

Stredná priemyselná škola dopravná, Hlavná 113, Košice

Model vstrekovacieho systému čerpadlo - dýza

Charakteristika systému čerpadlo-dýza (PD)

- tento vstrekovací systém vyvinula známá firma Bosch pre Volkswagen group
- vyrábala sa konkrétne v automobilkách Volkswagen, Audi, Škoda a Seat
- systém PD sa začal používať v automobiloch v roku 1998, a jeho výroba trvala do roku 2008, no automobily s týmto systémom sa predávali do roku 2011



Vstrekovací systém PD sa používal pri motoroch objemu:

1.4 – 51 kw, 59 kw

1.9 – 74 kw, 77 kw, 85 kw, 96 kw, 110 kw, 118 kw

2.0 – 103 kw, 125 kw

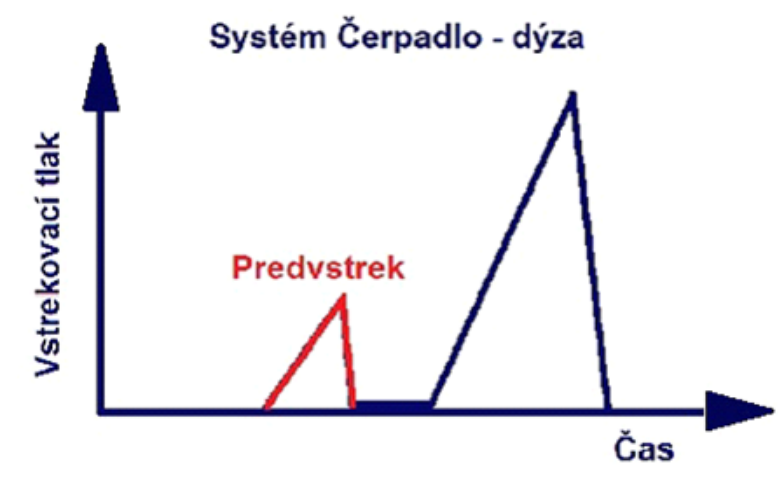
2.5 – 96 kw, 128 kw

5.0 – 230 kw, 258 kw

Výhody systému čerpadlo dýzy (PD)

- palivo je do spaľovacieho priestoru vstrekované pod vysokým tlakom, až 250 MPa, z toho vyplýva že spaľovanie je dokonalejšie
- z toho vyplýva vyšší krútiaci moment už pri nižších otáčkach, dobre výkonové parametre a úspora paliva

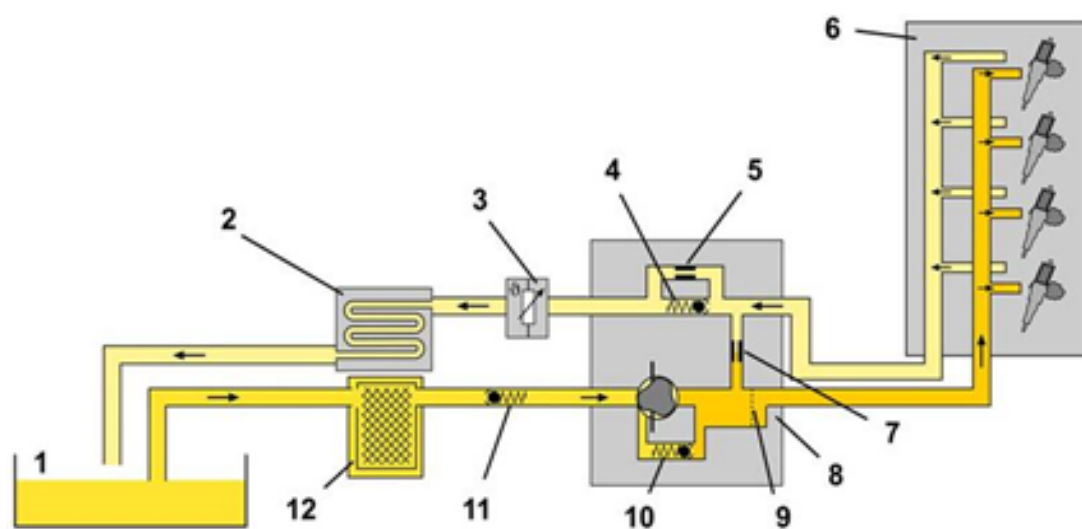
- Pre čo najmenšiu hlučnosť a hladký chod motora, nastáva pred hlavným vstrekom paliva malý predvstrek paliva



