

Agjencia Kombëtare e Arsimit, Formimit Profesional dhe Kualifikimeve

Sektori i Skeletkurrikulave dhe Standardeve të Trajnimit të Mësuesve të AFP

MATERIAL MESIMOR

Në mbështetje të mësuesve të drejtimit mësimor

SHERBIME MJETESH TRANSPORTI

Niveli I

NR. 4

Ky material mësimor i referohet:

➤ **Lëndës profesionale:**

“Njohuri për mjetet e transportit”, kl.10 (L-18-074-09).

➤ **Temave mësimore 10 – 17:**

- Njohuri për lëndët djegëse në mjetet e transportit
- Sistemi i ushqimit me karburator
- Sistemi i ushqimit me injeksion të benzinës
- Sistemi i ushqimit me injeksion të naftës
- Sistemet e shkarkimit të produkteve të djegies
- Burimet e energjisë elektrike në mjete transporti
- Sistemi i lëshimit të motorit
- Parametrat teknike të MDB

Përgatiti:

Bashkim Shkëmbi

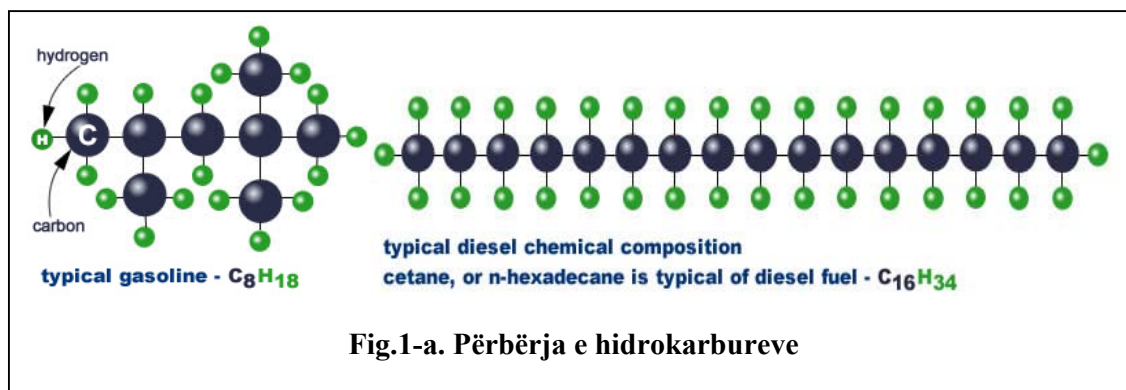
Tiranë, 2014

Tema 10: Njohuri për lëndët djegëse në mjetet e transportit

1. Lëndët e djegshme dhe djegia e tyre

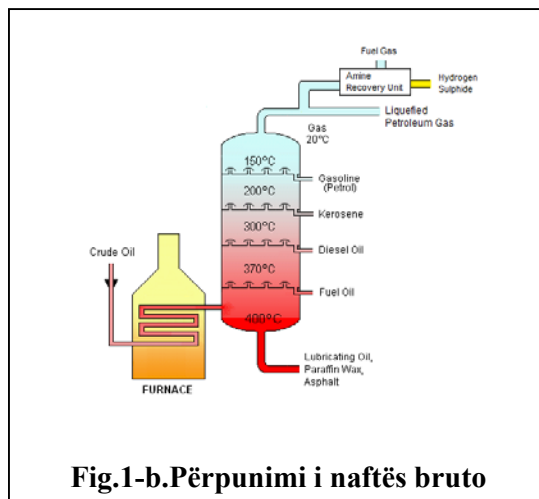
Automobilot janë mjete vetëlëvizëse, ku prodhimi i energjisë mekanike përfitohet nga çlirimi i energjisë termike, e cila realizohet nga djegia e lëndës djegëse, në atë pjesë të automobilin që quhet motor. Është pohimi i mësipërm për të kuptuar se sa i rëndësishëm është roli i lëndës djegëse në realizimin e qëllimit që ka automobili, e pra me të drejtë shtrohet pyetja, ç'janë lëndët djegëse, çfarë veçorish kanë, sa lloje i kemi etj.

Në motorët e automobilave, sot përdoren lëndë djegëse të lëngëta, të cilat nxirren nga përpunimi i naftës bruto (benzina dhe nafta) dhe të gazta. Këto lëndë të djegshme janë hidrokarbure, d.m.th. përbërje të karbonit me hidrogjenin (fig.1-a), në të cilat ka dhe oksigjen në sasi shumë të vogla. Disa herë ato përmbajnë dhe sasi shumë të vogla squfuri, azoti, etj., prania e të cilëve është e padëshirueshme. Për largimin e tyre nga lënda e djegshme përdoren metoda të ndryshme gjatë përpunimit të naftës bruto, në fig.1-b jepet një skemë e thjeshtë e përpunimit të naftës bruto, prej së cilës përfitohet benzina (gasoline) dhe nafta (diesel oil).



Për të përmbushur qëllimin e tyre, lëndët djegëse duhet të plotësojnë disa kërkesa të cilat përcaktojnë vetitë fiziko-kimike të tyre, të cilat janë:

1. **Dëndësia** është një tregues që shfrytëzohet për llogaritjen e masës dhe vëllimit të lëndës së djegshme etj. Ruajtja e dendësisë së lëndës së djegshme për një motor ka rëndësi, sepse përdorimi i saj me dendësi që ndryshon nga ajo që këshillohet, mund të kërkojë ndryshime në sistemin e ushqimit të motorit.
2. **Aftësia kalorifike** është një tregues që shpreh përmbajtjen e energjisë në lëndën e djegshme. Ajo ndryshon sipas raportit të karbonit dhe hidrogjenit në lëndën e djegshme. Në llogaritjet e ndryshme të motorëve me djegie të brendëshme, përdoret aftësia e ulët kalorifike, sepse produktet e djegies nuk ftohen deri në kondesimin e avujve të ujit që ato përmbajnë.
3. **Avullueshmëria** është një tregues nga i cili varet puna e motorit gjatë një lëshimit si dhe gjatë nxitimit. Kështu, për të siguruar një lëshim të lehtë të motorit është e dëshirueshme që një pjesë e benzinës të avullojë në temperaturën e mjedisit. Avullueshmëria e mirë e



lëndës së djegshme në temperatura të ulëta ndihmon shpërndarjen e njëtrajtshme të saj nëpër cilindrat e motorit dhe siguron një nxitim më të mirë të tij.

Tregues të tjerë janë dhe papastërtitë, nxehtësia e fshehtë (latente) e avullimit, veshtullia (viskoziteti), temperatura e flakërimit dhe e ndezjes etj., të cilat kanë rëndësi në punën e motorit.

Gjatë djegies së lëndës së djegshme ndodh procesi i oksidimit të “C” dhe “H” që e përbëjnë atë. Kur në mbarim të procesit të djegies, del vetëm CO₂ dhe H₂O, djegia *quhet e plotë*. Në rast se djegia zhvillohet pjesërisht me mungesë oksigjeni, atëhere në mbarim të këtij procesi del edhe monoksid karboni CO. Djegia e karbonit dhe e hidrogjenit bëhet sipas barazimeve të mëposhtme.



Duke u nisur nga ekuacionet e mësipërme, vemë re se për të djegur një pjesë në masë karbon, do të na duheshin 32/12 ose 8/3 pjesë në masë oksigjen (masa atomike e karbonit është 12 dhe e oksigjenit 16). Për të djegur një pjesë në masë hidrogjen do të na duheshin 32/4 ose 8 pjesë oksigjen (masa atomike e hidrogjenit është 1). Pra për të djegur plotësisht 1 kg lëndë të djegëshme do të duheshin “O” kg oksigjen, e cila do të gjendej me ekuacionin e mëposhtëm.

$$O = \frac{8}{3} C + 8H \frac{\text{kg oksigjen}}{\text{kg lëndw e djegshme}}$$

Duke marrë në konsideratë edhe oksigjenin që ndodhet në lëndën djegëse, atëhere ekuacioni që përcakton sasinë e oksigjenit (teorike), është :

$$O = \frac{8}{3} C + 8H - O_I \frac{\text{kg oksigjen}}{\text{kg lëndw e djegshme}}$$

Me qenë se në përbërjen e ajrit të mjedisit ndodhet 23% pjesë në masë “O₂”, ndërsa pjesa tjetër është azot dhe elementë të tjerë që nuk e ndihmojnë djegien, sasia teorike e ajrit për të kryer djegien e një kg lëndë djegëse është:

$$L_o = \frac{100}{23} \left(\frac{8}{3} C + 8H - O_I \right) \frac{\text{kg oksigjen}}{\text{kg lëndw e djegshme}}$$

Në cilindër futet një sasi ajri, që mund të jetë më madhe ose më e vogël se sasia teorike, që u përcaktua nga ekuacioni kimik i mësipërm. Sasia e ajrit që futet realisht në cilindër shënohet me simbolin L_r, **raporti ndërmjet sasisë reale dhe asaj teorike quhet koeficienti i tepricës së ajrit dhe shënohet me α.**

$$\alpha = \frac{L_r}{L_o}$$

Ky koeficient për motorët me karburator zakonisht është **α = 0,8 - 1,15**, kurse për motorët diesel ky koeficient është **α = 1,1 - 1,8**. Koeficienti i tepricës së ajrit për motorët me karburator është rreth 1, sepse në këta motorë sigurohet një përzierje mjaft e mirë e lëndës së djegshme me ajrin. Në motorët diesel ky koeficient është gjithmonë më i madh se 1, sepse përzierja e lëndës së djegshme me ajrin nuk është e mirë. Përzierja bëhet gjatë zhvillimit të

proçesit të djegies, kësisoj në këtë rast jemi të detyruar të fusim më shumë ajër se sa sasia teorike.

2. Dukuria e detonimit

Në motorët me karburator fuqia e motorit varet nga vlera e shkallës së ngjeshjes, e cila ndikon në rritjen e fuqisë së motorit, prandaj synohet që shkalla e ngjeshjes të jetë sa më e madhe. Mirëpo rritja e shkallës së ngjeshjes sjell me vete rrezikun e lindjes së detonimit, por ç'është detonimi? Dukuria e detonimit (detonacioni), ndodh në fund të kohës së ngjeshjes, nën veprimin e trysnisë dhe të temperaturës së lartë, molekulat e oksigjenit të ajrit aktivizohen dhe bashkohen me molekulat e lëndës djegëse (në disa zona të dhomës së djegies) duke formuar perokside. Gjatë djegies trysnia dhe temperatura rriten më shumë, si rrjedhim numri i peroksideve në zonat e padjegura do të rritet. Në qoftë se këto zona të pasura me perokside do të vetëndizen përpara se të arrijë fronti i flakës, atëherë djegia merr karakter detonues (shpërthyes), lind dukuria e detonimit, dhe përzierja e djegshme digjet në mënyrë të menjëhershme. Në këtë rast, lindin valë me trysni të lartë, që godasinë cilindër, mbi piston, në valvula dhe në kokën e motorit, duke shkaktuar vibrimin e tyre, dhe si rrjedhim zhurmë të mprehtë metalike (në praktikë quhet rrahje valvulash).

