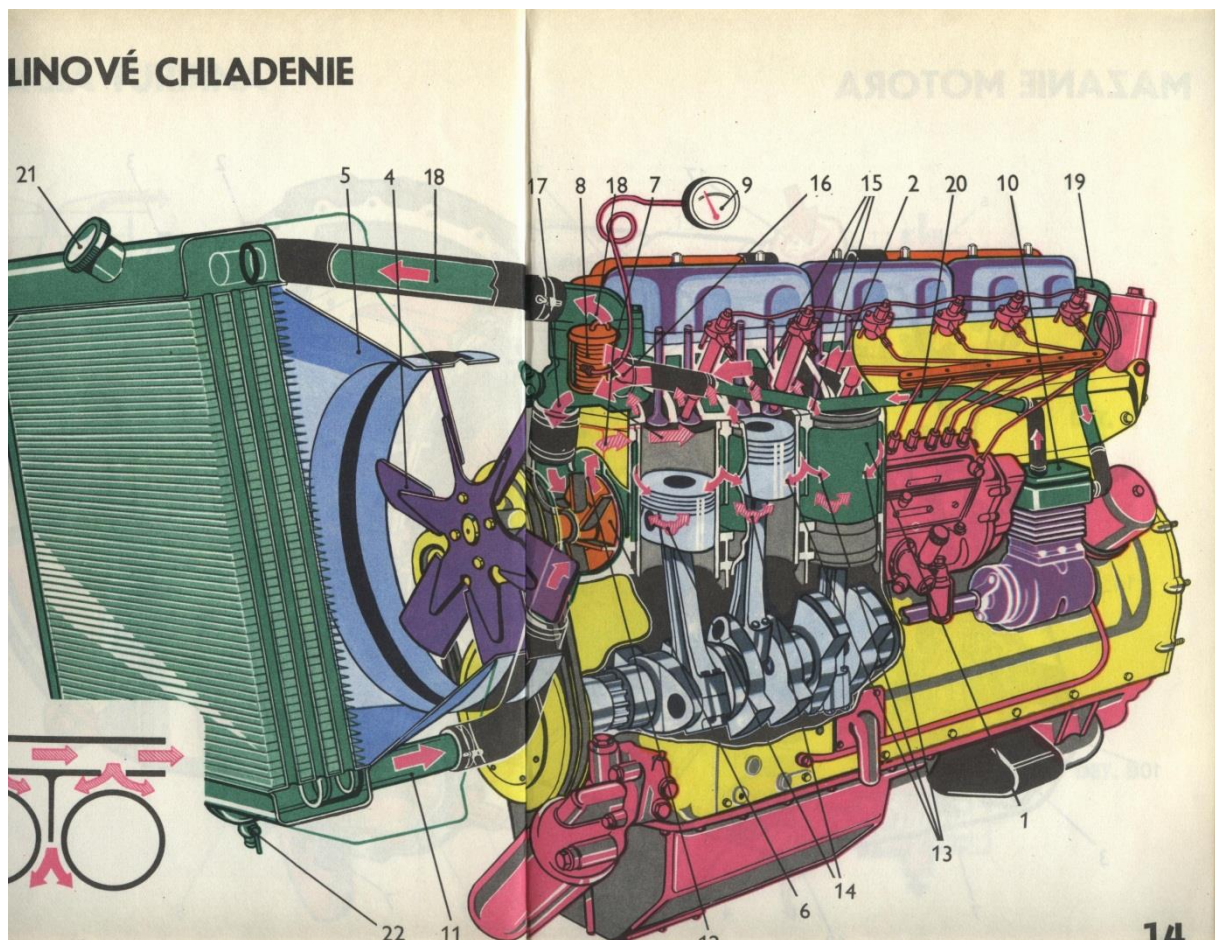
- a) Vzduchové chladienie (nápravové alebo s núteným obehom)
- b) Kvapalinové chladienie (samobežné alebo tlakové)

3.1 Kvapalinové chladienie

Hlavné časti :

- Vyrovnávacia nádržka - Viečko (má dva ventily pretlakový – veľký a podtlakový – malý)
- Čerpadlo (lopatkové)
- Termostat
- Motor
- Chladič

Poruchy: prehriatie - nedostatok chladiacej kvapaliny – nikdy nedolievať studenú vodu do motora, ani neotvárať viečko , čakať kým vychladne), poškodený termostat, zanesený chladič vodným kameňom, zamrznutie chladiacej kvapaliny (*Chladiaca kvapalina* – destilovaná voda + nemrznúca zmes)



3.2 Vzduchové chladenie

Hlavné časti :

- Ventilátor
- Vodiace plechy
- Rebrované valce a hlavy valca

Poruchy: poškodený náhon ventilátora (vymeniť), nečistoty (blato, prach, slama, kamienky – umyť motor).



4. Mazanie.

Účel : znížiť trenie v motore, znížiť teplotu súčiastok motora, odvádzať nečistoty z trecích miest, konzervácia (aby nevznikla hrdza) motora, utesnenie motora

Druhy mazania :

1. Mazanie palivovou zmesou (u dvojdobých motorov –Babeta, ...)
2. Mazanie rozstrekom oleja (u najstarších vozidiel- Ford T, ...)
3. Tlakové mazanie s núteným obehom oleja (štvordobé zážihové a vznietové motory)

Hlavné časti :

- a) Nádrž (väčšinou súčasťou motora – nalievací a vypúšťací otvor, mierka oleja)
- b) Hrubý čistič oleja
- c) Čistiť oleja (jemný čistič oleja)
- d) Olejové čerpadlo (zubové)
- e) Motor (regulačný ventil – aby bol všade rovnaký tlak)
- f) Chladič

Poruchy: svieti kontrolka mazania –malo oleja, poškodené čerpadlo. Pred jazdou je potrebné skontrolovať mierku oleja.

Typy olejov: motorové, prevodové, hydraulické

- Minerálne
- Polosyntetické
- Syntetické

Klasifikácia olejov :

A / B - Motorové oleje pre benzínové a naftové motory osobných a ľahkých dodávkových vozidiel

C - Oleje kompatibilné s katalyzátormi

E - Oleje pre dieselové motory ťažkých nákladných automobilov

Hraničné teploty motorových olejov : napríklad SAE 10W/40

SAE 0W = okolo - 40°C

SAE 5W = okolo - 35°C

SAE 10W = okolo - 30°C

SAE 15W = okolo - 25°C

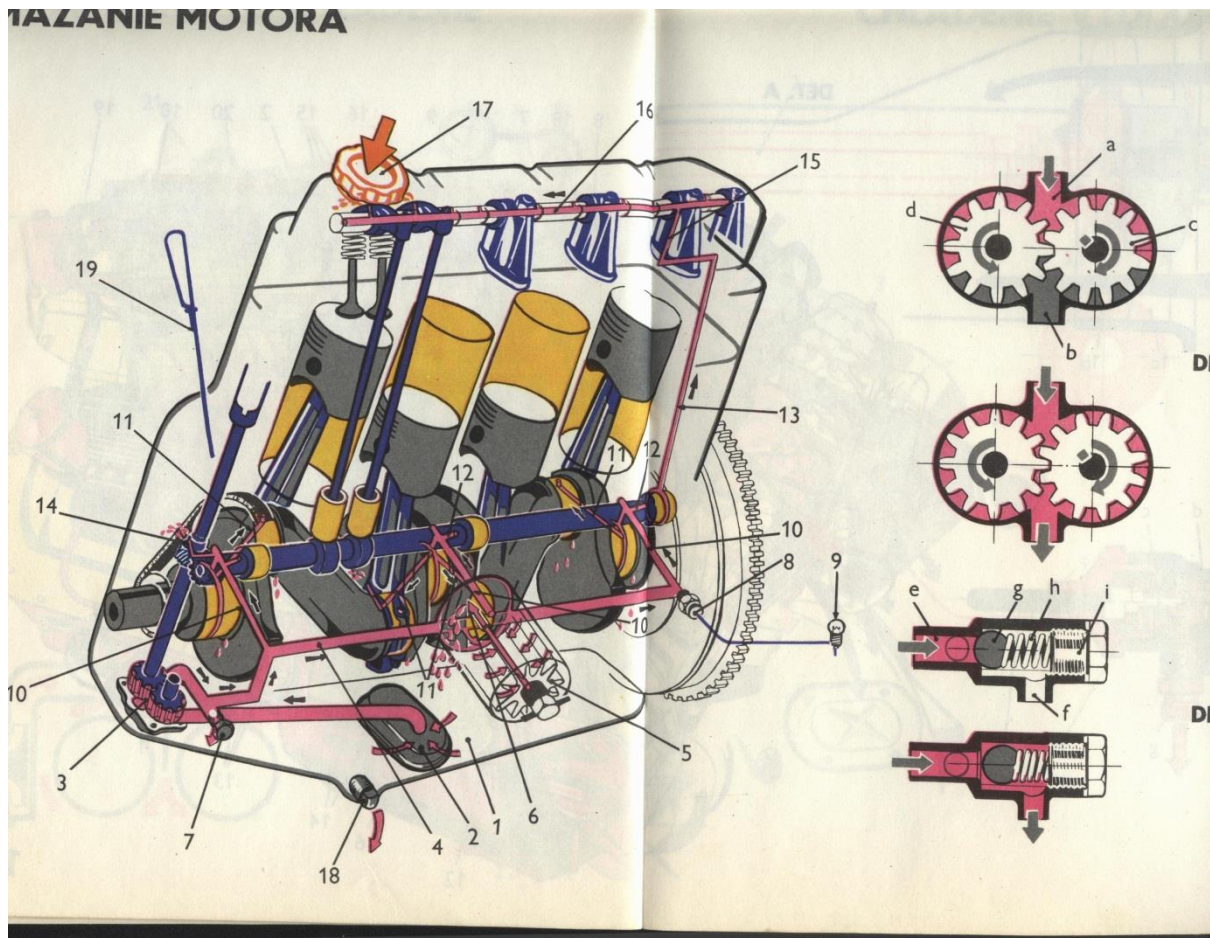
SAE 20W = okolo - 20°C

SAE 25W = okolo - 15°C

SAE 30 = okolo 40°C

SAE 40 = okolo 40°C

SAE 50 = okolo 50°C



5. Spojka.

Účel : prenáša krútiaci moment z motora na prevodovku a umožňuje krátkodobé prerušenie krútiaceho momentu.

