

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

<i>Předmět:</i>	<i>Ročník:</i>	<i>Vytvořil:</i>	<i>Datum:</i>
Silniční vozidla	třetí	NĚMEC V.	28.1.2014
<i>Název zpracovaného celku:</i>			
Palivové soustavy vznětového motoru			

Tvorba směsi u vznětových motorů je složitější, než u motorů zážehových. Směs se tvoří přímo ve válci tak, že rozprášené palivo se vstříkuje do stlačeného a ohřátého vzduchu a čas na tvorbu je velmi krátký.

Rozeznáváme 3 způsoby tvorby směsi:

1. Termický – vstříknuté palivo se postupně odpařuje na stěně válce při vysoké teplotě, míchá se vzduchem a vytváří směs, která se vzněcuje. Tento způsob tvorby má plynulý průběh. Motory mají nižší tlaky a jsou tišší. Lze spalovat i těžko odpařitelná paliva. (systém MAN)

2. Objemový – na odpaření paliva se používají dělené spalovací prostory. Vstříknuté palivo se rovnoměrně rozloží v celém objemu, bez dopadu na stěnu válce. Motory mají vyšší spotřebu a větší dýmivost.

3. smíšený – kombinace termického a objemového

Účelem palivové soustavy je :

1. dopravit palivo do vstřikovače
2. vstříknuté palivo co nejméně rozprášit
3. řídit okamžik vstřiku a dodané množství paliva

Rozdělení palivových soustav

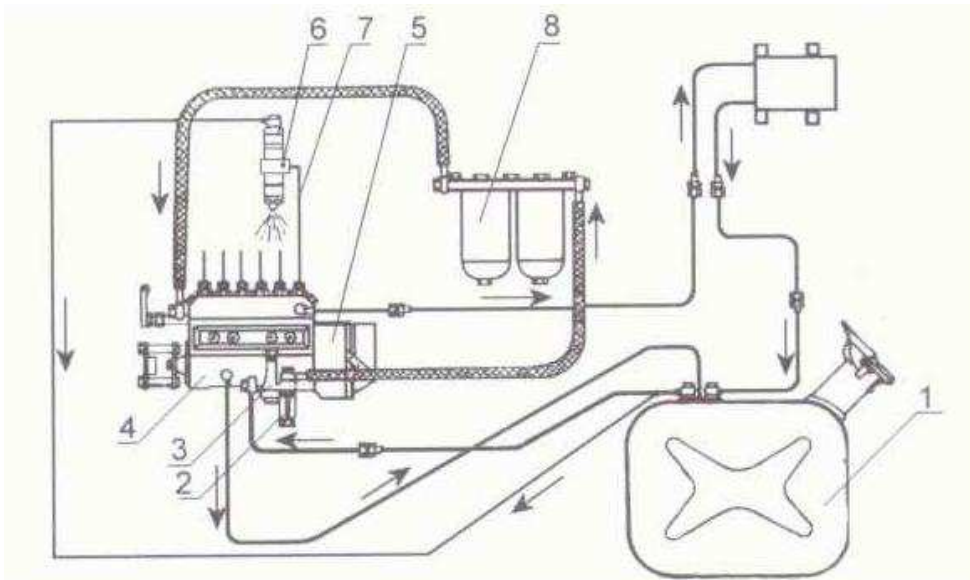
1. soustava s řadovým vstřikovacím čerpadlem a elektronickou regulací
2. soustava s rotačním pohybem pístu a elektronickou regulací
 - a, jednopístová s axiálním pohybem pístu a elektronickou regulací
 - b, vícepístová s radiálním pohybem pístu a elektronickou regulací
3. soustava se samostatnými vstřikovacími jednotkami pro každý válec – systém PDE s elektronickou regulací.
4. Zásobníkový systém Common – Rail s elektronickou regulací

System s řadovým vstřikovacím čerpadlem

Vstřikovací čerpadlo musí zabezpečit:

- 1, přesnou dávku paliva
- 2, dostatečný tlak
- 3, správný okamžik vstřiku
- 4, oddělené dávkování
- 5, plynulou změnu dodávky v závislosti na otáčkách

Palivová soustava se skládá z nízkotlakého a vysokotlakého okruhu.