Lindja e valëve të trysnisë shton dhënien e nxehtësisë në faqet e cilindrit, në kokën e motorit, etj., kjo gjë sjell vlimin e ujit, çka do të thotë mbinxehjen e motorit, pra prishjen e rregjimit termik të motorit. Djegia me detonim shkakton uljen e fuqisë së motorit, keqëson ekonominë e tij, zvogëlon sigurinë e punës dhe jetën e detaleve.

Puna e motorit me detonim dallohet nga këto shenja:

1. rrahje të forta metalike,
2. mbinxehje e motorit (vlimi i ujit),
3. gazet e djegies dalin me ngjyrë më të errët dhe temperaturë të ulët,
4. zvogëlohet fuqia dhe keqësohet ekonomia e motorit.

Në ndikimin e detonimit ndikojnë një sërë faktorësh, prej të cilëve më kryesorët janë: shkalla e ngjeshjes, forma e dhomës së djegies, pozicioni i vendosjes së kandelës, numri i rrotullimeve të boshtit motorik, cilësia e lëndës djegëse. Nga të gjithë këta faktorë vëndin më të rëndësishëm e zë lënda djegëse, cilësia e saj kundërdetonuese. Për të vlerësuar cilësitë kundërdetonuese të lëndës së djegshme (benzinës) përdoret i ashtuquajti numër **oktani**. Ndërsa për të vlerësuar cilësinë e naftës (temperaturën e vetëndezjes) përdoret **cetani**.

Duhet të theksojmë se në lidhje me cilësinë që duhet të kenë lëndët e djegshme, që përdoren në automjetet por dhe më gjerë, përpunimi dhe rafinimi i tyre sot, nuk konsiston thjeshtë në përmbushjen e detyrës së tyre, për të pasur fuqi kalorifike sa më të madhe, jo. Prej tyre kërkohet që të kenë një përmbajtje sa më të pastër nga elementët e dëmshëm, të cilat shkaktojnë dhe ndotje të ambientit.

Sot, kërkesat për një përbërje sa më të pastër të lëndëve djegëse janë rritur mjaft, një tregues i tillë janë dhe pasqyrën e mëposhtëme ku tregohen standartet Europiane që duhet të përmbushin përdorimi i benzinës dhe i naftës.

Table 2 Minimum allowable chemical and physical parameters of motor gasoline and diesel fuel

Motor gasoline	Fuel classes			
Performances	Euro-2	Euro-3	Euro-4	Euro-5
Octane number, MON / RON, no less than	83/92	85/95	85/95	85/95
Aromatic hydrocarbons content, %, no more than		42	35	35
Benzene content, %, no more than	5	1	1	1
Olefins content, %, no more than		18	18	14
Mass fraction of sulfur, ppm, no more than	500	150	50	10
Terminal date of production	31.12.2010	31.12.2011	31.12.2014	
Diesel fuel	Fuel classes			
Performances	Euro-2	Euro-3	Euro-4	Euro-5
Cetane number, no less than	45	51	51	51
Polycyclic and aromatic hydrocarbons content, wt. %, no more than		11	11	11
Mass fraction of sulfur, ppm, no more than	500	350	50	10
Terminal date of production	31.12.2010	01.01.2011	31.12.2014	

Tema 11: Sistemi i ushqimit me karburator

Sistemi i ushqimit ka pjesën më të rëndësishme në tërësinë e sistemeve dhe mekanizmave të motorit të automobilat. Ky sistem përbëhet nga këto elementë dhe paisje (shih fig.2)

- depozita e lëndës djegëse (5),
- trguesi i nivelit të lëndës djegëse,
- tubacionet e dërgimit të lëndës djegëse,
- filtri kullues (6),
- pompa e lëndës djegëse (8),
- filtri i ajrit (1),
- shuarësi i zhurmave në hyrje,
- karburatori (2),
- farfalla e gazit (3)
- kolektori i thithjes (4),

Po cili është qëllimi dhe funksioni i secilit element përbërës i sistemit të ushqimit?

1. Rezervuari (depozita e lëndës djegëse).

Shërben për mbajtjen e lëndës djegëse, pregatitet me llamarinë çeliku, por ekzistojnë edhe rezervuar plastik ose prej lidhjesh alumini (shih fig.3). Rezervuarët e përmasave të mëdha janë të ndarë në dhoma, me mure të shpuara për të evituar forcat suplementare që lindin gjatë zhvendosjes së lëndës djegëse në momentin e frenimit apo në kthesa. Rezervuari ka një pajisje ajrimi që nuk lejon krijimin e depresionit që

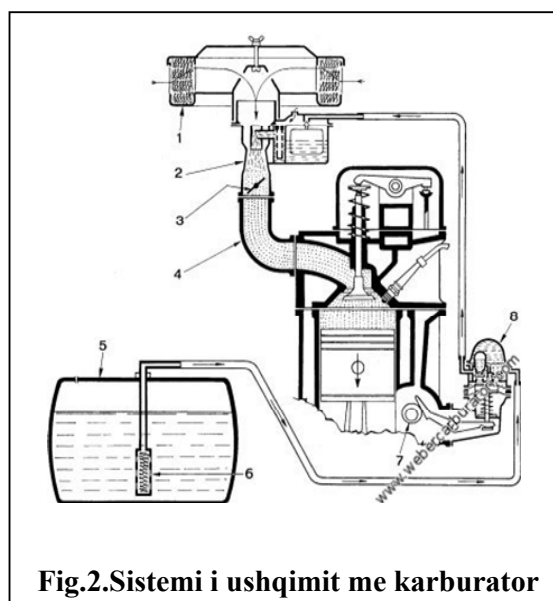


Fig.2.Sistemi i ushqimit me karburator

do të pengontë pompën për të thithur karburant. Në mënyrë analoge, ngrohja e karburantit nuk krijon mbipresion kur mjeti parkohet në diell.

Për të mbrojtur mjedisin, avujt e karburantit nuk lejojnë të kalojnë nga sistemi i ushqimit në atmosferë. Meqenëse rezervuari duhet të ajroset, kjo gjë realizohet me anën e një filtri, avujt e benzinës kalojnë në një enë zgjerimi dhe pastaj nëpërmjet një tubi, në një filtër me karbon aktiv. Ky i fundit thith në sipërfaqen e tij hidrokarburet e gazta. Kur motori punon, një pjesë e ajrit për djegie thithet nëpërmjet filtrit me karbon aktiv dhe hidrokarburet e akumuluar kalojnë në karburator. Gjithashtu rezervuari ka dhe një sensor për tregimin e nivelit.

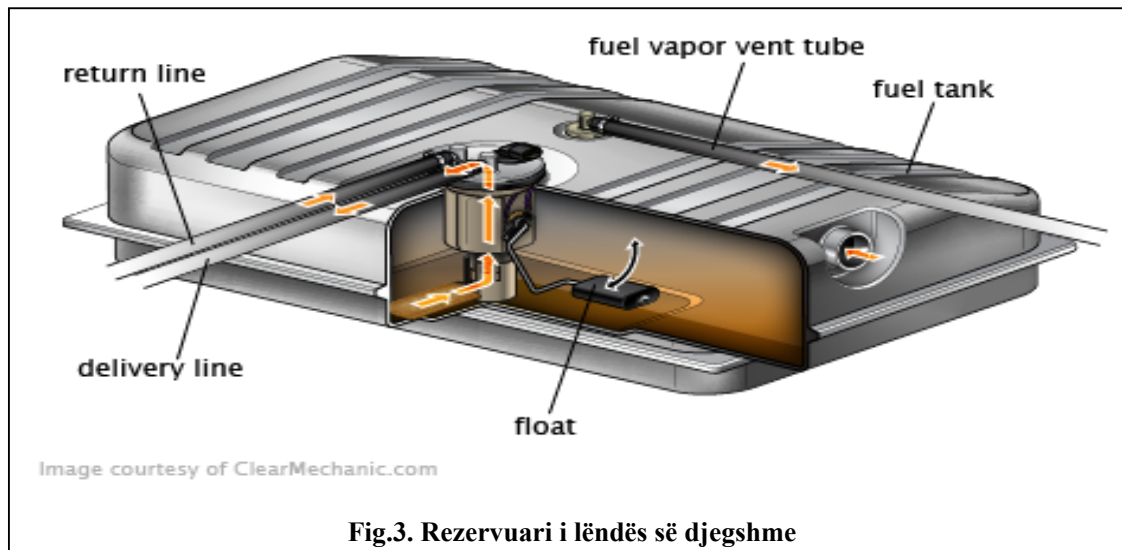


Fig.3. Rezervuari i lëndës së djegshme

2. Tubacionet.

Janë të përgatitura prej çeliku ose bakri, duhet t'i rezistojnë vibracioneve të motorit dhe makinës. Ato shtrihen nga rezervuari deri në karburator, nuk lejojnë krijimin e avujve të benzinës, duhet të vendosen larg sipërfaqeve të nxehta, ose të jenë të izoluar.

3. Filtrat e benzinës.

Janë prej pjesësh çeliku ose prej kartoni. Filtrat e kartonit, zëvendësohen dhe nuk ripërdoren, këta përdoren kryesisht në sistemet e ushqimit të motorëve me injeksion dhe më rrallë në motorët me karburator (shih fig.4).

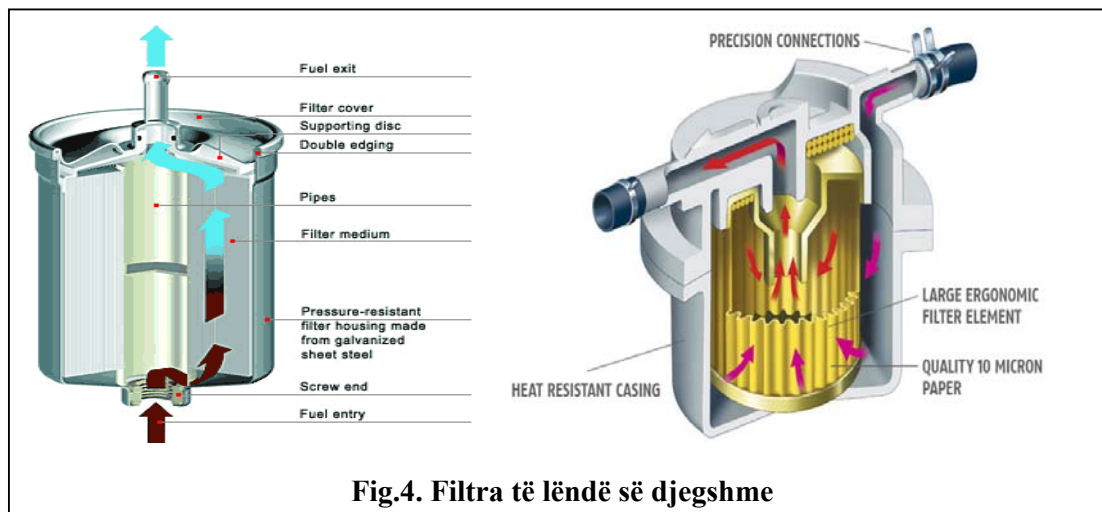


Fig.4. Filtra të lëndë së djegshme

4. Pompa e benzinës.

Shërben për thithjen e benzinës nga rezervuari drejt karburatorit (shih fig.5). Presioni i pompës përcaktohet nga forca e sustës që shtyn membranën. Korsa e membranës kufizohet nga mbyllja e tapës me gjilpërë që shtyhet nga galexhanti. Në këtë mënyrë **sigurohet niveli konstant** në vaskën e karburatorit. Pompa është e ndërtuar në mënyrë të tillë që rrjedha e benzinës që shkon në karburator të ndërpritet kur arrihet niveli i caktuar, kur tapa me gjilpërë mbyll hyrjen. Pompa e benzinës mund të komandohet në mënyrë mekanike, pneumatike ose elektrike. Ato me komandim elektrik përdoren në motorët me injeksion (presioni 2-4,7 bar), me komandim pneumatik në motorët me dy kohë dhe ato me membranë mekanike në motorët me katër kohë (presioni 0,1-0,3 bar). Pompat primisht dallohen nga lloji i komandimit.