Druhy :

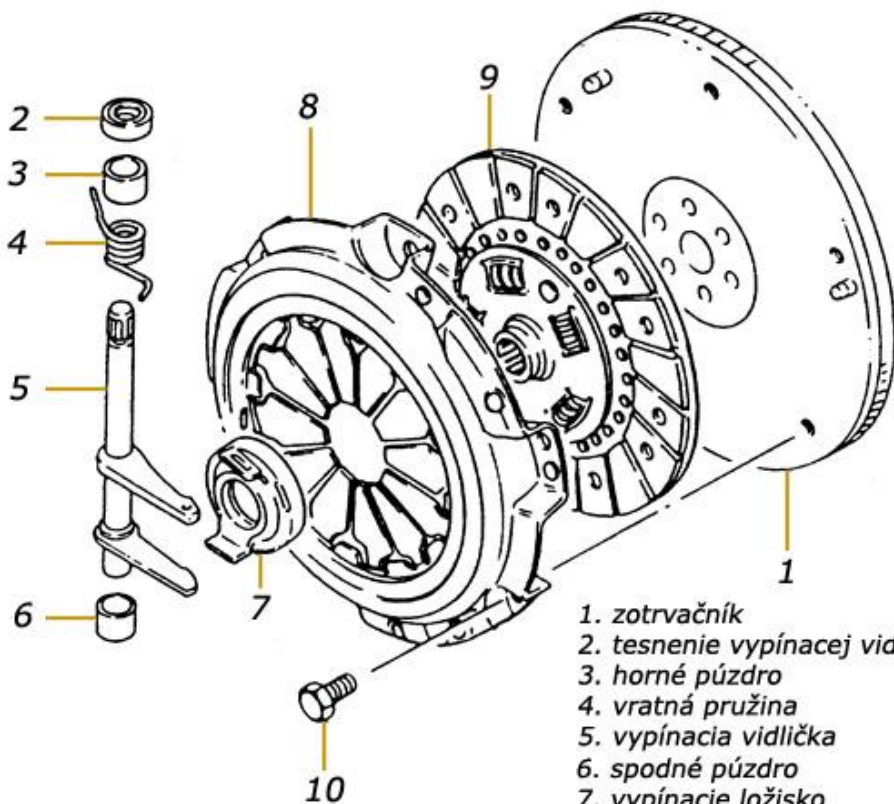
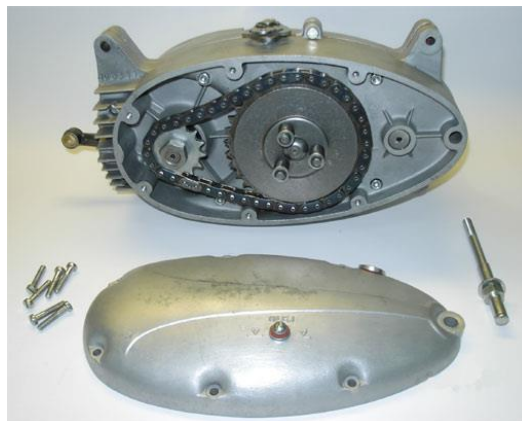
- a) Podľa počtu kotúčov (lamiel) *jednokotúčovú (Škoda Felícia, ...),
*dvojkotúčovú (Tatra 148, ...),
*viackotúčovú (pracovné stroje - Katepillar, ...).
- b) Podľa konštrukcie * pružinovú (VW),
*odstredivú (Babeta),
*elektromagnetickú (BMW),
*práškovú- elektromagnetickú (BMW),
*hydraulickú (pracovné stroje)

- c) Podľa vypínacieho mechanizmu *priame,
 *s posilňovačom,
 * automatické

Hlavné časti :

- a) Trecie časti – spojková lamela, zotrvačník
 b) Prítlačné časti – prítlačný kotúč a prítlačné pružiny
 c) Vypínacie časti – vypínacie (spojkové) ložisko, vypínacie pätky a vypínacie pružiny

Poruchy : preklzavanie spojky (masťota, nečistota alebo zodratá spojková lamela) vždy výmena, poškodené spojkové ložisko



1. zotrvačník
2. tesnenie vypínacej vidličky
3. horné púzdro
4. vratná pružina
5. vypínacia vidlička
6. spodné púzdro
7. vypínacie ložisko
8. kryt s membránovou pružinou
9. trecia lamela
10. upevňovacia skrutka

6. Prevodovka.

Účel : umožniť zmenu krútiaceho momentu (stupne 1 – 6) alebo zmeniť smer a veľkosť krútiaceho momentu (spiatočka)

Druhy :

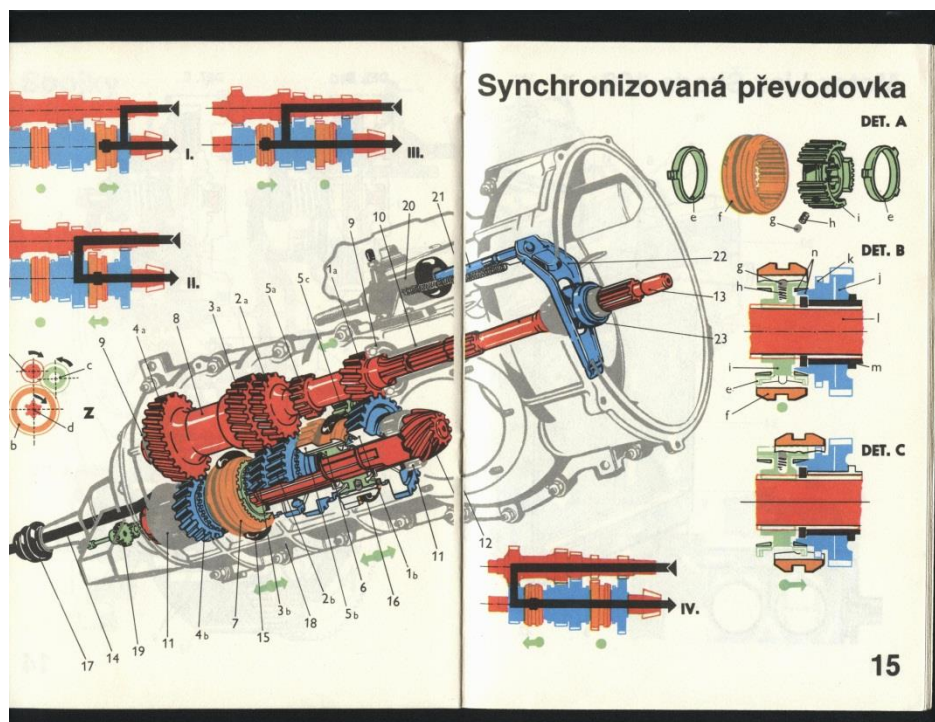
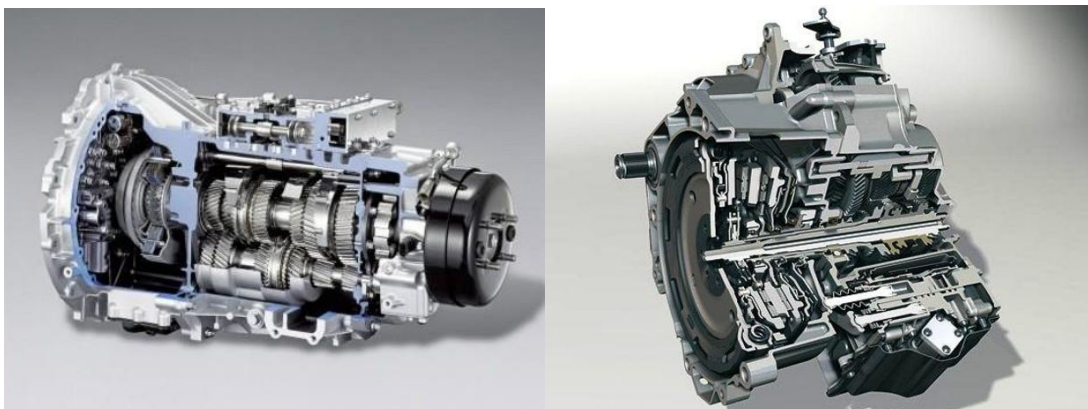
- a) Podľa konštrukcie - dvojhriadeľová (hnací a hnaný hriadeľ),
 - trojhriadeľové (hnací, hnaný a predlohový hriadeľ),
 - planétová (bez hriadeľová - ozubené kolesá)

- b) Podľa typu prevodu -ozubené kolesá,
 - remeňový prevod,
 - variátor,
 - treacie kolesá (už sa nepoužíva)

- c) Podľa funkcie -hlavná (rýchlosť 1,2,... 6 + spiatočka),
 - prídavná (do rýchla, do pomala)

- d) Podľa spôsobu preraďovania rýchlostných stupňov - priame (guľové, kulisové a odlúčené)
 - nepriame (vzduchové, hydraulické, elektromagnetické a kombinované)

Poruchy – mechanické poškodenie, únik oleja



7. Rozvodovka

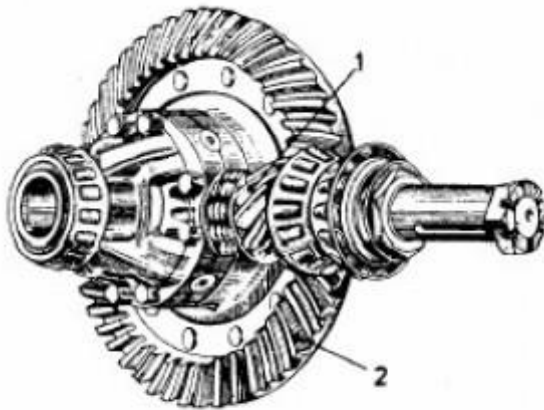
Účel : prenáša krútiaci moment z prevodovky na hnacie kolesá automobilu.