- 1 – nádrž, 2 – hrubý čistič paliva, 3 – dopravné čerpadlo, 4 – vstrekovacie čerpadlo,
5 – regulátor čerpadla, 6 – vstrekovač, 7 – vysokotlakové potrubie, 8 – čistič

Palivová soustava vznětového motoru

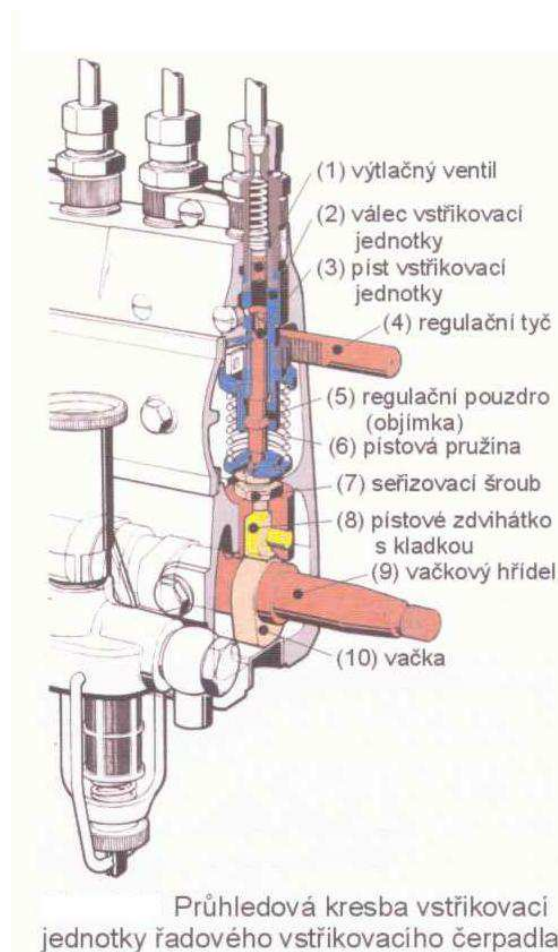
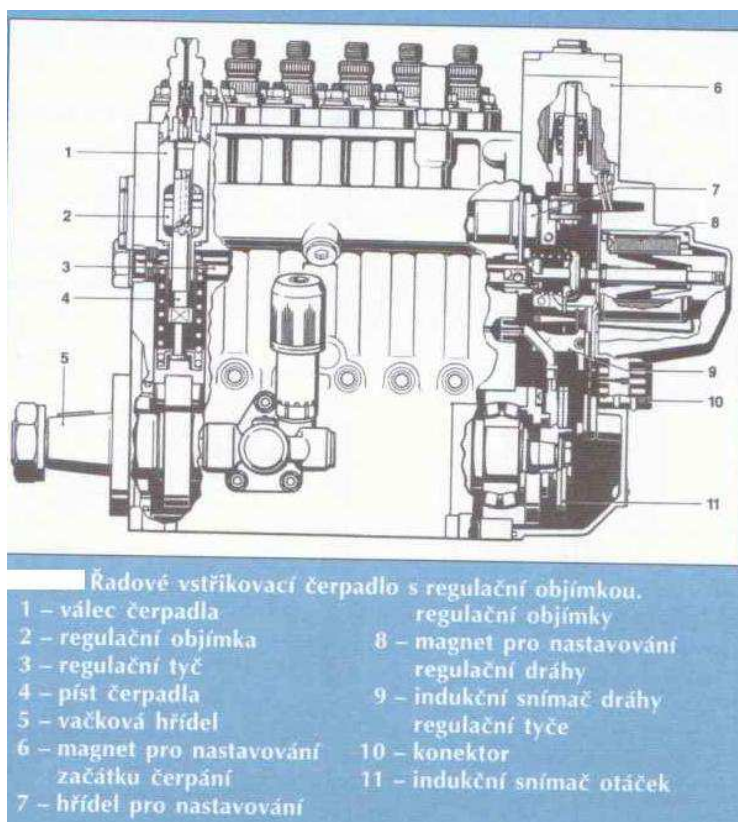
Nízkotlaký okruh :