Nevýhody systému čerpadlo dýzy (PD)

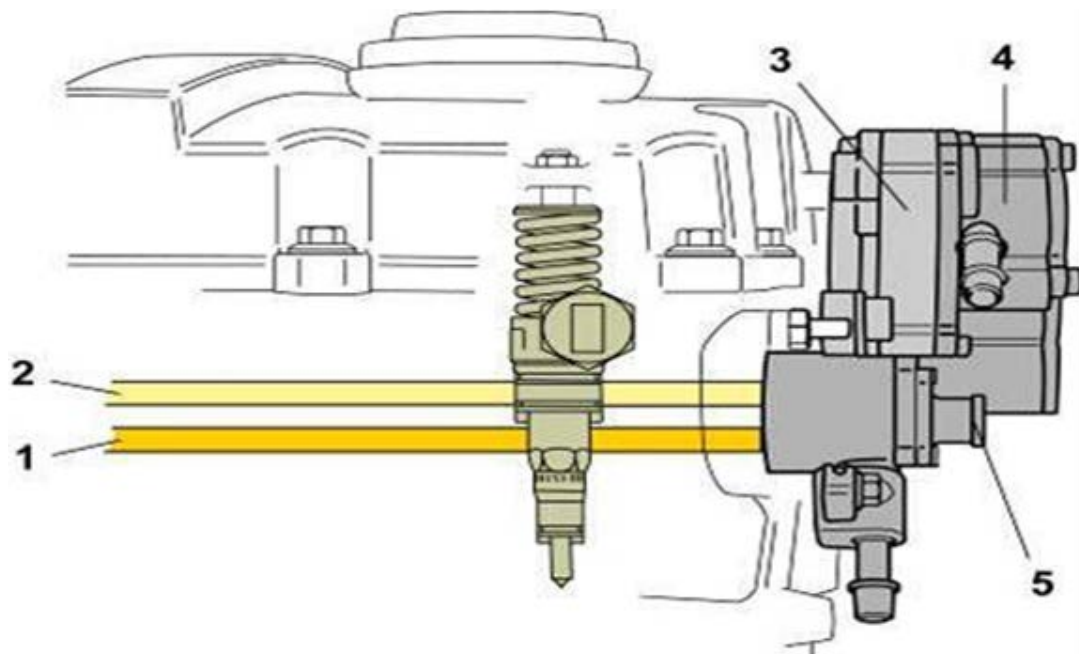
- Náročnejšia výroba v porovnaní s mechanickým vstrekom nafty a systémom Common rail
- Vyššia hlučnosť a horší chod motora v porovnaní s Common rail
- Vyššia emisná škodlivosť a jej problematická eliminácia prostredníctvom DPF filtra

Palivová sústava systému čerpadlo-dýza (PD)



- | | |
|------------------------------------|-----------------------------|
| 1 – palivová nádrž | 7 – škrtiace vrtanie |
| 2 – chladič nafty spätného vedenia | 8 – tandemové čerpadlo |
| 3 – snímač teploty nafty | 9 – sitko |
| 4 – ventil regulácie tlaku | 10 – regulačný ventil tlaku |
| 5 – bypass | 11 – spätný ventil |
| 6 – hlava valcov | 12 – palivový filter |

Pri tomto systéme je dopravné čerpadlo umiestnené v nádrži, cez ktoré je nafta tlačaná k čističu paliva a následne do tandemového čerpadla. Nakoniec je nafta tlačaná cez palivové kanály priamo v hlave k samotným vstrekovačom.