Druhy:

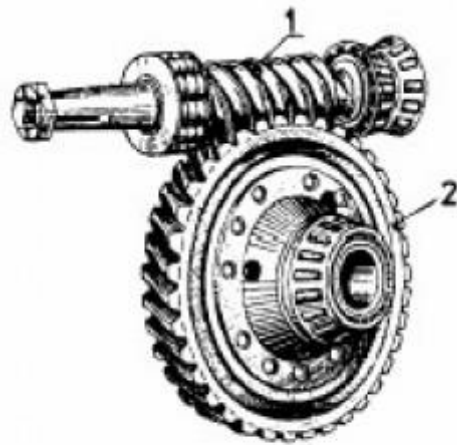
- Jednoduchá – jednostupňová (všetky vozidlá okrem Tatry)
- Dvojstupňová (nákladné a osobné vozidlá Tatra)

Hlavné časti: ložiská a ozubené kolesa

Poruchy – mechanické poškodenie, opotrebenie – vždy výmena za nové



Obr. 3.42. Rozvodovka s kužeľovým súkolesím a zakrivenými zubmi
1 — kužeľový pastorok, 2 — tanierové koleso



Obr. 3.43. Rozvodovka so závitovkovým prevodom
1 — závitovka, 2 — závitovkové koleso

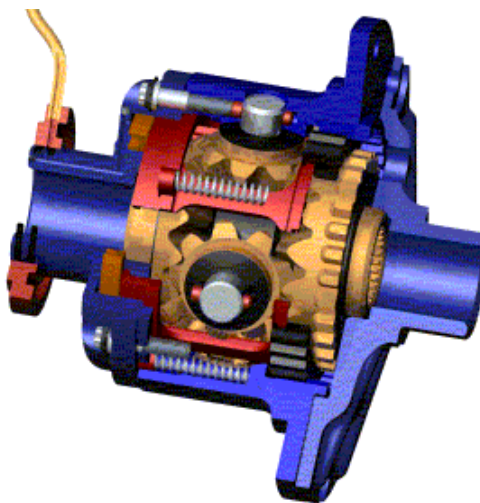
8. Diferenciál

Účel – umožňuje rozdielne otáčky pravého a ľavého kolesa tej istej nápravy (hnacia náprava).

Druhy:

- a) Medzi nápravový (umožňuje rozdielne otáčky prednej a zadnej hnacej nápravy automobilu).
- b) Nápravový (umožňuje rozdielne otáčky pravého a ľavého kolesa hnacej nápravy automobilu)

Poruchy – mechanické opotrebenie, únik oleja, otláčenie zubov, zvýšenie hluku – vždy výmena.



9. Nápravy

Účel - sú zariadenia, ktorých prostredníctvom sú dve protiľahlé kolesá (pravé a ľavé) dvojstopého, alebo viacstopého vozidla zavesené na nosnej konštrukcii vozidla, alebo na nosných častiach karosérie.

Druhy:

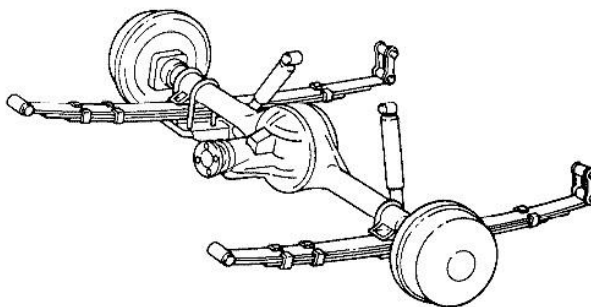
- a) Podľa umiestnenia * predná náprava,
*stredná náprava,
*zadná náprava.
- b) Podľa funkcie *hnacia (vykonáva pohyb),
* riadiaca (mení smer),
*tlačená a vlečená (zadný a predný náhon).
- c) Podľa konštrukcie * tuhé (celistvé, delené, ...),
*výkyvné (kyvadlová, štvoruholníková, lichobežníková, ...)

Poruchy – mechanické poškodenia, praskliny, deformácie, opotrebenie.....





TUHÁ NÁPRAVA



10. Pérovanie

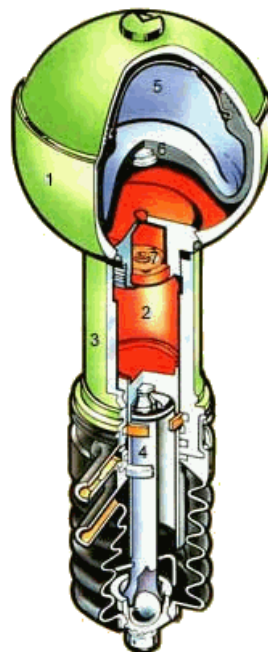
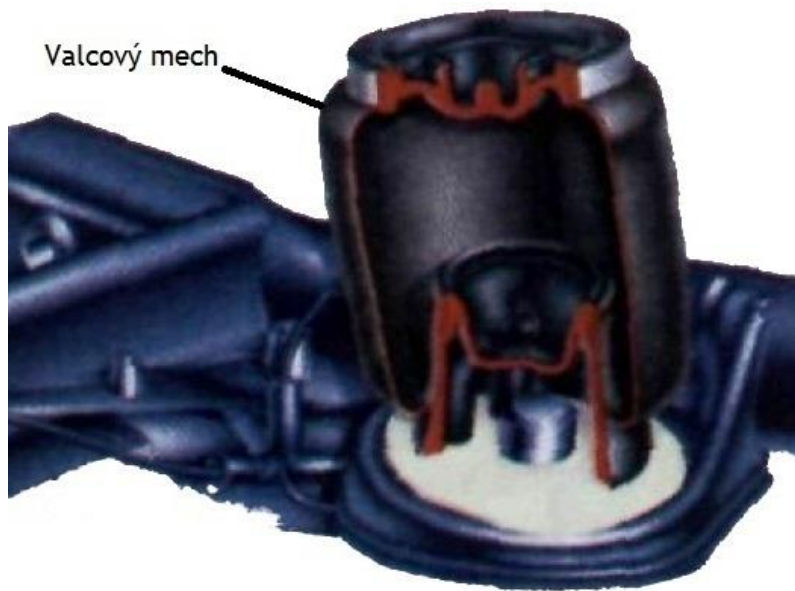
Účel:

- zmierniť nárazy a otrasy karosérie od nerovnosti vozovky,
- udržať všetky kolesá vozidla v stálom styku s vozovkou,
- zmenšiť namáhanie karosérie kmitom,
- zároveň má pruženie zabrániť nežiaducim pohybom vozidla pri jazde, hlavne takým, ktoré by spôsobili ťažkosti cestujúcim (nakláňanie vozidla v zákrutách, hojdanie a kolísanie a pod.). Tieto nedostatky čiastočne odstraňujú tlmiče a stabilizátory, ktoré súvisia s pružením.

Druhy:

- a) Mechanické * vinuté pružiny – Škoda Octavia ,
 *listové pružiny – Praga V3S
 *skrútné tyče – Tatra 815
- b) Hydraulické - Citroën
- c) Pneumatické - Karosa
- d) Kombinované – DAF, Iveco

Poruchy – mechanické poškodenia, únik oleja, únava materiálu.