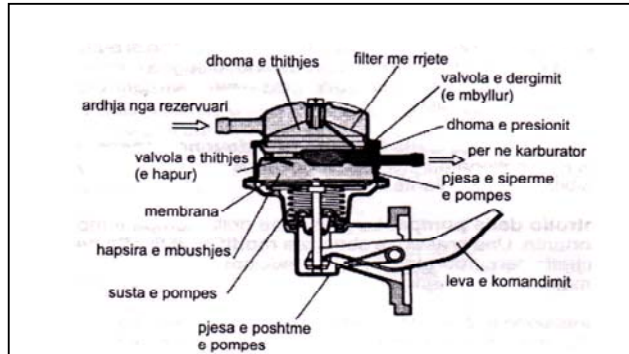


Fig.5. Pompa e benzinës

5. Filtri i ajrit

Filtri i ajrit duhet të pastrojë me efektivitet ajrin e thithur pa penguar rrjedhjen e tij. Gjithashtu, shërben si silenciator duke pakësuar zhurmën e thithjes. Jetëgjatësia e motorit varet në masë të madhe nga efektiviteti i filtrit, d.m.th. nga pastërtia e ajrit të thithur.

Pluhuri përmban pjesëza të imta kuarci ($0,005 - 0,05 \text{ mm}$), sasia e pluhurit për m^3 ajër shkon nga 0,001 - 1 gram, në vartësi të zonës, natyrës së sipërfaqes së tokës, gjëndjes së rrugëve etj.

Kështu, nëqoftëse një motor konsumon 10 litra karburant për 100 km rrugë, do të ketë konsumuar gjithashtu 100 m^3 ajër, që do të thotë se pluhuri i thithur në një koncentrim $0,05 \text{ g/cm}^3$ në këtë rast do të jetë 5 g. Kjo sasi pluhuri do të prodhojë bashkë me vajin një pastë abrazive, që do të shkaktonte konsumin e shpejtë të cilindrit dhe pistonit. Tipi i filtrit përcaktohet nga konstruktori, ajo që i bën përmasat e filtrit relativisht të mëdha është edhe roli i tij si silenciator, natyrisht qëllimi kryesor i filtrit është pastrimi i ajrit nga pluhurat. Tubacioni i hyrjes në filtër mund të jetë i pajisur me një parangrohës të ajrit të thithur (shih fig.6).

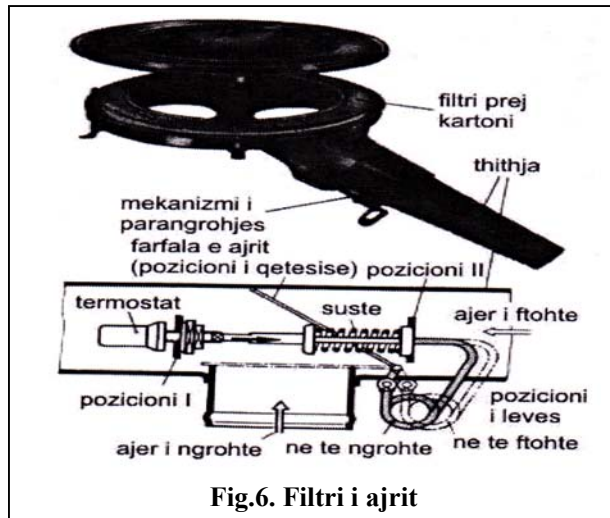


Fig.6. Filtri i ajrit

Pluhuri i thithur që përmbahet në ajër mund të filtrohet nga një rrjetë e hollë, nga kartoni poroz, nga sipërfaqe të ngopura me vaj ose duke shfrytëzuar forcën centrifugale në brendësi të filtrit. Kësisoj janë në përdorim tre tipe filtrash:

- **Filtër i thatë i ajrit** (fig.7), pluhuri filtrohet nëpërmjet një elementi prej kartoni, është një përdorimsh, jetëgjatësia e tij është 10000 – 20000 km.

- **Filtri i njomë** (fig.8), përbëhet nga element filtrues metalik i ngopur me vaj. Ajri që hyn bie në kontakt me fijet e shumta metalike të ngopura me vaj, të cilat mbajnë papastërtitë. Elementi filtrues mund të pastrohet dhe të ripërdoret.
- **Filtri centrifugal** (fig.9) është i domosdoshëm për motorët që punojnë në zona me shumë pluhur, grimcat e mëdha këtu largohen në sajë të forcës centrifugale, ndërsa grimcat e vogla trajtohen në filtrate me vaj që janë të trupëzuar në filtrin centrifugal.

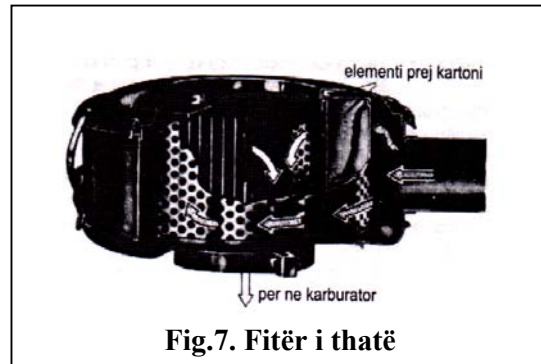


Fig.7. Fitër i thatë

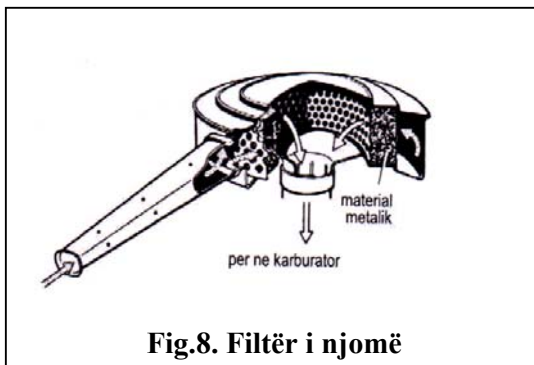


Fig.8. Filtër i njomë

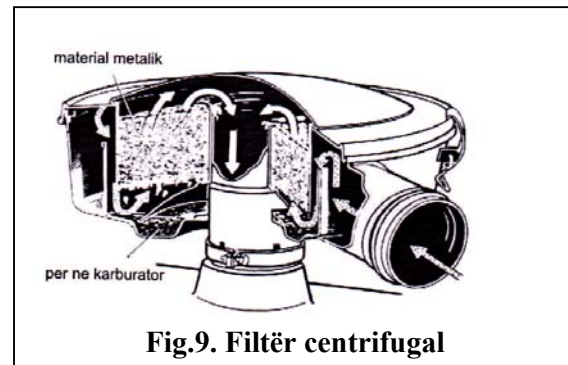


Fig.9. Filtër centrifugal

6. Karburatori

Është një nga pajisjet më të rëndësishme të motorit. Ai duhet t'i japi motorit një përzierje ajër-benzinë të pulverizuar imtësisht, homogjene dhe në proporcionin e duhur, në mënyrë që djegia e kësaj përzierje të zhvillojë maksimumin e energjisë. Përzierja ajër benzinë quhet “përzierje e djegshme” (shih fig.10).

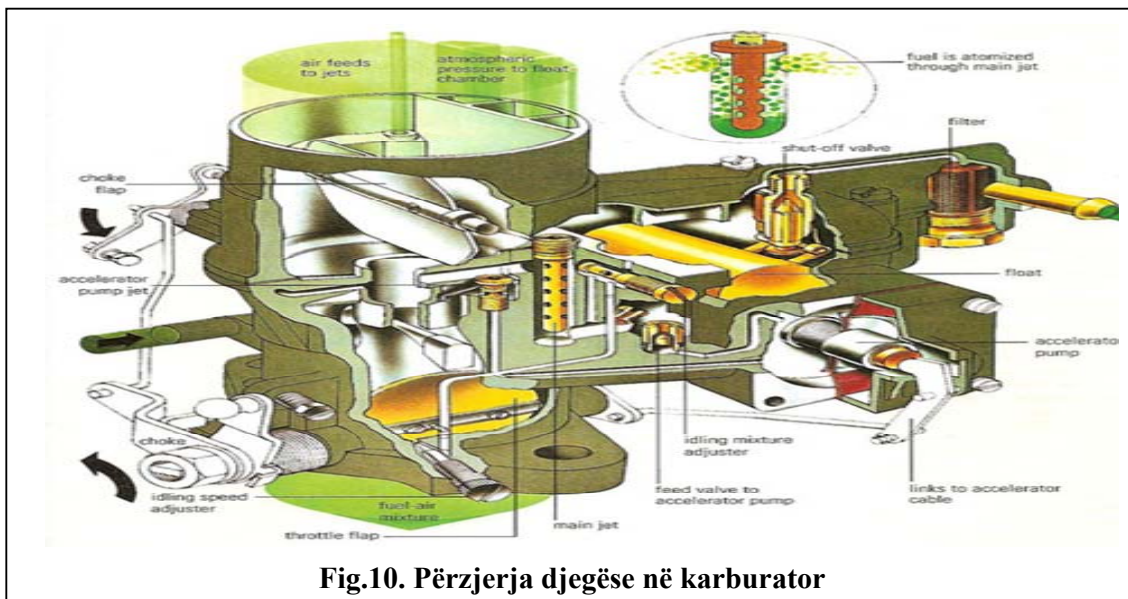


Fig.10. Përzierja djegëse në karburator

Janë pulverizimi (difuzioni), nxehtësia dhe depresioni që përgatisin përzierjen djegëse (karburimin).

Pulverizimi (fig.11). Difuzori i thjeshtë lejon vetëm pulverizimin e trashë. Kalimi i ajrit në tubat e thithjes krijon depresion, kjo shkakton thithjen e karburantit të pulverizuar trashë që shkon në grykën e hyrjes së rrymës së ajrit. Arrihet një pulverizim i imët që shkakton një emulsion paraprak të karburantit. Ky emulsion merret nga rryma e ajrit nëpër kanale, përpara se të hyjë në difuzor.

Nxehtësia e nevojshme për gazifikimin e karburantit të pulverizuar (nxehtësia e avullimit) jepet nga ajri i thithur dhe nga pjesët e motorit në kontakt me përzierjen.