- 1, nádrž – kovová, nebo plastová
- 2, čističe paliva – hrubý a jemný s papírovými vložkami
- 3, dopravní čerpadlo - pístové
- 4, nízkotlaké palivové potrubí – kovové, nebo plastové

Vysokotlaký okruh :

- 1, vysokotlaké čerpadlo – pohon od vačkové hřídele ozubeným převodem
- 2, regulátor čerpadla – otáčkový a výkonový
- 3, vysokotlaké potrubí – ocelové bezešvé tlustostěnné jednotné délky
- 4, vstřikovače – čepové, nebo otvorové

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ



Vstřik.čerpadlo se skládá:

- 1,skříň čerpadla – vstřikovací jednotky a regulace
- 2,vstřikovací jednotky – počet je shodný s počtem válců
- 3,vačkový hřídel – počet vaček je shodný spočtem jednotek
- 4,regulátor – všerežimový otáčkový a výkonový

U těchto čerpadel se regulace dávky paliva uskutečňuje :

- 1.pomocí proměnného zdvihu vačky – je axiálně posuvná
- 2.pomocí přepouštění – píst je opatřen regulační hranou – nejčastější použití

Regulace přepouštěním

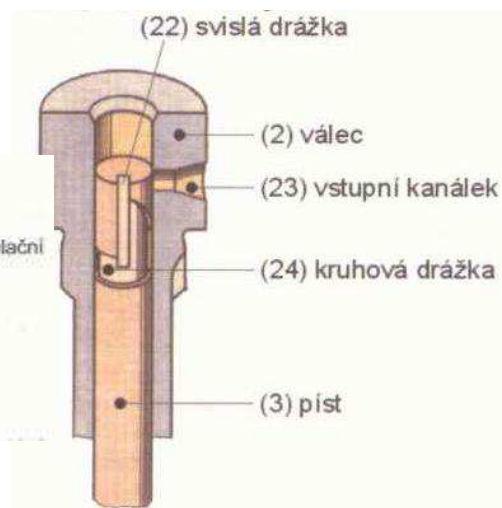
Pístek se šroubovitou regulační hranou se při výtlačném zdvihu pootáčí pomocí zubové objímky a hřebenové tyče, která je ovládána plynovým pedálem. Natočením regulační hrany

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

oproti výtlačnému kanálku měníme množství vytlačeného paliva. Pístek s válcem je lapovaný a tvoří vstřikovací element. Palivo, které se nevytlačí se vrací zpět do nádrže.

Používají se 2 systémy:

1. s konstantním počátkem vstřiku
2. s konstantním koncem vstřiku



Válec s jedním kanálkem

Výtlačný ventil

V horní části čerpadla nad výtlačným pístkem je umístěn výtlačný ventil, který plní tyto funkce:

1. zabraňuje nasátí paliva z výtlačného potrubí
2. odlehčuje výtlačné potrubí

Vysokotlaké výtlačné potrubí

Používají se bezešvé ocelové trubky stejné delky pro všechny válce a jsou zakončeny kuzelem a převlečnou maticí.

Koncovou částí je vstřikovač, který se skládá :

1. držák trysky
2. vstřikovací tryska

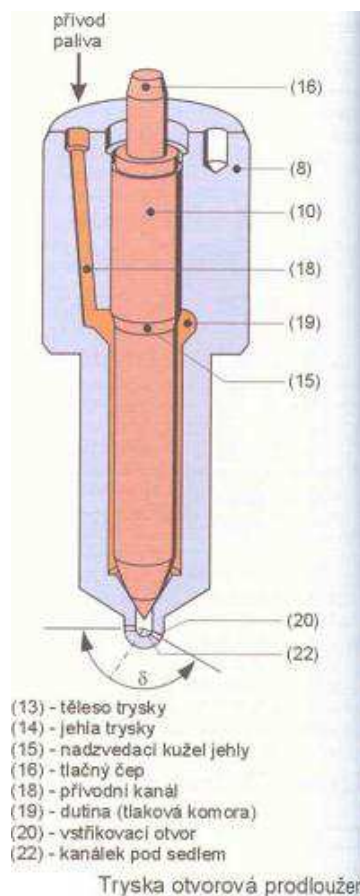
Vstřikovací trysky

Jsou posledním článkem vysokotlaké části palivové soustavy. Umístěné jsou v hlavě motoru a ústí do spalovacího prostoru. Musí odolávat vysokému tepelnému a mechanickému namáhání. Vstřikovací tlaky mohou být až 200MPa a vyšší. Konstrukce se liší podle toho, jestli se jedná o motor s přímým vstřikem, nebo nepřímým vstřikem.