- Na obrázku vidno plyno-kvapalinovú jednotku vozidla Citroën
- 1 – ocelová guľa naplnená plynom, ktorý je stláčaný cez membránu kvapalinou
 - 2 – kvapalina, prenášajúci sily od kolies
 - 3 – valec z ľahkej zliatiny
 - 4 – piest, tlakovú kvapalinu
 - 5 – pružiacu plynovú náplň
 - 6 – gumová membrána

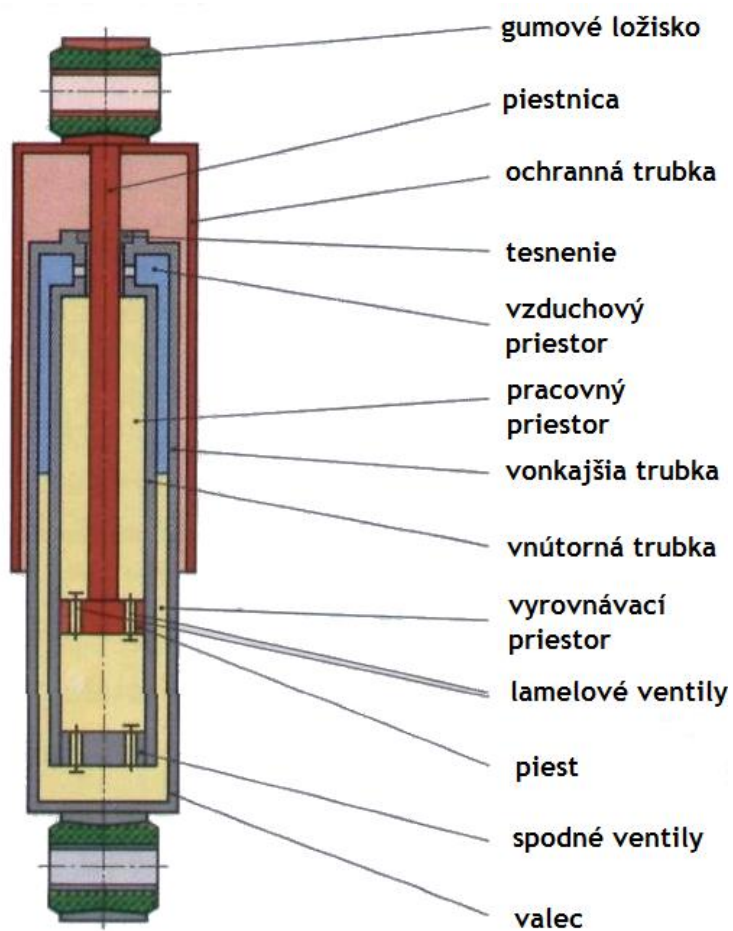
11. Tlmiče.

Účel: tlmiť kmitanie karosérie a nadstavby stroja. Princíp tlmičov je založený na premene energie kmitavého pohybu na teplo prostredníctvom kvapalinového alebo suchého trenia.

Druhy:

- a) Podľa konštrukcie *mechanické,
*hydraulické,
*plynové
*kombinované
- b) Podľa vyhotovenia * jednočinné,
*dvojčinné
- c) Podľa použitia *motocyklové,
*automobilové
*strojné

Poruchy – zadretie mechanizmu, únik kvapaliny, deformácia, mechanické poškodenia, zamrznutie



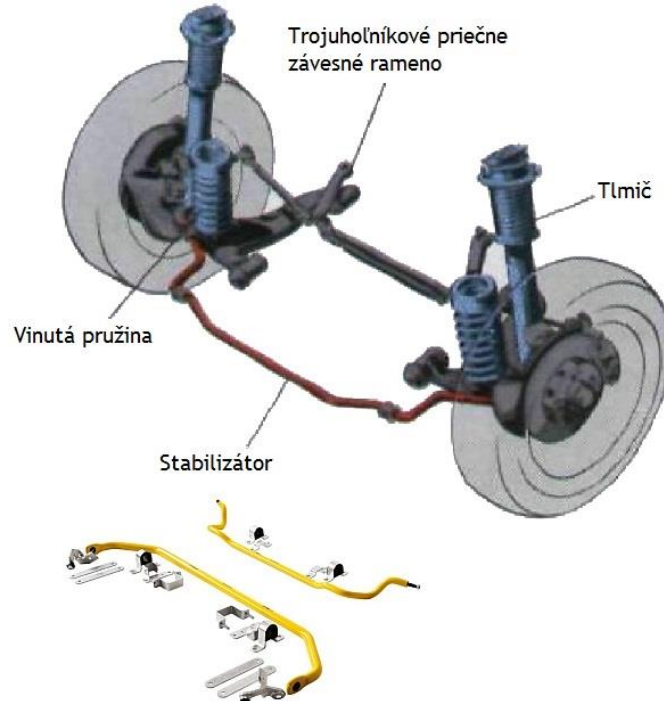
12. Stabilizátor .

Účel - slúži na udržanie stability vozidla v zákrutách a nerovnostiach vozovky.

Druhy :

- a) Mechanické (všetky vozidlá – tyč)
- b) Hydraulické (Citroën)

Poruchy – mechanické poškodenia, deformácia, únik kvapaliny



13. Pneumatiky.

Účel:

- privedený točivý moment (hnací, brzdný) premeniť na silu (hnaciu, brzdnú),
- otáčavý pohyb kolies premeniť na pohyb vozidla,
- prenášať tlakové sily náprav a zaisťovať záber (styk) pneumatiky s vozovkou.

Rozdelenie pneumatík:

Podľa použitia :

- a) Automobilové (osobné a nákladné)
- b) Motocyklové
- c) Strojné (vysokozdvížné vozíky, prívesné vozíky)

Podľa konštrukcie:

- a) Radiálne
- b) Diagonálne
- c) Zmiešané

Podľa typu dezénu:

- letné, / - zimné,
- terénne,
- univerzálne,
- asymetrické

Značenie pneumatík:

MICHELIN, MATADOR, BARUM, ... - výrobca

TUBE – do pneumatiky ide duša

TUBELESS – bezdušová pneumatika

STEEL – oceľový kord

ALLSTEEL – oceľový kord a bočnica pneumatiky

185 – udáva šírku plášt'a v mm

70 – udáva pomer výšky k šírke plášt'a (profilové číslo)

R – typ pneumatiky (**R** – radiálna, **D** – diagonálna, **B** – zmiešaná)

14 – vnútorný priemer pneumatiky v palcoch

82 – hmotnostný index (LI)

<i>LI</i>	<i>kg</i>
71	345
72	355
73	365
74	375
75	387
76	400
77	412
78	425
79	437
80	450
81	462
82	475
83	487
84	500
85	515
86	530
87	545

H – rýchlostný index (SI)

SI	km/h
C	60
D	65
E	70
F	80
G	90
J	100
K	110
L	120
M	130

SI	km/h
N	140
P	150
Q	160
R	170
SI	180
T	190
U	200
H	210
V	nad 210

TWI – (tread wear indicator) index opotrebenia pneumatiky

DOT - 0713

07 – týždeň výroby

13 – rok výroby

Skladovateľnosť pneumatiky je max. 4 roky na sklade, potom ju treba zničiť. Pri kúpe by malo byť na všetkých pneumatikách rovnaké označenie dátumu výroby.

Poruchy : opotrebenie , mechanické poškodenie, defekt, prasknutie pneumatiky...

14. Riadenie.

Účel : udržovať smer jazdy a umožňovať jeho zmenu.

Riadenie rozdeľujeme:

- a) Podľa spôsobu ovládania na:
 - priame riadenie, kde vodič pôsobí svojou silou,
 - posilňovacie riadenie, u ktorého je sila vodiča dopĺňovaná silou zvláštnych častí (posilňovač riadenia).

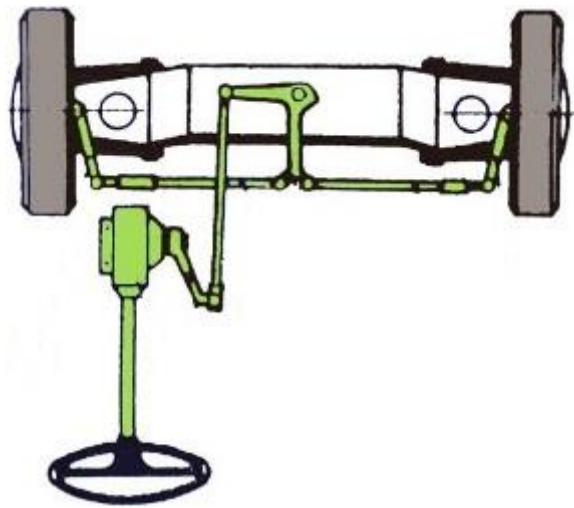
- b) Podľa druhu ovládacieho prvku rozdeľujeme na:
 - volantové, ovládané pomocou volantu, - Škoda, Audi
 - riadidlové, ovládané pomocou riadidiel (v podstate je to dvojramenná páka), - motocykle
 - pákové, ovládané pomocou ručnej (jednoramennej) páky (napr. pásové traktory). - UNC

- c) Podľa prevodu:
 - hrebeňové, je riadenie s prevodom, pastorkom a ozubenou tyčou. - (osobné automobily)
 - maticové, je riadenie s prevodom, skrútkou a maticou. Keď sa otočí volant, posúva sa matica a vykyvuje páka aj s ťahadlom.
 - závitovkové, je riadenie s prevodom, závitovkou a závitovkovým kolesom (alebo segmentom, alebo závitovkou, kolíkom a závitovkou s kladkou),
 - kuželové, je riadenie s prevodom, kuželovými ozubenými kolesami. Otáčavý pohyb volantu sa prenáša na mechanizmus riadenia pomocou prevodovky riadenia a hlavnej páky riadenia.

Hlavné časti:

- Volant
- Hriadeľ volantu
- Prevodovka riadenia
- Tyče, čapy a tiahlo

Poruchy : geometria riadenia (odklon, príklon čapy), poruchy sa prejavujú na opotrebení pneumatík , na netesnosti.



15. Brzdy.

Účel - slúžia na spomalenie vozidla, zastavenie vozidla a zaistenie vozidla voči nežiaducemu pohybu.