Depresioni që krijohet në difuzor dhe në kolektorin e thithjes lehtëson karburimin meqenëse lëngu transformohet më lehtë në gaz kur ndodhet nën presion të ulët se sa në presion të lartë. Karburatori duhet të përgatisë përzierjen më të mirë ajër benzinë për të gjitha konditat e funksionimit të motorit, për të gjitha rregjimet dhe me të gjitha ngarkesat e mundshme. Formimi i një përzierje të tillë realizohet me vështirësi për shkak të ndryshimit të masës vëllimore të ajrit ($1,293\text{g/dm}^3$) dhe benzinës (730g/dm^3). Në fakt, për shkak të inercisë, kur ajri dhe benzina ndodhen nën depresion, ajri vihet në lëvizje përpara benzinës; ndërsa me rritjen e shpejtësisë dhe depresionit, shpejtësia e benzinës tenton të rritet me katrorin e vlerës së depresionit.

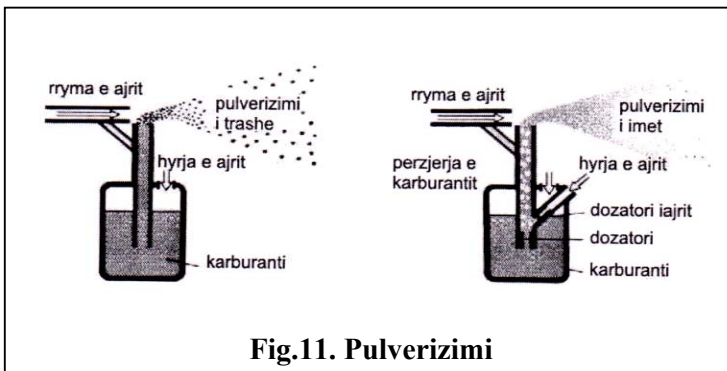


Fig.11. Pulverizimi

7. Dozimi i përzierjes.

Dozimi teorik i përzierjes është rreth $1/14,8$, që do të thotë se për djegien e plotë të 1 kg karburant duhen $14,8\text{ kg}$ ajër, në varësi të përbërjes kimike të karburantit.

Dozimi real i përzierjes që duhet të realizohet nga karburatori ndryshon nga dozimi teorik në funksion të **temperaturës, rregjimit dhe ngarkesës** së motorit.

Kur proporcioni i karburantit është i lartë, p.sh. $1/6$, atëherë bëhet fjalë për përzierje “të pasur” dhe kur proporcioni është i ulët, p.sh. $1/16$, bëhet fjalë për përzierje “të varfër”. Përzierjet janë të djegshme vetëm nëse gjenden në proporcionet $1/17$ deri $1/19$. Këto janë kufijtë e djegshmërisë për djegien e brendshme. Djegia realizohet me vështirësi kur motori është i ftohtë dhe në rregjim të ulët, karburanti pulverizohet dobët. Kjo është arsyeja pse karburatori duhet, që sa më i ftohtë të jetë motori dhe sa më të pakta rrotullimet e tij aq më të pasur ta realizojë përzierjen.

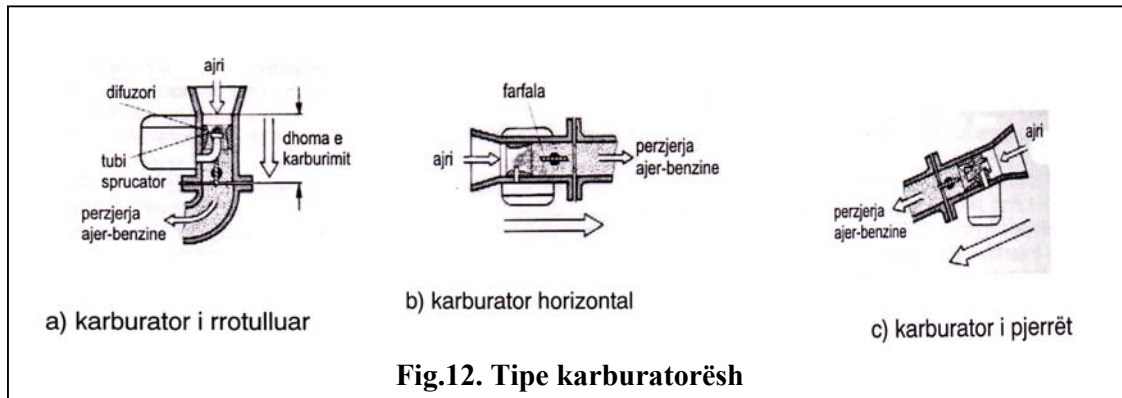
Në ngarkesë të pjesshme dhe rregjim mesatar (ecje normale), kërkohet një përzierje e varfër për të pasur një funksionim ekonomik (tepricë ajri).

Puna e motorit me farfallë të hapur quhet “**rregjim me ngarkesë të plotë**”, një rregjim i tillë në kuptimin e ngushtë të fjalës mund të jetë i ndryshëm; p.sh. ngarkesë e plotë me shpejtësi maksimale ose me ngarkesë të plotë në ngjitje.

8. Tipet e karburatorëve

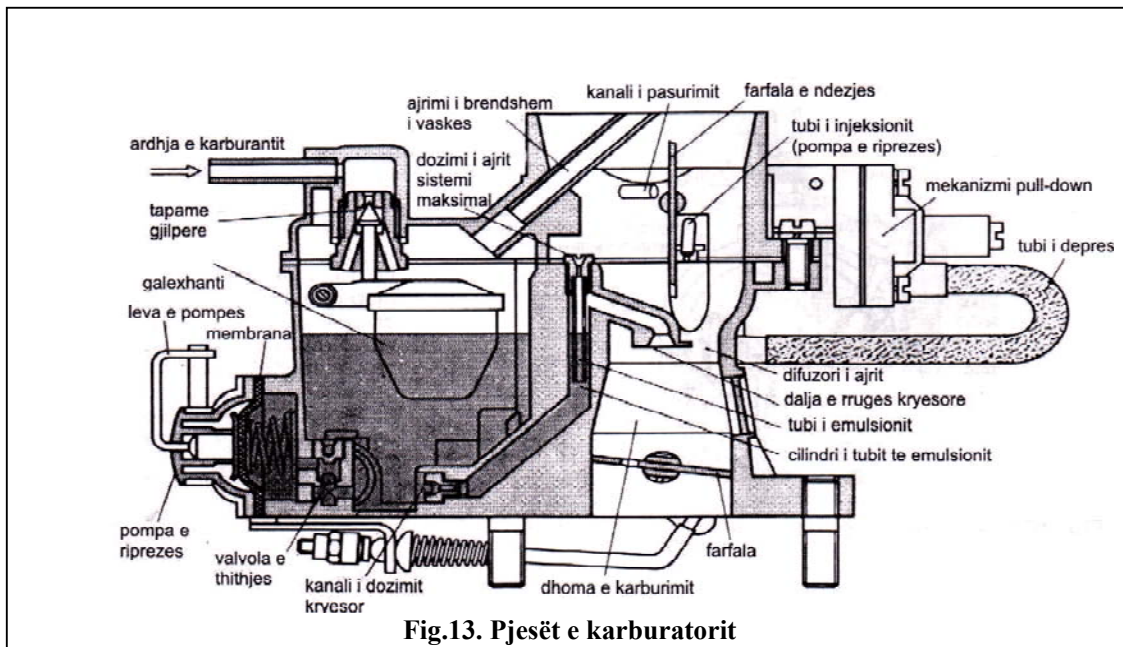
Sipas vendosjes së kanaleve të thithjes së motorit dhe drejtimit të kalimit, dallohen **karburatorë të rrotulluar, horizontalë ose të pjerrët** (shih fig.12 (a,b,c))

Karburatorët e rrotulluar janë më të përdorshmit. Në këto tipe karburatorësh përzierja ajër-benzinë bie në cilindrat sipas drejtimit të gravitetit, karburatori horizontal montohet në motoçikleta. Karburatorët vertikal, nuk përdoren më në automjetet, pasi përzierja ndahet me lehtësi.



Pjesët e karburatorit (fig.13)

- Mekanizmi i nivelit konstant, përbëhet nga vaska, galexhanti dhe tapa me gjilpërë.
- Mekanizmi i nisjes në të ftohtë, përbëhet nga farfala e ndezjes në të ftohtë ose sistemi starter.
- Sistemi i minimo-s me mekanizmin e progresionit. Këtij qarku i takojnë kanali i dozimit të ajrit dhe benzinës në minimo.
- Sistemi i sprucimit kryesor, përbëhet nga difuzori, kanali i dozimit kryesor, rregullimi i automatikës dhe tubi i emulsionit.
- Mekanizmi i akselerimit përbëhet, nga pompa e riprezës, valvolat dhe tubi i injeksionit.
- Mekanizmi i pasurimit përbëhet, nga valvola e pasurimit, kanali i dozimit, kanaleve të përzierjes dhe nganjëherë një komandë suplementare depresioni.
- Mekanizmi i korrigjimit, si korrigjuesi altimetrik që realizon dozimin korrekt të përzierjes në funksion të lartësisë.



Parimi i punës së karburatorit:

Karburatori ka për qëllim ti japë motorit përzierje ajër-benzinë të pulverizuar imtësisht, homogjene dhe në proporcionin e duhur, në mënyrë që djegia e kësaj përzierje të zhvillojë maksimumin e energjisë. Po si e realizon karburatori këtë qëllim? Le të shohim si funksionon karburatori, si është parimi i tij i punës.

Në (fig.13) tregohet prerja skematike e karburatorit SOLEX 34 PICT-S. Karburanti i cili vjen nga depozita, filtri dhe pompa, kalon nga tapa me gjilpërë në vaskën e galexhantit. Ky mekanizëm rregullon hyrjen e benzinës dhe nivelin e saj. Benzina kalon nga vaska në tubin e emulsionit përmes kanalit të dozimit kryesor. Për shkak të depresionit të shkaktuar gjatë fazës së thithjes, benzina thithet nga kanali i dozimit qëndror në difuzor, për tu pulverizuar dhe përzier me ajrin. Përzierja ajër-benzinë e avulluar nga elementët e nxehtë të motorit ose nga kalimi i shpejtë në dhomat e parangrohjes hyn në cilindër përmes valvolës së thithjes.

Gjatë ndezjes, mekanizmi i pasurimit prodhon një përzierje ajër-benzinë që lehtëson nisjen e motorit. Sistemi i minimo-s i lejon motorit të punojë “rotundo” me frekuencë rrotullimi të ulët, në sajë të një përzierje të përshtatshme. Mekanizmi i progresionit “by pass” shërben për të përmirësuar kalimin nga minimo në punë normale.

Gjatë akselerimit mekanizmi i riprezës pasuron përzierjen, në mënyrë që të favorizojë arritjen e momentit maksimal të forcës. Mekanizmi i pasurimit lejon arritjen e fuqisë maksimale me ngarkesë të plotë dhe në rregjime të larta.

Mekanizmi i nivelit konstant

Ky mekanizëm (fig.14) përbëhet nga vaska që mban galexhantin dhe tapën me gjilpërë. Ai rregullon rrjedhjen e karburantit në vaskë dhe e mban në nivelin e tij konstant. Kur arrihet niveli, galexhanti shtyn tapën me gjilpërë në folenë e saj dhe rryma e benzinës ndërpritet. Niveli përcaktohet nga :

- Presioni i ushqimit të pompës së benzinës.
- Diametri i tapës me gjilpërë.
- Tipi i galexhantit (pesha, vëllimi, lidhja galexhant tapë me gjilpërë).
- Densiteti vëllimor i benzinës.