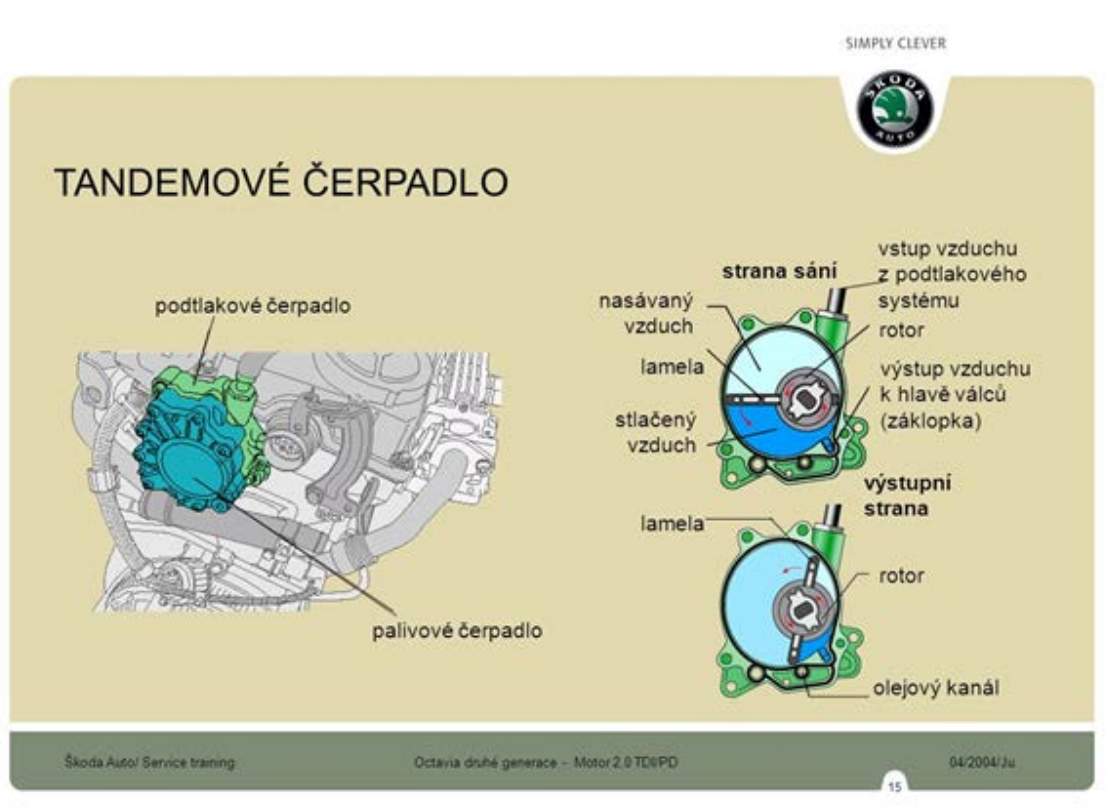


- | | |
|---------------------------|-------------------------------------|
| 1 – prívod paliva | 4 – palivové čerpadlo |
| 2 – spätné vedenia paliva | 5 – skúšobná prípojka pre manometer |
| 3 – vákuové čerpadlo | |

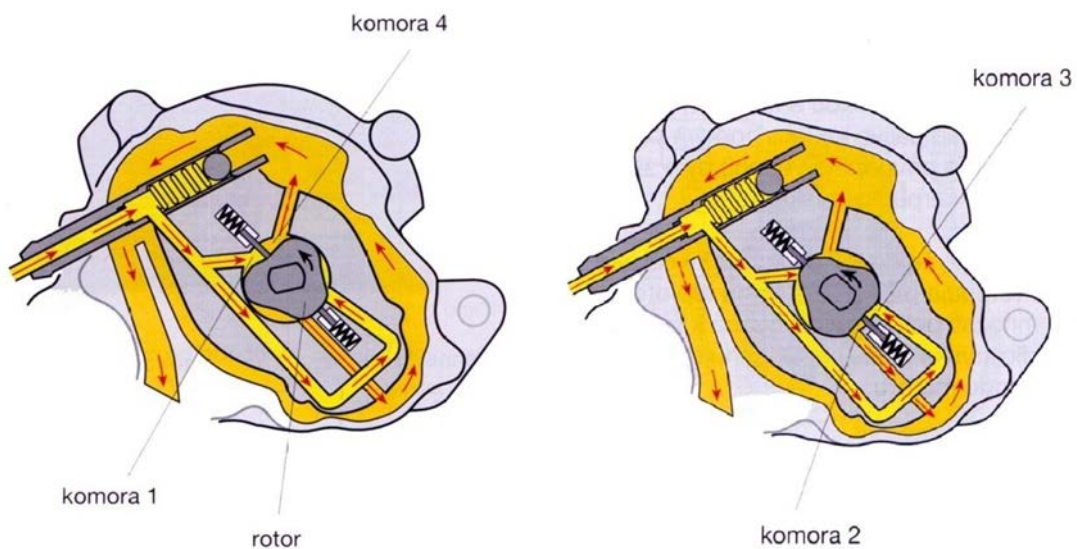
Tandemové čerpadlo

- vyrába sa z hliníka alebo ľahkých zliatin
- je umiestnené na boku hlavy valcov.
- dopravuje palivo pod stálym tlakom ku vstrekovacím jednotkám.
- je poháňané od motora, priamo od vačkového hriadeľa
- z toho vyplýva, že čerpadlo má dostatočný dopravný výkon už pri nízkych otáčkach motora.