Rozdelenie:

a) *Podľa použitia*

- prevádzková (spomaľuje a zastavuje vozidlo)
- núdzová (na núdzové zastavenie vozidla)
- parkovacia (zaistí vozidlo voči nedovolenému pohybu)
- odľahčovacia (motorová, spomaľovací retardér)
- nájazdová (príves)

b) *podľa konštrukcie*

- kotúčové (osobné automobily)
- bubnové (nákladné automobily, autobusy,)
- pásové (Zetor – ručná brzda)
- spojkové (Alfa Romeo – ručná brzda)

c) *podľa vyhotovenia*

- mechanické (parkovacia brzda u niektorých OA)
- hydraulické (osobné automobily)
- vzduchové (Karosa, Tatra)
- kombinované (Avia)

d) *podľa usporiadania*

- jednookruhové
- dvojokruhové
- viacokruhové

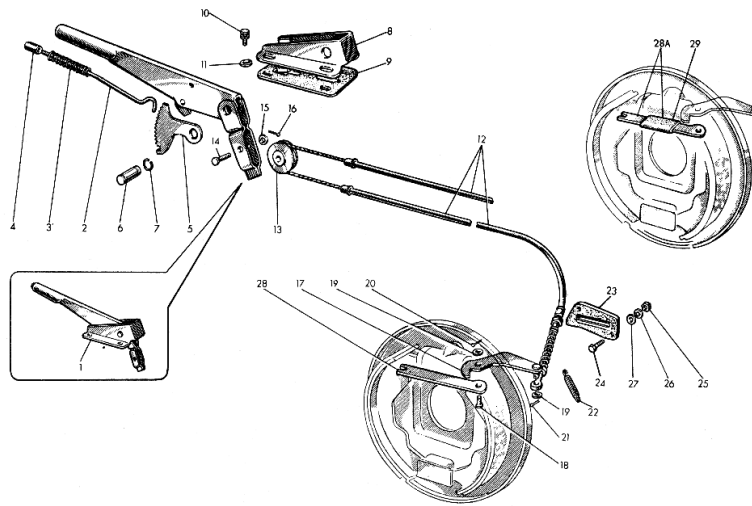
15.1 Mechanická brzda.

Hlavné časti:

- páka (ovládaná ručne)
- lanko
- brzdový kľúč

Používa sa ako núdzová a parkovacia brzda u osobných automobilov, u malých motocyklov sa môže používať ako prevádzková.

Poruchy : opotrebenie obloženia u čeľusti, zamastené obloženie , lanko – zamrznuté alebo znečistené.

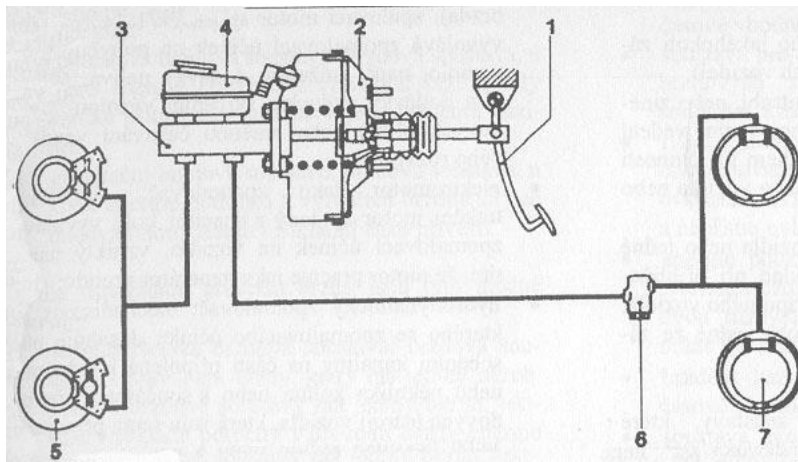


15.2 Hydraulické brzdy.

Hlavné časti:

- brzdový pedál
- hlavný brzdový valec
- nádržka – vyrovnávacia
- vysokotlakové potrubie (oceľové)
- pancierové hadičky
- brzdový kľúč

Poruchy : únik brzdovej kvapaliny, poškodené potrubie, prasknutá hadička – nebrzdí vozidlo, opotrebenie čelústí, bod varu – zisťuje sa pri STK.



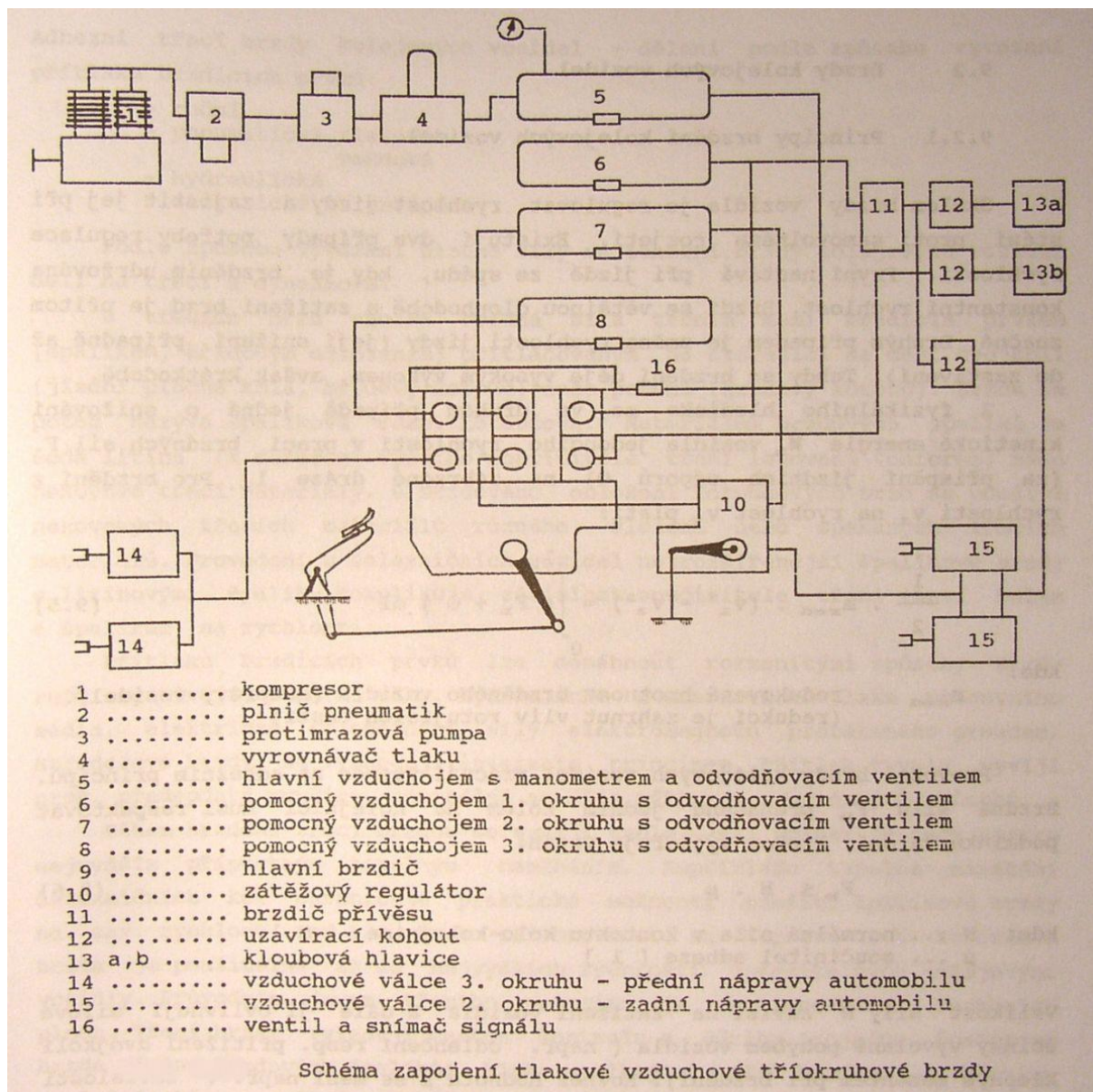
Hydraulická brzdový systém osobných automobilov

- 1- brzdový pedál, 2 - podtlakový posilňovač, 3 - hlavný brzdový valec, 4 - vyrovnávacia nádržka, 5 - predná kotúčová brzda, 6 - delič brzdného tlaku, 7 - bubnová brzda zadného kolesa

15.3 Vzduchové brzdy.

Hlavné časti:

- kompresor
- odlučovač oleja a plnič pneumatík
- protimrazová pumpička
- regulačný ventil
- zásobný vzduchojem
- brzdová sústava
- hlavný brzdový valec
- kolesá
- pohotovostný vzduchojem



15.4 Elektronické regulačné systémy

1. **ABS (protiblokovací systém)**, zabraňuje blokovanie kolies pri brzdení
2. **BAS (brzdový asistent)** rozpozná núdzové situácie a zaisťuje plný brzdný účinok
3. **ASR, prípadne ASC (protiprešmykový systém)**, zabraňuje pretáčaniu kolies pri rozjazde a akcelerácii
4. **EMS (elektronické riadenie výkonu motora)**, znižuje moment motora, pokiaľ nezaberú kolesá
5. **MSR (regulácia záberového momentu motora)**, znižuje prešmyk bŕzd poháňaných kolies v posuvnom chode zvýšením momentu motora
6. **FDR (regulácia dynamiky jazdy)**, prípadne **ESP**, alebo **DSC**, zabraňuje šmyku vozidla

16. Elektrické zariadenia automobilu.

Rozdelenie elektrického zariadenia automobilu

- a) **zdroje** – dynamo, alternátor, akumulátor
- b) **spotrebiče** – štartér, osvetlenie vozidla
- c) **elektrická signalizácia** – kontrolky, merače
- d) **elektrická inštalácia** – poistky, ističe, káblovanie

17. Zdroje elektrického prúdu

17.1 Akumulátorová batéria

Účel : zásobný (sekundárny – vedľajší) zdroj elektrického prúdu a napätia v automobile.