Fig.14. Mekanizmi i nivelit konstant

Vaska e karburatorit ajroset përmes një kanali që ka dalje në trupin e karburatorit, nën filtrin e ajrit, duke krijuar kështu një ekulibër presioni ndërmjet hyrjes në karburator dhe vaskës, që eliminon ndikimin që mund të ketë rezistenca e filtrit (të ndotur) të ajrit në pasurimin e përzierjes.

Përveç ajrimit të brendshëm është i pranishëm dhe ajrimi i jashtëm i vaskës që futet vetëm në minimo ose me motor të ndaluar. Shmanget kështu rreziku që avujt e benzinës me pikë vlimi të ulët, të mund të kalojnë nga vaska në dhomën e përzierjes. Evitohet gjithashtu dhe një minimo e paqëndrueshme dhe vështirësitë e ndezjes në të nxehtë. Komandimi i valvolës së inversionit kryhet në mënyrë mekanike me anë të aksit të valvolës (fig.15). Avujt do të drejtohen tek filtri me karbon aktiv.

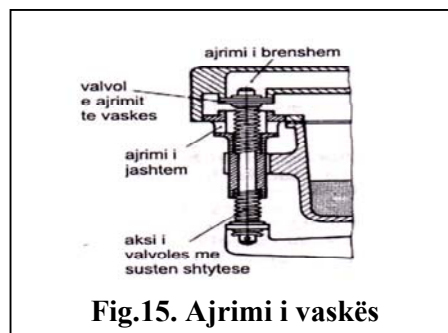


Fig.15. Ajrimi i vaskës

Sistemet e ndezjes. Në momentin e ndezjes në të ftohtë, nëqoftëse motori ushqehet nga sistemi i minimo-s ose nga ai i marshit, një pjesë e madhe e benzinës ndahet nga përzierja dhe kondensohet mbi muret e kanaleve të thithjes dhe cilindrave. Si rezultat përzierja në dhomën e djegies është shumë e varfër dhe motori nuk ndizet. Për këtë arsye është e nevojshme të

përdoret sistem ndezje në të ftohtë, që të jetë në gjëndje të dërgoj një përzierje të pasur të rendit 1/5. Kjo zgjidhet me anë të disa pajisjeve që ka karburatori të cilat janë :

- karburatori me çelës pasurimi (për motoçikleta) fig.16-a.
- farfala e ndezjes në të ftohtë me valvol ajri fig.16-b.
- farfala e ndezjes gjysëm automatike fig.16-c
- farfala automatike për ndezje (choke), karburatori “Solex” fig.16-d.

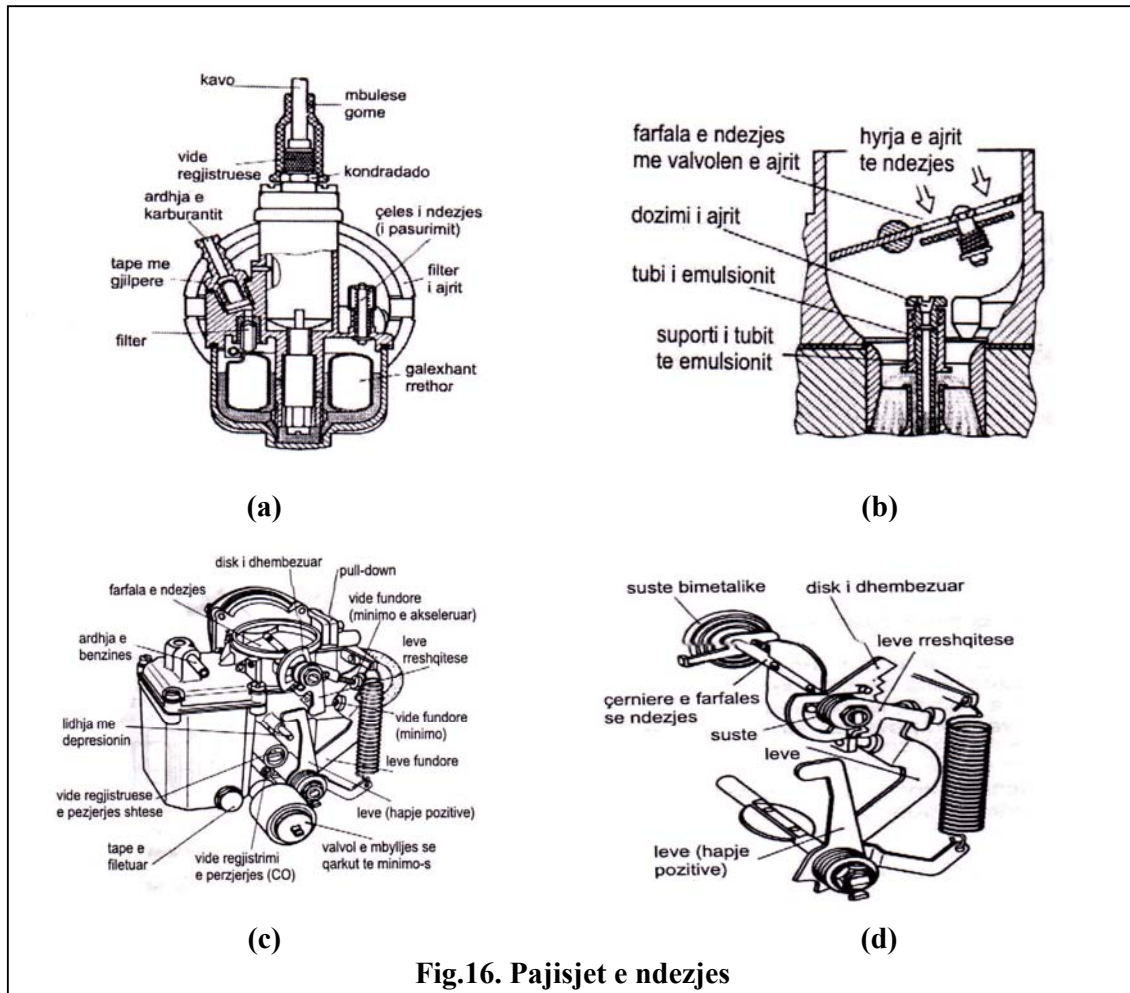


Fig.16. Pajisjet e ndezjes

Farfala automatike e ndezjes ka funksion ka funksion të sigurojë ndezjen e motorit në të gjitha temperaturat. Këtë qëllim e realizon susta spirale bimetalike e farfalës automatike, e cila është e ndjeshme ndaj të gjitha temperaturave. Ngrohja e saj mund të bëhet me anë të rrymës elektrike, nga lëngu ftohës, ose me anë të dy sistemeve njëkohësisht.

Starteri është një karburator ndihmës i pamvarur (fig.17) i cili lidhet me dhomën e përzierjes me anë të një disku rrotullues. Starteri shërben për rregullimin e përzierjes. Komandimi i starterit përgjithësisht bëhet në mënyrë mekanike por edhe automatike.

Mekanizmi i minimo-s duhet të sigurojë punën e motorit në minimo, në progresion dhe ngadalësim, deri në futjen e qarkut të marshit.

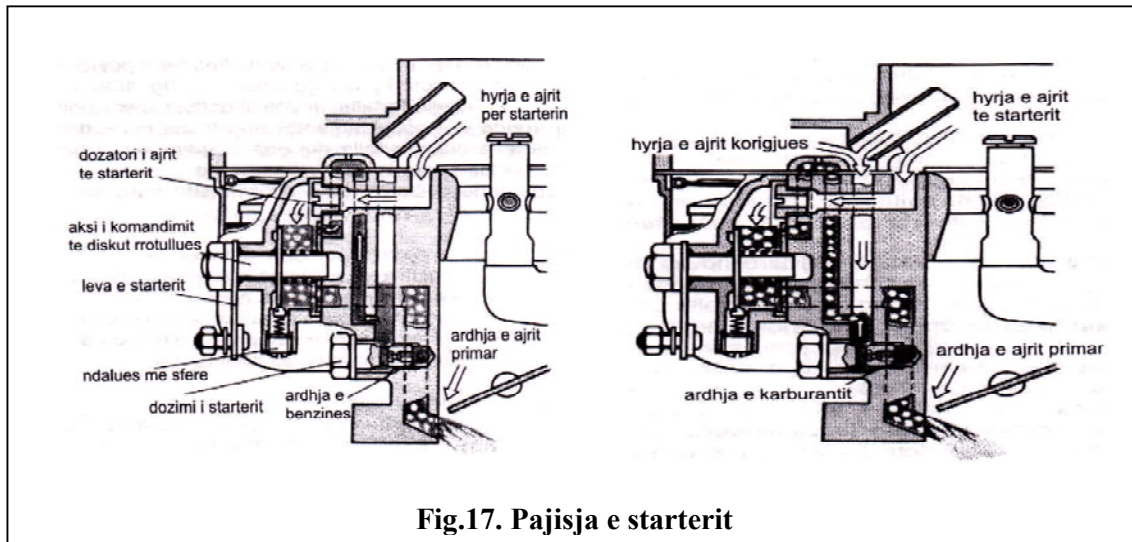


Fig.17. Pajisja e starterit

Sistemi bazë përfshin 4 elementë rregjistrimi (fig.18):

- kanali i dozimit të minimo-s (g)
- kanali i dozimit të ajrit (u)
- vida rregjistruese e farfalës (z), që lejon rregullimin e rregjimit të motorit
- vida e pasurimit (w), që vepron në kalimin e përzierjes ajër – benzinë.

Vrima e moskthimit shërben për të penguar që karburanti të shkojë drejt në vaskë kur është i kyçur sistemi maksimal, duke lehtësuar më pas kyçjen e minimo-s kur ulet shpejtësia

Sistemi i pasurimit konstant është i formuar nga dy qarqe që ushqehen duke filluar nga kanali i dozimit kryesor (fig.19). Qarku i parë bazë i tipit klasik, ushqehet me benzinë nga kanali i dozimit të minimo-s dhe me ajër nga dozatori që ndodhet në hyrje të karburatorit. Përzierja që rezulton rregullohet nga vida rregjistruese e pasurimit që kufizon volumin që i jepet motorit.