- samotné čerpadlo sa skladá z dvoch veľkých častí. Jedna slúži ako palivové čerpadlo a druhá vytvára podtlak pre činnosť niektorých akčných členov motora.



Palivá časť sa skladá z rotora a 4 komôr. Tým, že sa rotor točí je palivo do 1. komory nasávané zo 4. komory je vytláčané, a do 2. komory je nasávané a z 3 vytláčané.



Hlavné časti systému čerpadlo-dýza (PD)

➤ vačkový hriadeľ



Vačky pre ovládanie vstrekovacích jednotiek sa nachádzajú vždy medzi ventilovými vačkami. Pre rýchle vytvorenie tlaku paliva je nábežná hrana vačky strmá a pre plynulé naplnenie vysokotlakového priestoru je ubežná hrana vačky pozvoľná.

➤ Vahadlá vstrekovačov PD



Pevná časť tvorí os na ktorej sú umiestnené vahadlá. Na jednej strane pohyblivej časti vahadla sa nachádza valček, ktorý sa otáča po obvodu vačky pre ovládanie vstrekovacej jednotky. Na druhej strane vahadlá sa nachádza čap, ktorý tlačí na miskú vstrekovača

➤ Hlava valcov



Od ostatných hláv motorov sa líši hlavne tým, že prívod paliva od čerpadla k tryskám vedie priamo cez ňu, to znamená, že po celej dĺžke hlavy sú vyvrtané kanály pre prívod paliva a spätný odvod prebytočného paliva.

➤ Vstrekovacie jednotky



Použitím týchto vstrekovacích jednotiek odpadáva potreba vysokotlakového potrubia a vysokotlakového zásobníka paliva (railu), kde vznikali malé straty tlaku paliva. Tieto jednotky sa nachádzajú v hlave valcov, kde dosadajú ich kužeľové sedlá, sú utesnené pomocou O krúžkov a upevnené pomocou napínacieho strmeňa, voči ktorému musia byť nastavené kolmo.

Elektronika systému čerpadlo-dýza (PD)