Druhy :

- a) kyselinové akumulátory (v automobiloch)
- b) gélové (športové motocykle a autá)
- c) alkalické (športové motocykle)

Hlavné časti:

- obal (vaňa + veko)
- článok (plusové dosky – hnedočervená farba, mínusové dosky – šedá farba a izolant – umelá hmota tvrdý papier) – napätie článku je 2,1 V
- elektrolyt (zmes kyseliny sírovej (H_2SO_4) a destilovanej vody (H_2O))
- pólóv mostík
- pólóv kontakt

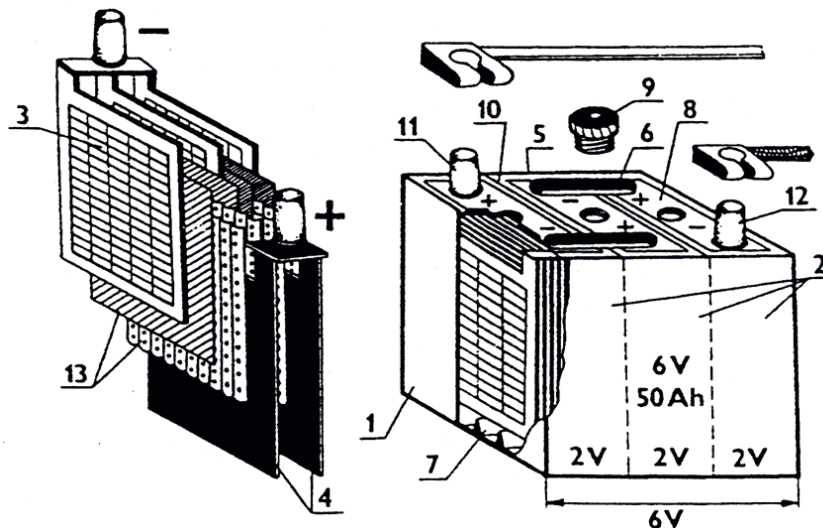
Priestory :

- odkaľovací priestor – úplne na dne
- pracovný priestor – po hladinu elektrolytu
- odparovací priestor – nad hladinou elektrolytu

Zapájanie článkov – aby sme dostali hodnotu 12 voltov, musíme mať 6 článkov, každý článok má vývod – a + a je potrebné ich zapojiť do série aby vzniklo 12 voltov.

12V (napätie) 55Ah (kapacita) 445A (max. štartovací prúd)

Poruchy – neštartuje vozidlo (zmerať akumulátor, prípadne nabiť), nízka hladina elektrolytu (doliať len destilovanú vodu), poškodené dobíjanie automobilu - premerať, poškodený kontakt na batérii, mechanické poškodenie.



Obr. 7.1. Akumulátor

1 - nádoba akumulátoru, 2 - komory, 3 - záporné dosky, 4 - kladné dosky, 5 - pólóv mostík záporných dosiek, 6 - pólóv mostík kladných dosiek, 7 - výstupky, 8 - veko, 9 - zátka, 10 - pólóv mostík, 11 - kladný vývod akumulátora, 12 - záporný vývod akumulátora, 13 - separátor.

17.2 Dynamo.

Účel : hlavný zdroj jednosmerného elektrického prúdu (primárny). Poháňaný je spravidla klinovým remeňom motora. Základnou činnosťou dynama je elektromagnetická indukcia prúdu.

Hlavné časti:

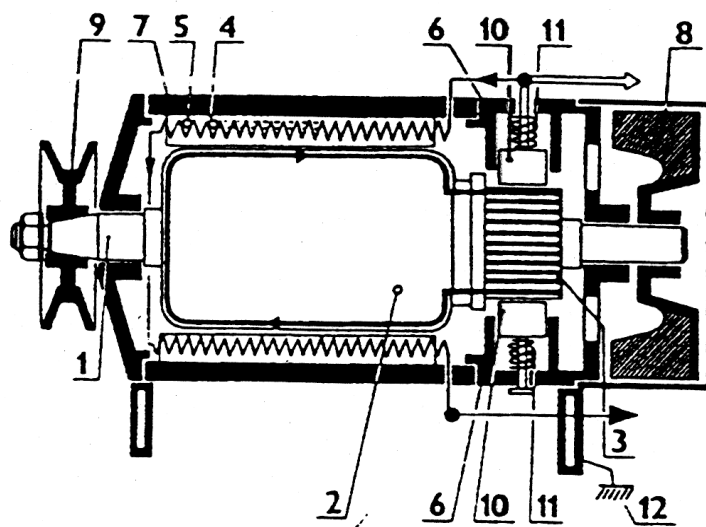
- *stator (obal) stály magnet
- * rotor (hriadeľ) výroba elektrického prúdu
- *komutátor (regulátor) je vibračný

Poruchy dynama : rozsvieti sa kontrolka dobíjania - roztrhnutý klinový remeň, uvoľnené spoje, mechanické nastavenie vibračných kontaktov

Nevýhody dynama : veľké rozmery, pri voľnobežných otáčkach nie je schopné dodávať elektrický prúd

Výhody dynama : po naštartovaní je možné odpojiť akumulátorovú batériu

Po obvode krytu dynama statoru 7 sú rozmiestnené budiace vinutia 5 (párny počet), medzi ktorými sú pólové nástavce 4, ktoré spoločne s nosnou časťou dynama tvoria stator (nepohybujúce sa magnetické pole dynama). Materiál pólových nástavcov 4 je už v továrni spracovaný tak, že si stále udržuje určitý magnetizmus (permanentný magnet) a k vyvinutiu silného magnetického poľa medzi dvoma protiľahlými nástavcami stačí len slabý elektrický prúd v budiacich vinutiach 5. Ten si dodáva dynamo, ako náhle sa začne otáčať jeho rotor 1 - pohyblivý vodič, zložený z tvarovaných železných plechov, ktoré sú od seba vzájomne izolované a pevne stiahnuté k sebe na osi rotoru. V drážkach po obvode je vinutie kotvy 2 z izolovaného medeného drôtu. Toto vinutie sa spoločne so železným jadrom nazýva kotvou dynama. Konce vinutia sú vyvedené na konci hriadeľa rotoru do medených lamiel vzájomne od seba odizolovaných, ktoré tvoria zberné zariadenie - kolektor 3. Sem prichádza vyrobený elektrický prúd a je zbieraný uhlíkovými kefkami 10, ktoré sú umiestnené oproti sebe po obvode kolektoru v držiakoch a pritlačené ku kolektoru vinutými pružinami 11. Na začiatku činnosti teda musí dynamo dostať budiaci prúd (prívod D). Ako náhle sa zvýšia otáčky motora, vyrába dynamo toľko prúdu, že stačí zásobiť vlastné budiace vinutie a cez vývod M a D všetky elektrické spotrebiče a ešte dobíja akumulátor. Dynamo je mínus pólom pripojené na hmotu vozidla a chladené ventilátorom 8.



Obr. 7.2. Dynamo

1 - rotor, 2 - kotva, 3 - kolektor, 4 - pólové nástavce, 5 - budiace vinutie, 6 - držiak uhlíku, 7 - stator dynama, 8 - ventilátor, 9 - remeň, 10 - uhlíková kefka, 11 - vinuté pružiny, 12 - pripojenie.

17.3 Alternátor.

Účel : zdroj striedavého prúdu. Poháňaný je spravidla klinovým remeňom motora. Základnou činnosťou alternátora je elektromagnetická indukcia prúdu

Hlavné časti :

* stator alternátora je zložený z prednej časti s upevňovacími pätkami, v ktorej je predné ložisko a zadná časť. Medzi nimi sú zovreté dynamové plechy, ktoré tvoria jadro trojfázového vinutia, v ktorom sa indukuje prúd,

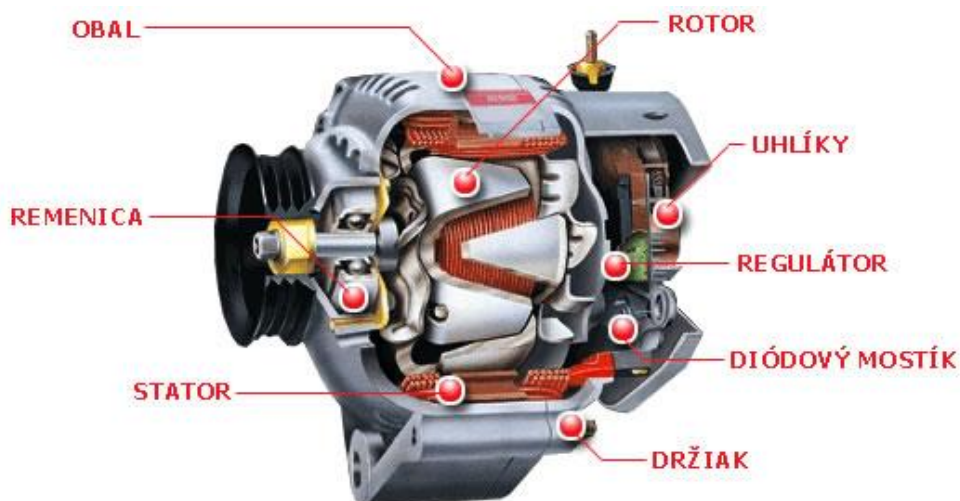
* rotor má budiace cievky a pólové hviezdice, v ktorých vzniká po nabudení magnetické pole vzájomne posunuté o 120°.