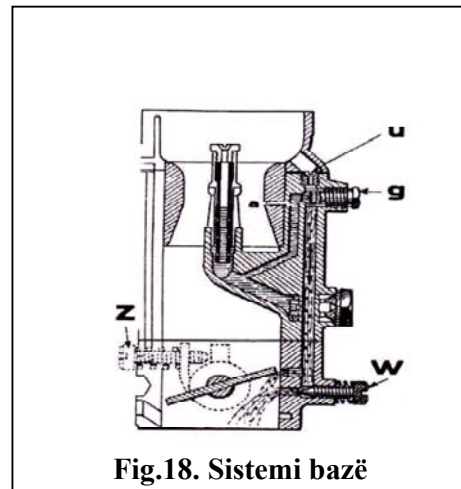


Fig.18. Sistemi bazë

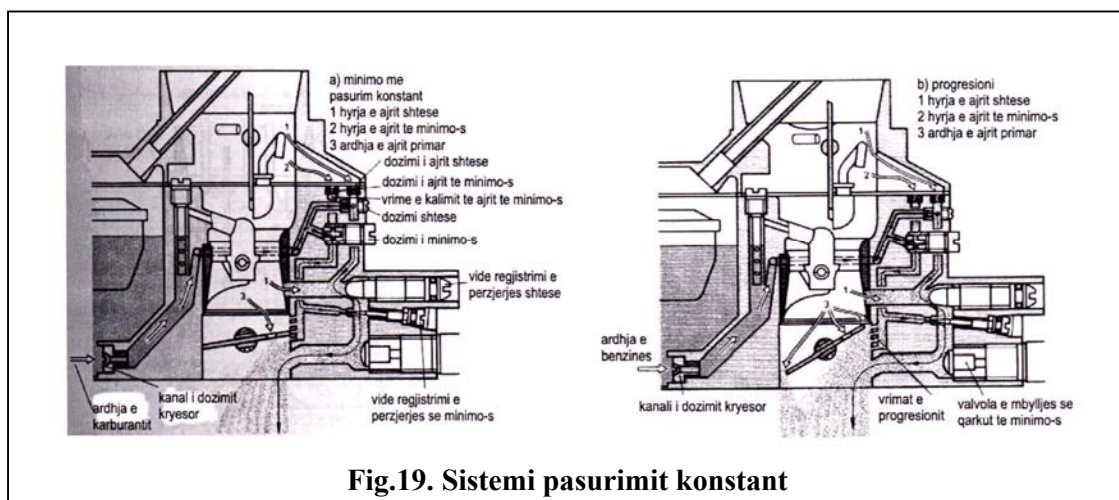


Fig.19. Sistemi pasurimit konstant

Kalimi nga puna në minimo, në punën me marsh, realizohet me anë të by-pass-it me vrima ose çarje. Vrimat e progresionit (ose çarja) janë të lidhura me depresionin, në mënyrë progresive, kur farfala vihet në lëvizje.

Sistemi maksimal (sistemi marshit) përbëhet nga kanali kryesor i dozimit, difuzori, dozatori i ajrit dhe tubi i emulsionit. Kanali kryesor i dozimit kontrollon sasinë bazë të karburantit dhe difuzori sasinë e ajrit. Rregullimi i automatikës dhe tubi emulsionit shtojnë ajër në karburant ndërsa regjimi i motorit rritet. Rritja e sasisë së ajrit i pakëson pasurimin e përzierjes. Në rregjimet më të përdorshme farfala e gazeve është pjesërisht e hapur. Në këto raste flitet për “ngarkesë të pjesshme”. Në zonën e ngarkesës së pjesshme kërkohet të realizohet një përzierje ekonomike (tepricë ajri) (fig.20-a).

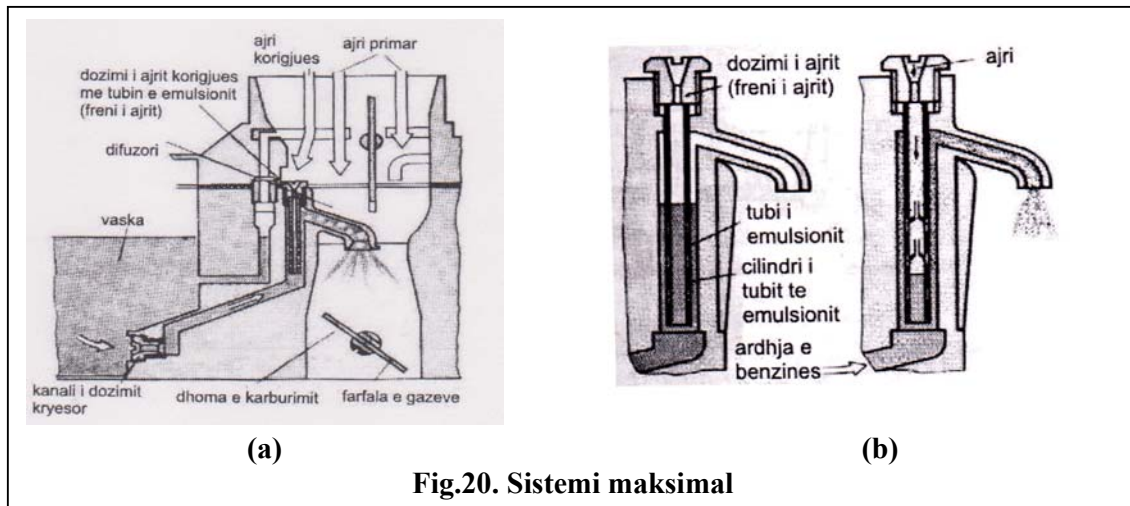


Fig.20. Sistemi maksimal

Në fig.20-b paraqitet sistemi me automatës me kanal dozimi të zhytur, i cili rregullon përzierjen ajër-benzinë në rregjime të larta duke penguar pasurimin e përzierjes.

Mekanizmi i riprezës. Kur farfala e akseleratorit hapet shumë shpejt, për të shmangur “vonesën” në riprezë dhe për të lehtësuar rritjen e numrit të rrotullimeve të rregjimit, karburatori duhet të japë më shumë karburant. Meqenëse rritja e regjimit të motorit rrit shpejtësinë e ajrit më tepër se atë të benzines (më e rëndë), është e nevojshme të përdoret pompë ripreze. Kjo pompë duhet të japë në momentin e hapjes së farfalës së akseleratorit,

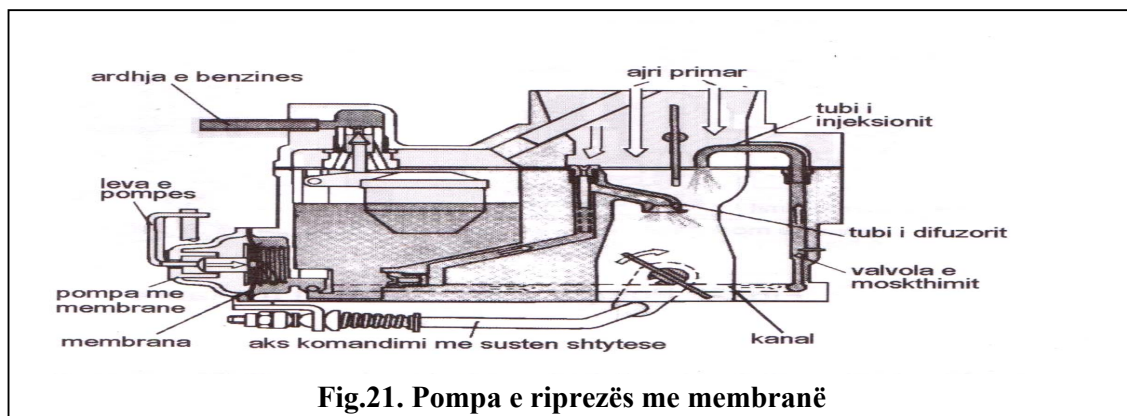


Fig.21. Pompa e riprezës me membranë

karburantin e nevojshëm deri sa sistemi maksimal të hyjë në punë. Pompat e riprezës janë me komandim mekanik, me membranë (fig.21) ose me piston (fig.22). Gjithashtu pompat e riprezës komandohen edhe në vartësi të temperaturës (fig.23).

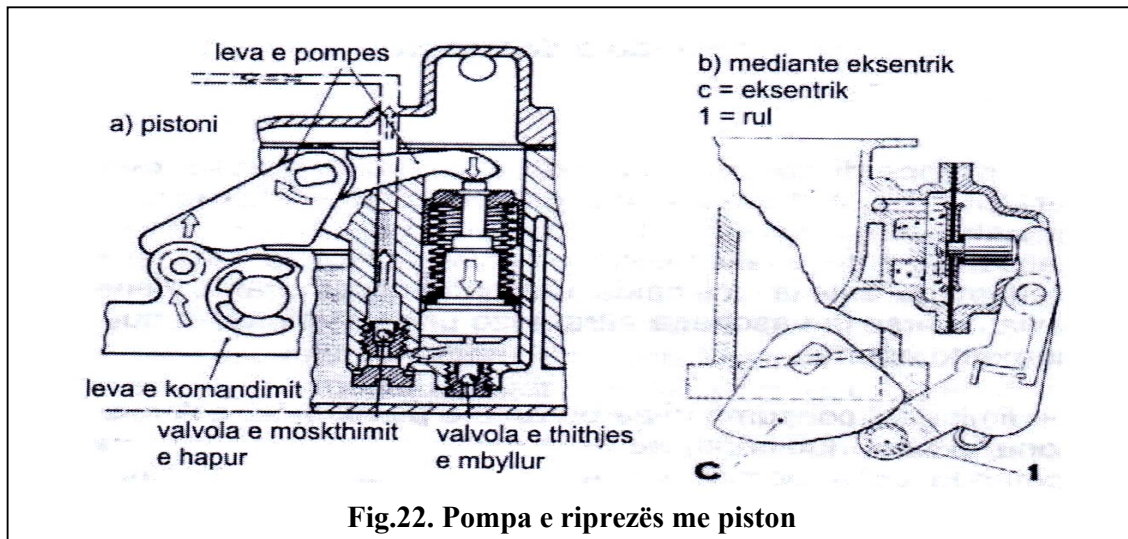


Fig.22. Pompa e riprezës me piston

Mekanizmi i pasurimit me ngarkesë të plotë.

Kur motori punon me ngarkesë të plotë karburatori duhet të pasurojë përzierjen me qëllim që të arrihet fuqia maksimale e mundshme. Karburanti suplementar i nevojshëm vjen nëpërmjet një ose dy tubave të pasurimit dhe nga pompa e riprezës (fig.24). Sistemi i pasurimit me valvol mund të komandohet mekanikisht ose në mënyrë pneumatike.

Pasurimi me komandim pneumatik (pasurues me ngarkesë të pjesëshme). Disa karburatorë përfshijnë përveç sistemit të pasurimit me ngarkesë të pjesëshme edhe një mekanizëm suplementar që punon në regjime të caktuara përdorimi. Hapja dhe mbyllja e këtij qarku komandohen me membranë që vihet në veprim nga depresioni.