Snímače: - tlaku

- teploty
- polohy
- otáčok
- lambda sonda
- snímač klepania

Akčné členy: - dopravné čerpadlo + relé

- tandemové čerpadlo

- vstrekovače

- elektromagnetický ventil vstrekovača

- EGR ventil + ERJ EGR ventilu

- ERJ motora

- škrtiaca klapka

- žhaviče + ERJ žhavenia

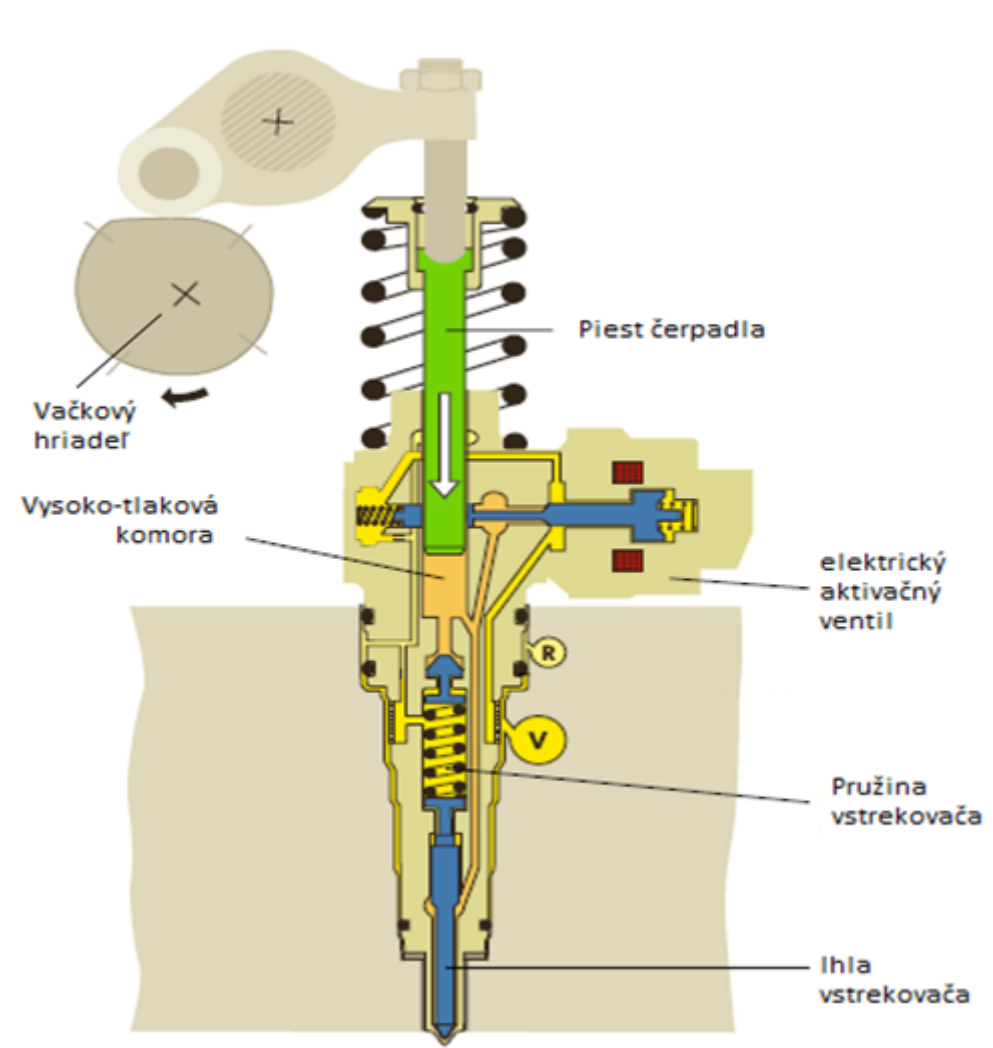
- vyhrievanie lambda sondy

- motorček klapiek v sani

Činnosť systému čerpadlo-dýza (PD)

- Palivo je dopravené z nádrže pomocou dopravného čerpadla cez palivový filter k tandemovému čerpadlu.
- V tandemovom čerpadle je palivo stlačené, a pomocou palivových kanálikov dopravené k jednotlivým vstrekovačom.
- Piest vstrekovača ide hore, a do priestoru valca prúdi nafta tlačaná tandemovým čerpadlom.
- RJ motora zopne elektromagnetický ventil, a tým sa uzavrie prívod paliva do vstrekovača a na piest začne tlačiť vahadlo – začína sa vstrekovacia fáza. Hoci je prívod paliva do vstrekovača zavretý, čerpadlo tlačí naftu vždy. Preto je táto nafta odvádzaná spätným palivovým kanálom k čerpadlu, ktoré zatiaľ tlačí naftu k ostatným vstrekovačom.
- Tým že piest vstrekovača ide dole vo valci vzniká tlak. Približne pri 18 MPa tlak začne tlačiť ihlu trysky dnu. Stlačená nafta prúdi do spaľovacieho priestoru – začína sa predvstrek.
- Pri predvstreku je dráha ihly tlmená pružinou na jej konci, takže ihla trysky je otvorená iba z 1/3. Tým že ihla je otvorená iba z 1/3 tlak vo valci rastie, a tlačí na pružinu z druhej strany. Tlak na pružinu z druhej strany je väčší, to znamená že vytlačí ihlu naspäť von – končí sa predvstrek.

- Piest vstrekoča ide stále dole, a tak znovu rastie tlak vo vstrekoči. Ihla sa znovu zatlačí dnu a nafta opäť prúdi do spaľovacieho priestoru – začína hlavný vstrek.
- Keď sa palivo zo vstrekoča vyprázdni tak klesne tlak a ihla sa zatvorí – končí sa hlavný vstrek.
- Vahadlo prestáva tlačiť na piest vstrekoča a pružina ho vráti naspäť do hornej polohy a RJ motora odpojí elektromagnetický ventil a do vstrekoča prúdi opäť nafta.
- Celý cyklus začína od znova



Fotky modelu