* usmerňovač. Celý výrobný zdroj je odizolovaný od ostatných kovových častí odizolovaným nosičom. Vyrobený prúd sa usmerňuje v diódovom usmerňovači a vyvádza sa konektormi. Usmerňovač môže byť tiež tyristorový. Vodič do neho nesmie v žiadnom prípade zasahovať.

Výhody alternátora : menšia hmotnosť, menšie rozmery, dokáže dobíjať pri voľnobežných otáčkach

Nevýhody alternátora : nemožno odpojiť batériu od vozidla (elektromagnet), pracuje pri vysokých teplotách

Poruchy alternátora : rozsvieti sa kontrolka dobíjania - roztrhnutý klinový remeň, uvoľnené spoje,



18. Štartér.

Účel : je roztočiť spaľovací motor (kľukový hriadeľ, ojnica a piest) a tým umožniť jeho naštartovanie

Druhy :

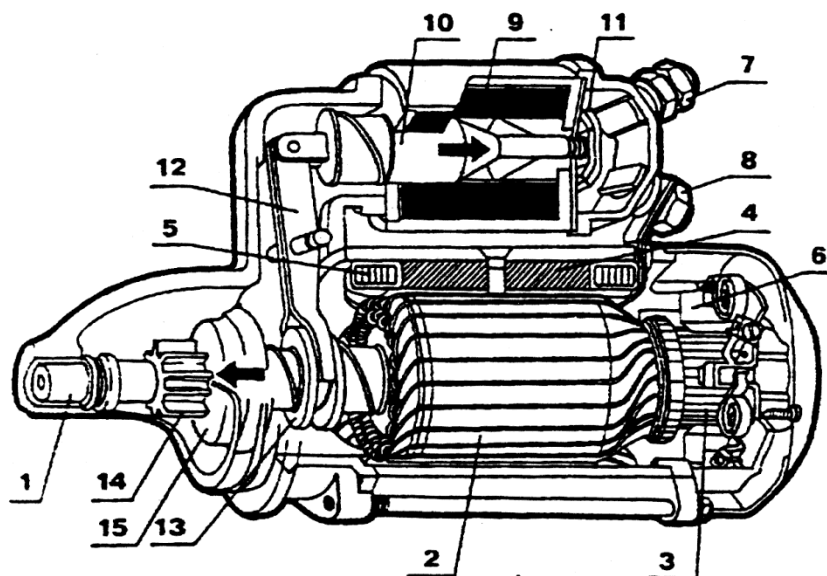
- mechanické (štartovacia páka u motocykla)
- elektrické (s vypínaním pastorku, s výsuvnou kotvou)
- výbušné (pracovné stroje)
- štartovanie spaľovacím motorom (pracovné stroje, lode)

Poruchy : mechanické poškodenie pastorku, slabá batéria, mechanické poruchy

18.1 Spúšťáč s vysúvaním pastorka

Spúšťáč (obr. 7.3) je v podstate elektromotor na jednosmerný prúd - teda opak dynamu. Aj on má svoj stator s pólóvými nástavcami 4 a budiacim vinutím 5, rotor s kotvou 2, komutátor 3 a uhlíky 6. Funkcia je však obrátená.

Spúšťáč nemá žiadny pohon od motora, len dodávaným prúdom sa sám roztáča. Spojením otáčajúceho sa spúšťáča s motorom obstaráva ozubený posuvný pastorok 14 so zrazenou nábežnou hranou, ktorý dostáva pohon od rotora spúšťáča uloženého v klznom ložisku 1 a zasúva sa do ozubeného venca zotrvačníka motora.



Obr. 7.3 Spúšťáč

1 - klzné ložisko, 2 - rotor s kotvou, 3 - komutátor, 4 - pólóvý nástavec, 5 - budiace vinutie, 6 - uhlíky, 7,8 - káblové svorky, 9 - cievka elmag., 10 - jadro elmag., 11 - hl. prúdový spínač, 12 - rozvidlená zasúvacia páka, 13 - operný krúžok, 14 - posuvný ozubený pastorok, 15 - valčeková voľnobežka.

Zasúvanie pastorka môže byť mechanické alebo elektrické. Dnes sa takmer výhradne vyrábajú spúšťáče s elektromagnetickým zasúvaním pastorka. Pri zapojení prúdu spínačom (tlačidlom spúšťáča alebo pootočením kľúčika v spínacej skrinke) vzniká v cievke 9 magnetické pole, ktoré pritiahne jadro elektromagnetu 10 v smere šípky. Na zadnej časti jadra elektromagnetu je pripojená jedným koncom rozvidlená zasúvacia páka 12, ktorá je druhým koncom uložená voľne v opernom krúžku páky 13. Operný krúžok zatláča cez pružinu valčekovú voľnobežku 15 a posuvný ozubený pastorok 14 v smere šípky do ozubeného venca zotrvačníka motora, a tým roztáča celý motor. Ku konci zdvihu zopne jadro elektromagnetu 10 svojím predným čelom hlavný prúdový spínač 11. Prúd je privádzaný káblovou svorkou 7 od akumulátora do káblovej svorky 8, z ktorej ide do budiaceho vinutia magnetov 5, a tým sa roztočí kotva kolektoru 2.

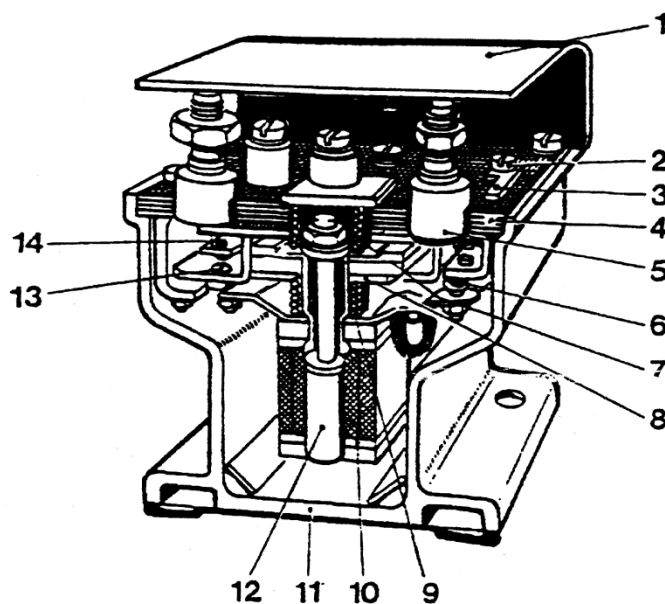
Mechanické zasúvanie pracuje na rovnakom princípe, iba vsunutie pastorka a zopnutie hlavného prúdového spínača obstaráva vodič prostredníctvom tiahla alebo pedálu. Do mechanizmu pastorka je zaradená valčeková voľnobežka 15, ktorá zabráňuje pretočeniu spúšťáča. Ako náhle by po spustení motora dostal pastorok 14 stykom s točiacim sa zotrvačníkom väčšiu rýchlosť ako má od spúšťáča (vodič ďalej štartuje), zapojí sa voľnobežka 15, ktorá umožní jeho pretáčanie na hriadeľ, bez toho, aby sa točenie prenášalo na rotor spúšťáča.

18.2 Spúšťáč s výsuvnou kotvou

U vznetových motorov sa na spúšťanie všeobecne používa spúšťáč s výsuvnou kotvou, ktorý má väčší výkon. Kotva spúšťáča je v smere svojej osi posuvná a je v pokoji udržiavaná pružinou mimo stred magnetického poľa statora, ku ktorému je priskrutkované hlavné sériové vinutie. Tým je pastorok spúšťáča mimo veniec zotrvačníka.

Stlačením tlačidla spúšťáča sa privedie prúd cez svorku spúšťacieho kábla do hlavného spínača, odkiaľ ide do pomocného vŕahovacieho vinutia statora, ktoré magnetickým poľom vtiahne kotvu do svojho stredu. Tento prúd preteká súčasne vinutím kotvy a vytvára slabý točivý moment, takže sa pastorok ľahšie zasunie do ozubeného venca zotrvačníka. Po zasunutí nadvihne uvoľňovací kotúč uvoľňovaciu páku, ktorá uvoľní páčku sklopného mostíka a ten dosadne na spodný kontakt. V tom okamžiku začne spúšťáč cez svorku odoberať prúd z akumulátora a vyvinie plný točivý moment. Podobne ako u dynamu sú na komutátor kotvy pritláčané uhlíky pružinami. Celé toto zariadenie je kryté v zadnej časti spúšťáča plechovým krytom. V prednej časti spúšťáča je kotva uložená v klznom ložisku, ktoré sa maže tukovou maznicou, v zadnej časti je uložená v zadnom klznom ložisku. U týchto spúšťáčov je pastorok spojený s kotvou voľnobežnou lamelovou spojkou. Funkcia spojky je opäť obdobná ako u spúšťáča s elektromagnetickým zasúvaním pastorka - t.j. chrániť ozubenie pred preťažením a spúšťáč pred pretočením po dosiahnutí maximálneho krútiaceho momentu. Spúšťáče s výsuvnou kotvou sú spravidla na napätie 24 V (majú väčší výkon pri menšej intenzite prúdu). Aby sa toto napätie dosiahlo, spájajú sa u vozidiel so zážihovými motormi dva akumulátory 12 V do série na výsledné napätie 24 V. Robí sa to preto, že dvanásťvoltové veľkokapacitné akumulátory sú už tak ťažké, že je treba pre manipuláciu s nimi dvoch ľudí. S dvojnásobne väčším akumulátorom by sa už manipulovalo len veľmi obtiažne.