Rozdělení trysek:

1. otvorové – mají 1 – 12 otvorů, mají velký úhel rozstříku, průměr otvoru je 0,05 – 0,2 mm – pro přímý vstřik

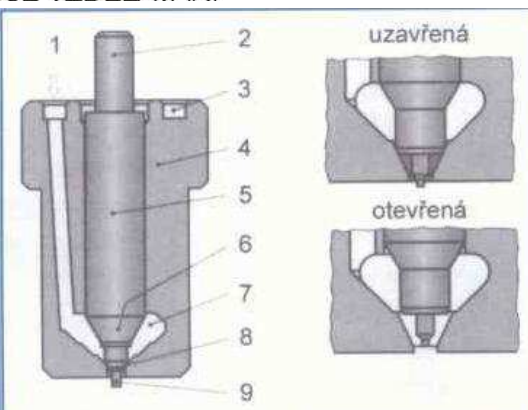
2. čepové – mají pouze 1 otvor, mají malý úhel rozstříku. Použití u motorů s komůrkou. (nepřímý vstřik)



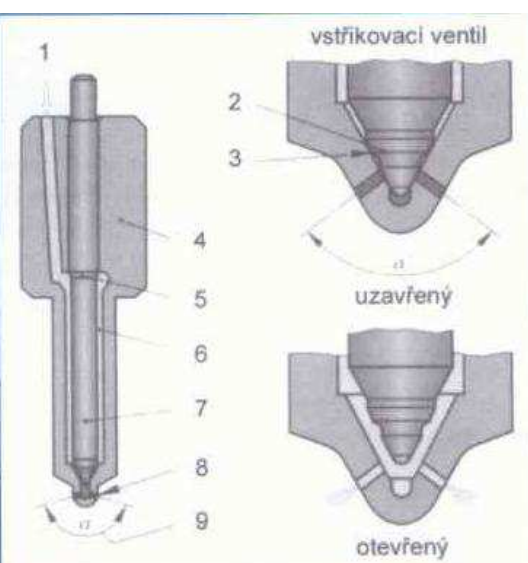
Tryska otvorová prodloužená

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Čepová tryska.
 1 – přívod paliva
 2 – opěrný čep
 3 – prstencovitá drážka
 4 – držák trysky
 5 – jehla trysky
 6 – osazení jehly
 7 – tlakový prostor
 8 – vstříkovací ventil
 9 – čep jehly



Otvorová tryska.
 1 – přívod paliva
 2 – vstříkovací ventil
 3 – těsnicí hrana
 4 – těleso ventilu
 5 – osazení
 6 – tlakový prostor
 7 – jehla trysky
 8 – výstřikový otvor
 9 – úhel otvoru



Regulátory

Úkolem regulátoru je rychle reagovat na změnu otáček a zatížení motoru. Změnu zátěže motoru můžeme snímat :

1. mechanicky
2. pneumaticky
3. hydraulicky
4. elektronicky

V čerpadlové skřini jsou umístěny **2 regulátory**:

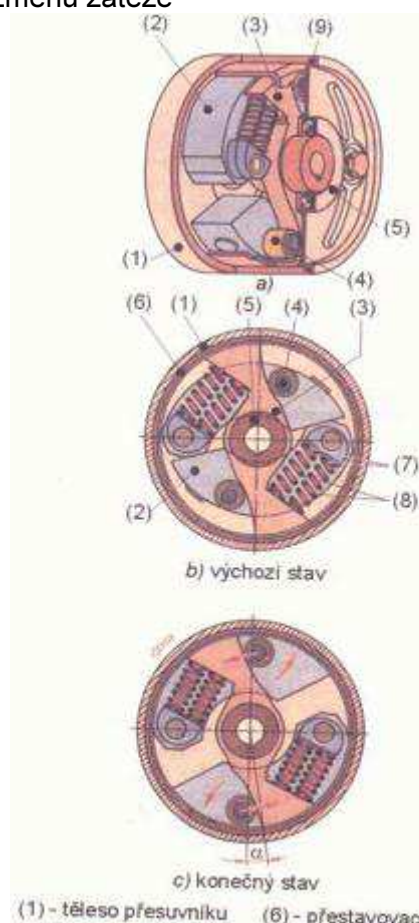
1. **omezovací** otáčkový – min. a max. otáčky
2. **výkonnostní** – reguluje motor podle zvoleného režimu práce

Regulátory pracují na principu odstředivých závaží.

Přesuvník vstřiku

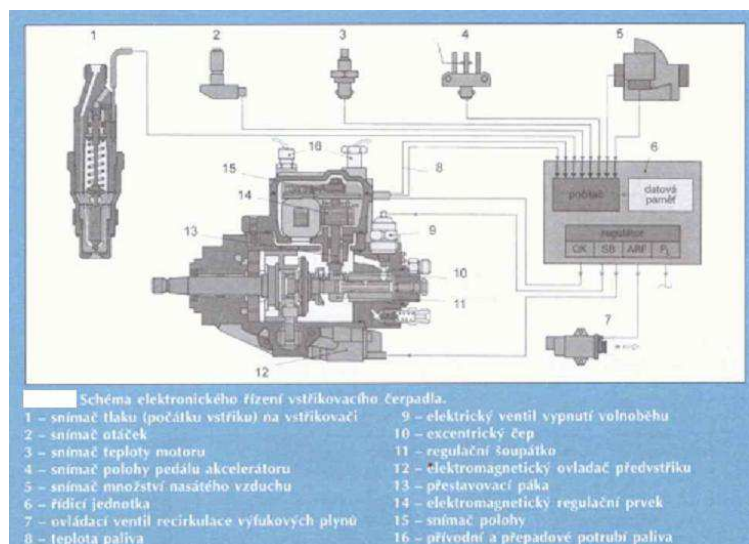
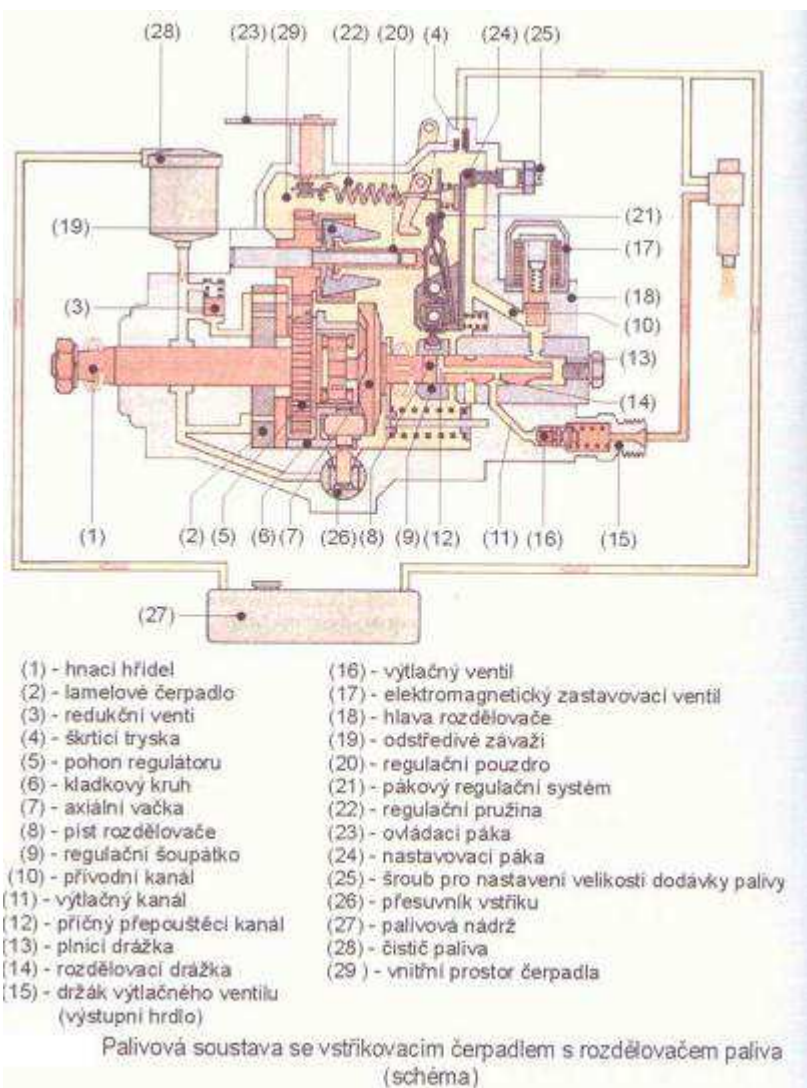
Je typ regulátoru, který má za úkol měnit hodnotu předstřiku před HÚ tak, aby vstřik paliva do válce byl uskutečněn ve správný okamžik a tak se zabránilo stoupanutí maximálních tlaků při nižších otáčkách motoru. Je to