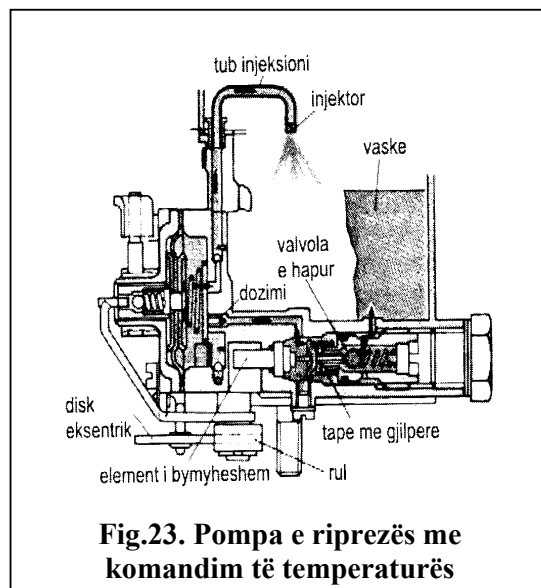


Fig.23. Pompa e riprezës me komandim të temperaturës

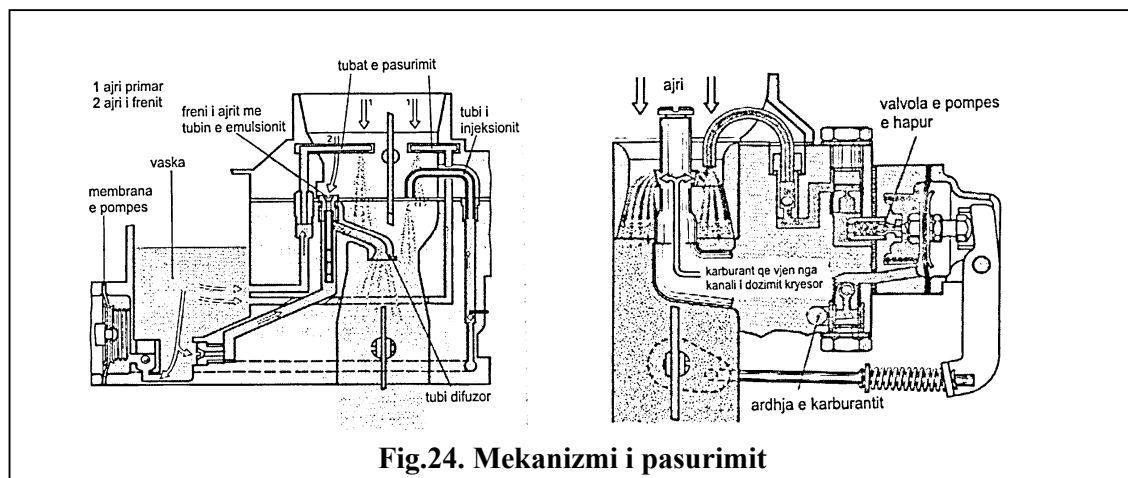


Fig.24. Mekanizmi i pasurimit

Pasurimi për regjim me ngarkesë të pjesshme mund të bëhet edhe me anë të një pistoni të komanduar nga depresioni, i cili pas farfalës së gazeve vepron mbi pistonin. Ky tërhiqet nga depresioni i fortë, pamvarësisht forcës së sustës.

Tema 12: Sistemi i ushqimit me injeksion të benzinës

Sistemi me injeksion benzine dozohet dhe pulverizon mekanikisht karburantin e nevojshëm për djegie, nga ana e jashtme motori me injeksion i ngjan motorit diezel, por ndryshe nga ky i fundit, është i pajisur me një impiant ndezjeje. Presioni i injeksionit (3 - 15 bar) është më i ulët dhe injeksioni ndodh përpara ose në momentin e fazës së thithjes dhe jo në fund të fazës së komprimimit, siç ndodh në motorët diezel.

Karburanti mund të injektohet direkt në cilindër ose, si në shumicën e rasteve, në rrugën e thithjes, përpara valvulës së pranimit, që më pas të përziejhet me ajrin gjatë fazës së thithjes. Përzierja përfundimtare karburant-ajër kryhet gjatë fazës së komprimimit. Injeksioni mund të komandohet në mënyrë elektronike ose mekanikisht.

Në sistemin me **injeksion direkt**, injektori vendoset në kokë ose anash cilindrit, ka dalje drejtëpërdrejtë brenda këtij të fundit. Edhe pse përfitohet një fuqi më e madhe, praktikisht ky sistem nuk përdoret në autoveturat e serisë për shkak të kostos së lartë dhe vështirësive të ndërtimit dhe mirëmbajtjes.

Injeksioni i benzinës ose injeksioni në rrugën e thithjes (fig.25). Injektori vendoset në rrugën e thithjes me qëllim që të thjeshtohet konstruksioni dhe për të përdorur një presion injeksioni më të ulët se ai që nevojitet në injeksionin direkt.

Përparësitë e sistemit të injeksionit. Injeksioni në

motorët me djegie të brendëshme lejon një mbushje më të mirë, që do të thotë se “ata marrin frymë më mirë” në sajë të formës, veçanërisht të favorshme, të rrugëve të thithjes. Përbërja e përzierjes është homogjene dhe e proporcionuar më mirë gjatë gjithë periudhës së funksionimit, duke pasur parasysh që çdo cilindër merr sasi të njëjtë karburanti. Në këtë mënyrë realizohet një fuqi specifike më e madhe. Performanca në progresion dhe elasticiteti i motorit përmirësohen. Nisja në të ftohtë bëhet pa vështirësi. Edhe ripreza e akseleracionit përmirësohen, duke pasur parasysh se injeksioni i karburantit eliminon praktikisht inercinë e benzinës ndaj ajrit.

Ekzistojnë dy sisteme injeksioni: sistemi me **ndërprerje** dhe sistemi i **vazhduar**. Në sistemin me ndërprerje injeksioni kryhet në intervale të dhënë. Në sistemin e vazhduar injeksioni është pa ndërprerje.

Injeksioni me ndërprerje:

- injeksioni i benzinës i komanduar mekanikisht nga pompues të veçantë, cilindër për cilindër, në mënyrë analoge me motorët diezel;
- injeksioni i benzinës i komanduar në mënyrë elektronike me sondë presioni(D-Jetronic);
- injeksioni i benzinës i komanduar në mënyrë elektronike me matje të sasisë së ajrit (L-Jetronic).

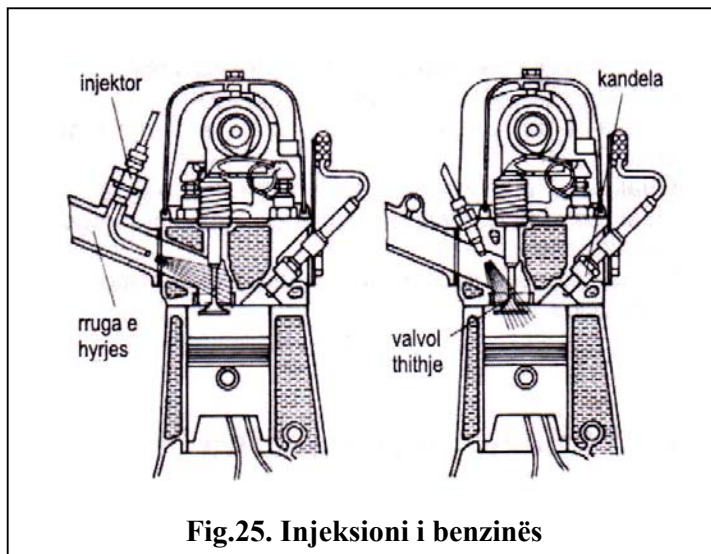


Fig.25. Injeksioni i benzinës

Injeksioni i vazhduar:

- a) injeksioni i komanduar nga një sistem mekaniko-hidraulik me matje të sasisë së ajrit (K-Jetronic)
- b) mekanizma të tjera që bazohen tek karburatori dhe injeksioni.

Injeksioni i benzinës i komanduar në mënyrë elektronike (L-Jetronic):

Impianti L-Jetronic përbëhet nga sistemi i ushqimit të karburantit, sonda e sasisë së ajrit, marrësi (termokontaktet me kohë të programuar, sonda temperature) dhe kutia e komandimit elektronik, i quajtur “truri elektronik” (fig.26).

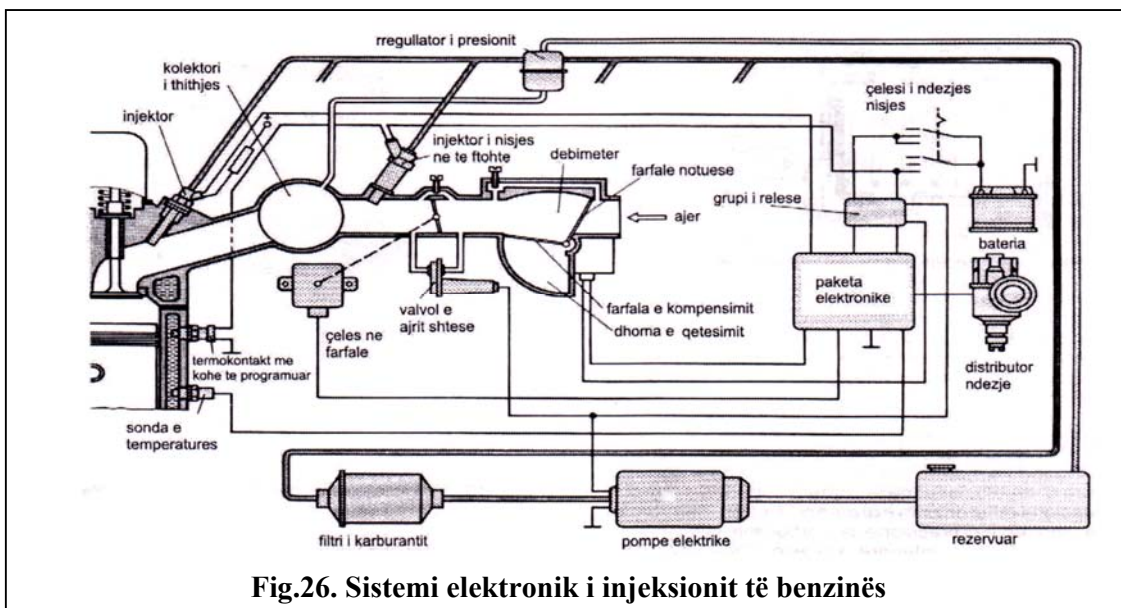


Fig.26. Sistemi elektronik i injeksionit të benzinës

Sistemi i ushqimit përbëhet nga një pompë elektrike, filtri i karburantit, rregullatori i presionit, injektori për nisjen në të ftohtë (elektrovalvola e starterit) dhe releja që komandon pompën e ushqimit. **Debimetri i ajrit** i transmeton **paketës elektronike të komandimit** gjithë të dhënat e nevojshme për dozimin e karburantit. Kjo merr informacione për sasinë e ajrit, hapjen e farfalës së gazeve, procesin e vënies në lëvizje dhe rregjimin e rrotullimit. Gjithë këto informacione përpunohen dhe koha e nevojshme e injeksionit, rezultante e gjithë këtyre të dhënave, i transmetohen injektorëve në formën e impulsive të ndryshëm elektrikë.

Duke qenë se presioni i ushqimit dhe hapja e injektorëve janë të pandryshueshëm, atëherë është vetëm kohëzgjatja e hapjes së injektorëve ajo që përcakton regjimin e rrotullimit dhe performancën e motorit.

Pompa e ushqimit (fig.27) shërben për dërgimin e karburantit, motori elektrik i saj është i zhytur në karburant. Pompa jep një sasi karburanti më të madh se maksimumi i nevojshëm.