Aby bolo vo vozidlách možné využívať najbežnejšie vyrábaného elektrického príslušenstva na 12 V (žiarovky, poistky a pod.), je montovaný **batériový spínač** (obr. 7.4), ktorý je zapájaný súčasne so spúšťáčom - teda spoločným vypínačom. Po zapojení prepojí oba akumulátory po 12 V do série (obr. 7.5). Výsledné napätie 24 V je privádzané ku spúšťáči. Po ukončení štartovania sú opäť akumulátory rozpojené na napätie 12 V (obr. 7.6), ktoré má celá elektrická inštalácia vozidla. Činnosť batériového spínača je istená dvomi 50 A poistkami, ktoré znemožňujú poškodenie akumulátora i samotného spúšťáča pred preťažením.



Obr. 7.4 Batériový spínač

1 - kryt prepínača, 2 - poistná skrutka, 3 - poistka, 4 - základná doska, 5 - tesnenie, 6 - nastavovacia skrutka, 7 - pružina, 8 - izolačná podložka, 9 - pružina mostíka, 10 - cievka elektromagnetu, 11 - skrinka prepínača, 12 - jadro elektromagnetu, 13 - kontakt, 14 - vyrovnávací odpor.

19. Zapalovanie.

Účel: zapáliť palivovú zmes v spaľovacom priestore motora (len u benzínových motorov)

Druhy.

- A) Magnetové (Babeta)
- B) Batériové * kontaktné (Škoda 120)
* bezkontaktné (Škoda Octavia)

Hlavné časti:

- Akumulátorová batéria
- Alternátor
- Spínacia skrinka
- Poistka zapalovania
- Indukčná cievka
- Prerušovač (mechanický, polovodičový)
- Rozdeľovač,
- Hlava rozdeľovača
- Vysokonapäťové káble
- Zapalovacia sviečka

Poruchy Nepracuje rovnomerne motor – zapalovacie sviečky sú poškodené, vysokonapäťový kábel je poškodený.

Zariadenie pracuje nasledovne:

Akumulátor ako zdroj prúdu je trvalo zapojený vo vozidle. Aby sa nahradil jeden vodič, je u moderných vozidiel - pól zapojený priamo na kovovú kostru (hmotu) vozidla. Ostatný rozvod potom môže byť iba jednokáblový. Toto napojenie akumulátora musí vodič poznať a nesmie ho zmeniť, inak zničí celú elektrickú sústavu vozidla (všetky ich meracie a regulačné časti). Od neukostreného pólu sa tadiaľto vedie prúd do spínacej skrinky. Odtiaľ po zapojení spínacím kľúčikom prechádza cez poistku, umiestnenú v poistnej skrinke, na vývod zapalovacej cievky. Zapalovacia cievka je ďalšou dôležitou súčasťou zapalovacej sústavy. Je to vlastne transformátor, v ktorom sa indukuje prúd vysokého napätia. Základom zapalovacej cievky je železné jadro, zložené jadro, zložené z plechov od seba izolovaných a pevne stiahnutých. Okolo neho ide od vývodu primárne vinutie cievky, z menšieho počtu závitov silného vodiča, ktoré končí na vývode, a sekundárne vysokonapäťové vinutie z veľkého počtu závitov slabého drôtu, v ktorom sa indukuje toľkokrát väčšie napätie, koľkokrát je väčší počet závitov sekundárneho vinutia proti primárnemu. To všetko je uložené vo valcovitom krytom puzdre a zaliate izolačnou hmotou. Z prvého poučenia o elektrickom prúde ale vieme, že jednosmerný prúd nemožno transformovať. Aby to bolo možné, musíme mu dať vlastnosť charakteristickú pre striedavý prúd - pravidelné kmity. To zaobstaráva zariadenie, ktoré je napojené k zapalovacej cievke cez vývod. Prúd odtiaľ ide káblom ku svorke prerušovača. Tam sa vetví na dve paralelné vetvy. Jedna ide k vlastnému prerušovaču a odtiaľ na kostru vozidla, druhá ide cez kondenzátor tiež na kostru vozidla. Prerušovač tvoria dva kontakty, z ktorých jeden je pohyblivý, umiestnený na odpruženom ramienku, druhý pevný, spojený zriazovacou skrutkou so základnou doskou. Pohyblivé ramienko je ovládané vačkou, ktorú maže olejom napustená mazacia vložka. Vačka má toľko funkčných hrán, koľko má motor valcov (u štvorvalca je štvorhranná, u šesťvalca šesťhranná a pod.). V momente, kedy vačka zatlačí pohyblivý kontakt, dôjde k odtrhnutiu, oddialeniu od pevného kontaktu a prúd sa preruší. Prerušovanie sa pravidelne opakuje a prúd kolísá (kmitá). Pri každom kmite dochádza v zapalovacej cievke k indukcii vysokého napätia. Ostáva ešte vysvetliť funkciu kondenzátora. Pri odtrhu kontaktov a ich vzdialenosti je nebezpečie iskrenia. Prúd sa prerušeniu bráni a snaží sa preskočiť vo forme elektrickej iskry medzi kontaktmi. Táto iskra by nám jednak opaľovala kontakty, jednak by spôsobila straty prúdu a rušenie rozhlasových a televíznych prijímačov. Aby sa toto nedialo, je pripojený vedľa prerušovača kondenzátor, ktorý má schopnosť absorbovať značnú kapacitu elektrického prúdu. V dobe prerušenia ide teda prúd do kondenzátora, cez ktorý sa postupne vybíja na kostru vozidla.

Okruh, o ktorom som doteraz písal, sa nazýva okruh nízkeho napätia - primárny okruh. Okruh vysokého napätia má svoj zdroj v sekundárnom vinutí zapalovacej cievky. Indukovaný prúd vysokého napätia vystupuje špeciálnym zapalovacím káblom (silná izolácia) zo stredu zapalovacej cievky vývodom cez priechodný odrušovací odpor do stredu hlavice rozdeľovača.

Rozdeľovač je teda zariadenie, ktoré nám rozdeľuje prúd vysokého napätia k jednotlivým zapalovacím sviečkam motoru. Prúd privedený do hlavice rozdeľovača prechádza cez pružinu a uhlík na otáčajúce sa ramienko rozdeľovača, zhotovené z izolačnej hmoty. Ramienko rozdeľovača je nasadené na vybranie vlastnej vačky, ktorá je poháňaná hrdlom pohonu rozdeľovača cez ozubené okolie od vačkového hrdla motoru. Otáčajúce sa ramienko prevádza napätie na jednotlivé kontakty hlavice a odtiaľ zapalovacím káblom s káblovou koncovkou k príslušným zapalovacím sviečkam.

Zapojenie káblov od rozdeľovača k sviečkam sa prevádza iba predpísanými káblovými koncovkami, do ktorých je vstavaný odrušovací odpor. Poradie zapalovača je predom dané a je nemenné.

Rozhodujúce pre správny výkon motoru, ekonomický výkon a v neposlednej rade i pre minimálny obsah škodlivín vo výfukových plynach je, aby bol správne nastavený predstih zapalovania. To sa deje nastavením telesa rozdeľovača do základnej polohy, ktorá je daná výrobcom a udávaná veľkosťou uhla na kľukovom hriadeľi. Základné nastavenie však nevyhovuje rôznym pracovným režimom motoru. Preto je u moderných motorov ešte odstredivý a podtlakový regulátor predstihu.

Odstredivý regulátor predstihu je umiestnený pod základnou doskou prerušovača. Skladá sa z dvoch závaží, ktoré sa otáčajú okolo pevných čipov základnej dosky, a dvoch pružín uchytených na jednej strane na čipy základnej dosky a na druhej strane na čipy voľnej vačky. Čím väčšie sú otáčky motoru, tým väčšia odstredivá sila pôsobí na závažie regulátoru. Vzrastom odstredivej sily premôžu závažia regulátora sily pružín a pohyb sa prevádza na vačku prerušovača, ktorý sa natáča v smere svojho otáčania, a predstih sa zväčšuje. Pri klesajúcich otáčkach sa naopak predstih zmenšuje. Rozsah otáčania je daný výrezmi v základnej doske regulátora, do ktorých zapadajú kolíky vačky.

Podtlakový regulátor predstihu je závislý na tlakovej hladine vzduchu v sacom potrubí motoru. Je pripojený z boku na základné teleso rozdeľovača. Skladá sa z telesa podtlakového regulátora a veka podtlakovej komory s nastavujúcim šróbom a maticou. Medzi nimi je membrána vystužená uprostred operným tanierikom, o ktorý sa opiera pružina. Podtlaková komora je vývodom a trubičkou spojená s karburátorom (prípojka je tesne u škrtiacej klapky). Prehyb membrány sa tiahlom prenáša na základnú dosku prerušovača. Základná doska sa natáča vždy proti smeru otáčania vačky prerušovača.

Odstredivý a podtlakový regulátor predstihu zapalovania pracujú úplne automaticky a jeden nezávisle na druhom. Výsledný predstih je v danom okamžiku nastavený podľa otáčok a zaťaženia motoru. Rozdeľovač udržíme v čistote. Nečistoty a hlavne voda môžu zapalovanie úplne vyradiť z činnosti.