obdoba regulace okamžiku přeskočení el. jiskry u zážehového motoru. Umisťuje se mezi hnací a vačkovou hřídel čerpadla.



INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Rotační vstříkovací čerpadlo s axiálním pístem a rozdělovačem paliva



Tento druh čerpadel se používá výhradně u osobních a užitkových automobilů.

Mají tyto výhody:

- 1.malá hmotnost
- 2.malé rozměry
- 3.nezávislost na mazacím systému
- 4.zajišťuje stejný počátek dávky paliva ve všech válcích

Axiální rozdělovací píst, který je uložen v ose čerpadla, otáčí se a zároveň vykonává přímočarý vratný pohyb. Axiální píst se otáčí prostřednictvím vačkového kotouče, vytváří tlak a zároveň rozděluje palivo do válců. Na jednu otáčku hřídele pohonu vykoná píst tolik zdvihů, kolik je válců. Užitečný zdvih určuje regulační šoupátko, které dávkuje palivo. Začátek dodávky se přesně stanoví pomocí prstence s kladkami.

Rotační čerpadlo s radiálními písty

Tento typ čerpadel má 2 – 4 radiální písty, které vytvářejí vysoký tlak. Vstříkované množství paliva dávkuje vysokotlaký elektromagnetický ventil. Začátek dodávky paliva se nastavuje pootočením vačkového kroužku, prostřednictvím přesuvníku vstříku. Všechny řídicí signály jsou zpracovány řídicí jednotkou čerpadla, zpracovány a odeslány akčnímu členu (přesuvník)

Sdružené vstříkovací jednotky – PDE (Pumpe Düse Einheit)

Emisní limity vyžadují moderní způsoby vstříkování, jemnější rozprášení paliva. Abychom tyto podmínky zajistili, potřebujeme vyšší vstříkovací tlaky. (až 200MPa).

: V jednom celku jsou umístěny

1. čerpadlo
2. akční členy
3. tryska

Pro každý válec je určena 1 sdružená jednotka, poháněna vačkou vačkové hřídele. Umístění je v hlavě válců. Tímto řešením odpadá výtlačný ventil, vysokotlaké potrubí, regulační tyč s regulátorem. Vstříkovaná dávka paliva je řízena řídicí jednotkou přes elektromagnetický ventil. Moderní systémy vstříkování umožňují rozdělit vstříkovanou dávku paliva na několik částí.

Výhody:

1. zkrácení doby zapálení pro hlavní dávku
2. měkčí spalování
3. snížení koncentrace škodlivin
4. snížení spotřeby
5. tišší chod motoru

Řízení a kontrolu zabezpečuje systém EDC (Electronic diesel control), který zabezpečí přesné časování vstříku a množství paliva prostřednictvím snímačů.



INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Rotační radiální vstřikovací čerpadlo

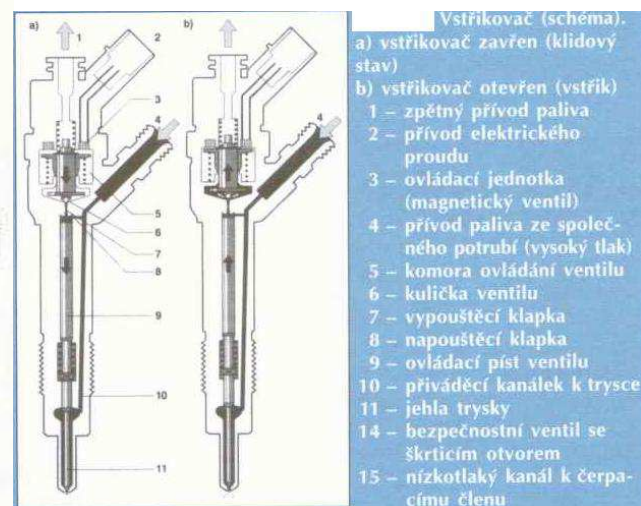
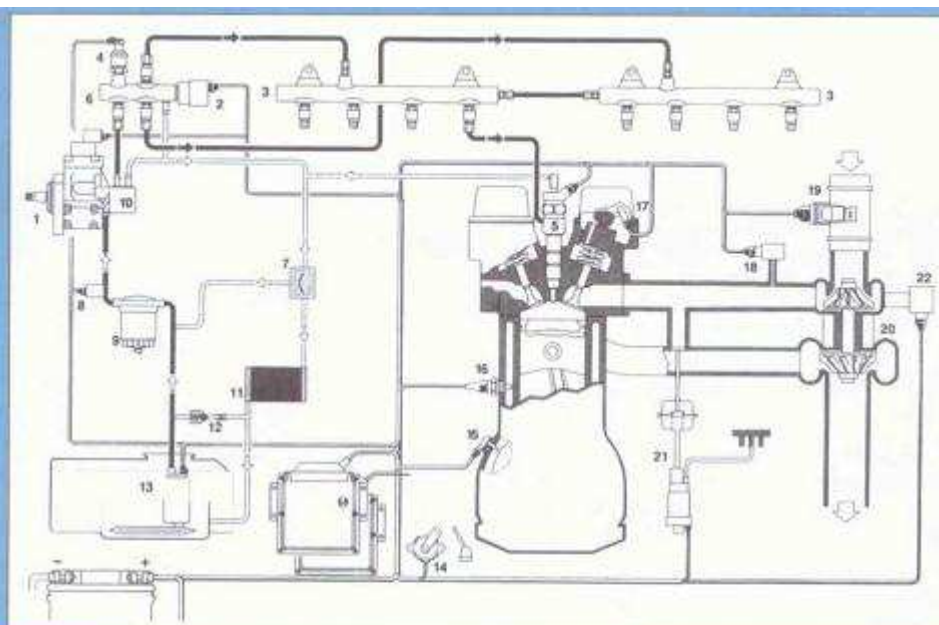
Palivo do čerpadla dodává křídlové čerpadlo. Čerpadlo má vačkový kruh a 2 – 4 radiální písty, které vytvářejí vysoký tlak. Vstřikované množství paliva dávkuje vysokotlaký elektromagnetický ventil. Začátek dodávky paliva se nastavuje pootočením vačkového kruhu, prostřednictvím přesuvnou vstřiku. Všechny řídicí signály jsou zpracovány řídicí jednotkou. Dosahované tlaky jsou až 160 MPa.

Vstřikovací systém se společným tlakovým potrubím – Common Rail

Je to nejnovější systém vstřikování nafty. Tato elektronicky regulovaná vysokotlaká vstřikovací soustava je velmi podobná nepřímému vícebodovému vstřikování benzínu. Označuje se také jako kompenzační, protože objem paliva v rozdělovací trubce, tvořící tlakový akumulátor zajistí zásobení vstřikovačů bez poklesu tlaku. Vytváření vysokého tlaku je odděleno od vstřikovačů. Množství vstřikovaného paliva je regulováno pomocí piezoelektrického ventilu. Signály opět zpracovává elektronická řídicí jednotka. Vstřikovací tlaky dosahují hodnoty 200 MPa. Tento systém umožňuje fázově přerušovaný vstřik, který má vliv na průběh spalování a na emise.

System se skládá:

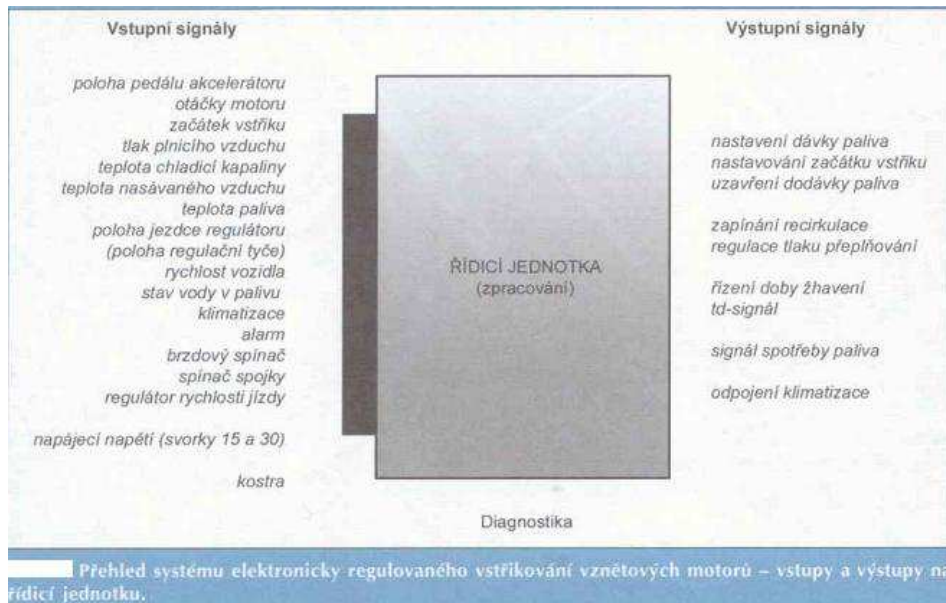
1. nízkotlaký okruh – palivová nádrž, dopravní čerpadlo s filtrem, výměník tepla, potrubí
2. vysokotlaké části – vysokotlaké čerpadlo, vysokotlaké vedení, zásobník tlaku, vstřikovač, tryska
3. elektronické řízení – řídicí jednotka, snímače, akční členy (magnetické a piezoelektrické ventily), regulátor tlaku.



Přehled systému vzduchového motoru V8 s technologií Common Rail.

- | | |
|---|---|
| 1 – vysokotlaké čerpadlo (CP 3.3a) | 13 – nádrž |
| 2 – tlakový regulační ventil | 14 – snímač polohy akceleračního pedálu |
| 3 – vysokotlaké potrubí (rail) | 15 – snímač otáček klikové hřídele |
| 4 – snímač tlaku v potrubí | 16 – snímač teploty chladicí kapaliny |
| 5 – vstřikovač | 17 – snímač natočení vačkové hřídele |
| 6 – blok rozdělovače | 18 – snímač přeplňovacího tlaku |
| 7 – bimetalový ventil | 19 – snímač hmotnosti nasávaného vzduchu |
| 8 – snímač tlaku předčerpávání | 20 – turbodmychadlo s variabilní geometrií lopatek |
| 9 – palivový filtr | 21 – regulátor zpětného přívodu výfukových plynů |
| 10 – přídavné čerpadlo | 22 – elektropneumatický ventil nastavení lopatek turbodmychadla |
| 11 – chladič paliva | |
| 12 – škrtící klapka s odvětrávacím ventilem | |

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ



Kontrolní otázky

1. Které druhy vstřikovacích čerpadel znáte?
2. Jakým způsobem se reguluje vstřikované palivo u řadových vstřik. čerpadel?
3. Jaké výhody nabízí Common Rail?

Použitá literatura:

1. Automobily 4, nakladatelství Avid s.r.o Brno
2. Autoexpert, časopis profesionálů v autoopravárenství, Autopress Praha
3. Konstrukcia automobilov 1. Strojnícká fakulta v Košiciach



INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