Rregullatori i presionit (fig.28) rregullon dhe mban konstant presionin në qarkun e ushqimit. Ai varion nga 2,5 deri në 3 bar, në varësi të tipit të motorit. Vlera e presionit është shumë e

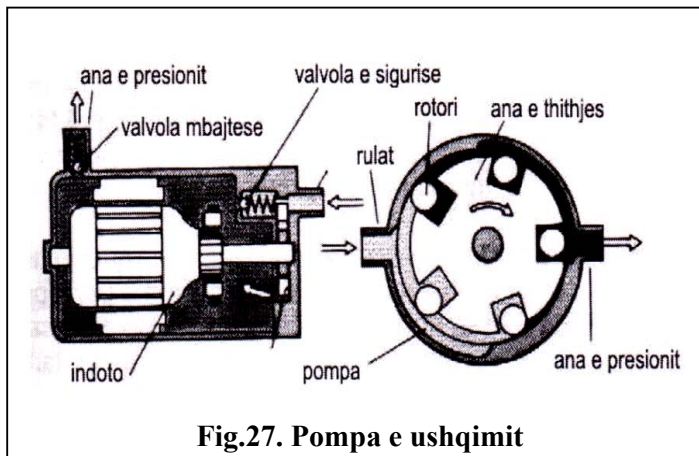


Fig.27. Pompa e ushqimit

rëndësishme, sepse nga ajo varet performanca e motorit (fuqia, konsumi, përbërja e gazeve djegëse).

Injektori (fig.29) shërben për të bërë injektimin e lëndës djegëse në cilindër, komandohet nga një elektromagnet. Me qëllim që të zvogëlohet numri elementëve elektronikë në kutinë e komandimit, injektorët lidhen në paralel.

Debimetri i ajrit shërben për rregullimin e sasisë së ajrit të nevojshëm për realizimin e përzierjes djegëse, në të ndodhen disa paisje dhe sensor për rregullimin e sasisë së duhur të ajrit (fig.30).

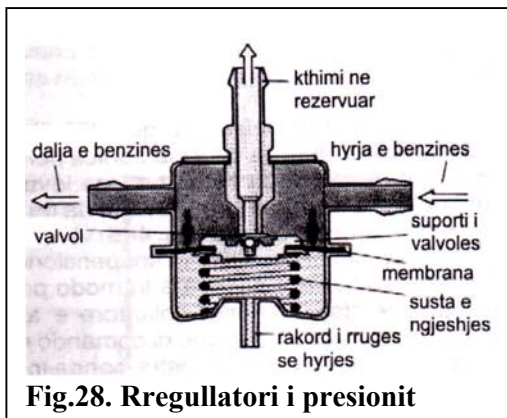


Fig.28. Rregullatori i presionit

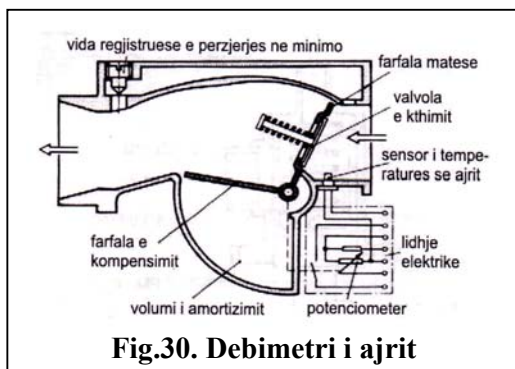


Fig.30. Debimetri i ajrit

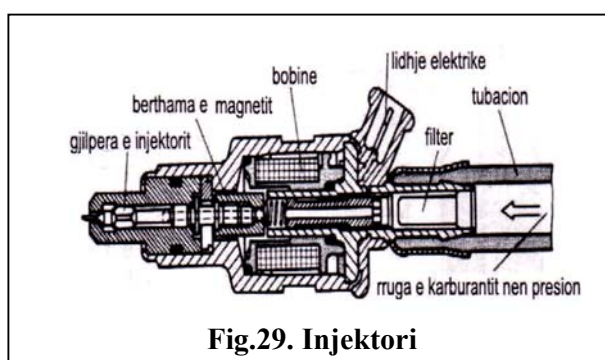


Fig.29. Injektori

Injektori i nisjes në të ftohtë (elektrovalvola e ndezjes) pasuron përzierjen gjatë ndezjes në të ftohtë të motorit (fig.31-a). Ai komandohet nga elementi bimetalik i cili ngarkohet elektrikisht në **termokontaktin me kohë të programuar** (shih fig.31-b). Faza e nisjes në të ftohtë pasohet nga ajo e ngrohjes së motorit. Gjatë kësaj periudhe, një pjesë e karburantit vazhdon të kondensohet dhe ndodh përherë një varfërim i përzierjes ajër - karburant që duhet të kompensohet me një pasurim shtesë. Për të mposhtur rezistencat e larta të fërkimit dhe humbjet e presionit të cilindrit kur motori është i ftohtë, duhet që në rregjimin e minimo-s të furnizohet një fuqi e brendëshme më e madhe. Për këtë qëllim motori gjatë nxehjes merr një sasi më të madhe të përzierjes ajër-karburant. Sasia e ajrit shtesë jepet nga një valvol e posaçme, ndërsa sasia shtesë e karburantit përcaktohet nga kutia e komandimit.

Në tipe të ndryshme motorash ka tipe të ndryshme sistemesh ushqimi me injeksion, kjo në vartësi të zgjedhjes që ka bërë konstruktori; si psh. L-Jetronic, KE-Jetronic (fig.32), K-Jetronic, Monotronic etj. Por pamvarësisht ndryshimeve që mund të kenë, qëllimi i tyre është rritja e efektivitetit të përzierjes karburant-ajër, për të shpenzuar pak karburant dhe për të marrë një energji sa më të madhe.

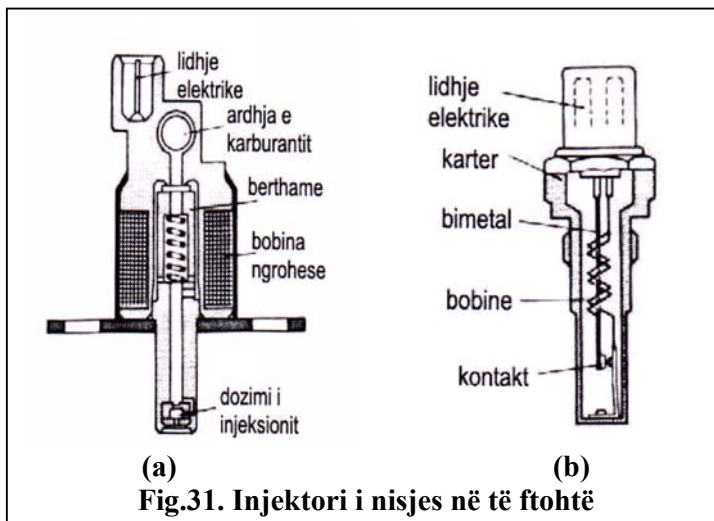
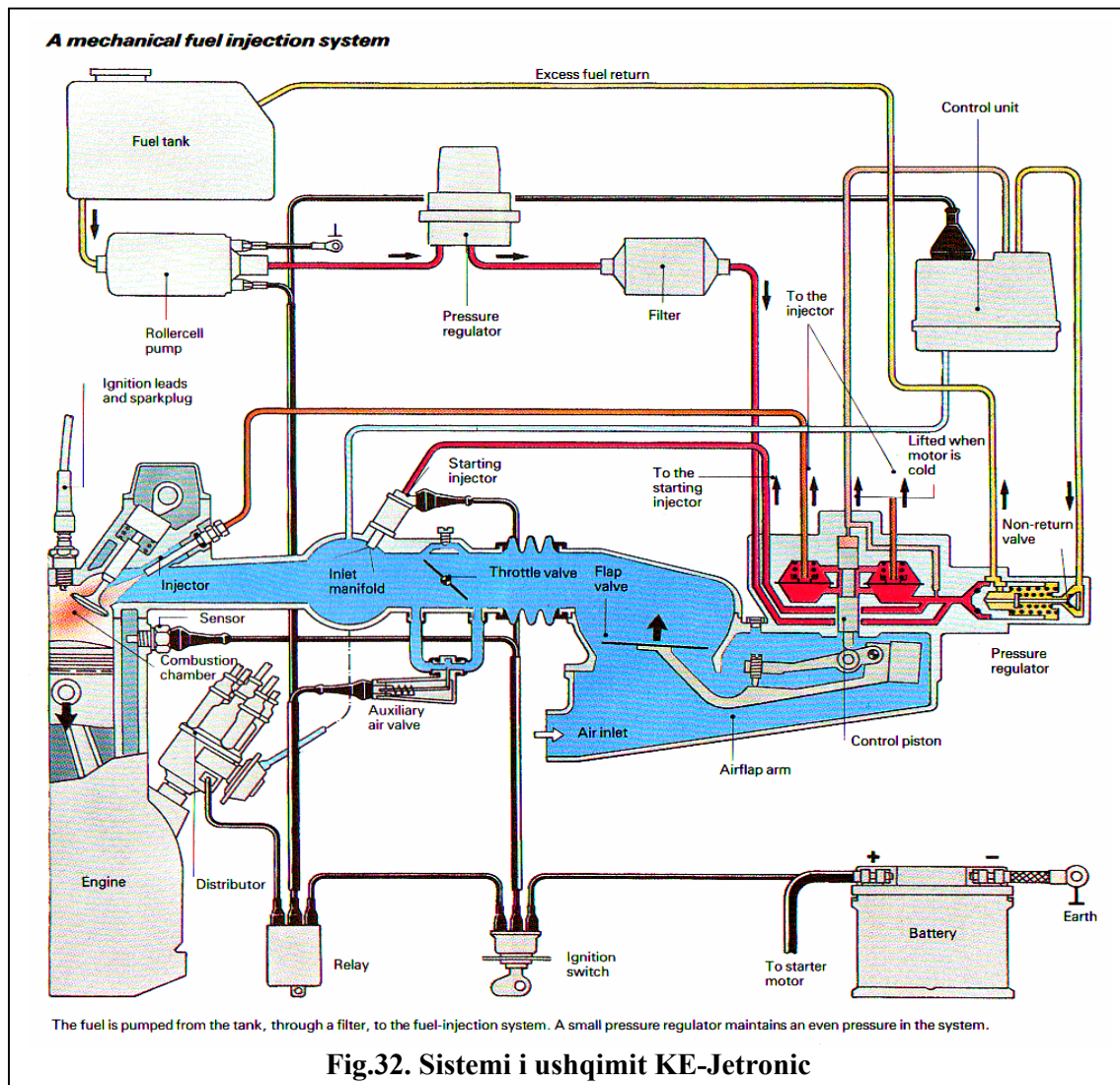


Fig.31. Injektori i nisjes në të ftohtë



Tema 13: Sistemi i ushqimit me injeksion të naftës

Sistemi i ushqimit i motorëve diesel ndryshon nga sistemi i ushqimit të motorëve me benzinë(karburator). Në motorët diesel ose siç quhen ndryshe motorët me vetëndezje, dhënia e sasisë së caktuar të lëndës djegëse, injektimi me trysinë e nevojshme, grimcimi dhe shpërndarja e saj në masën e ajrit të ngjeshur që gjendet në dhomën e djegies, bëhet në një çast të caktuar, nga sistemi i ushqimit të këtyre motorëve. Në realizimin e këtij qëllimi sistemi i ushqimit të motorëve diesel përbëhet nga një tërësi pajisjesh dhe aparatësh (fig.33). Gjatë procesit të thithjes, cilindri i motorit mbushet me ajër, i cili pasi pastrohet nga filtri i ajrit, kalon nëpër kolektorin e thithjes. Në mbarim të procesit të ngjeshjes, në sajë të shkallës së madhe të ngjeshjes së këtyre motorëve ($\Sigma = 12-20$), trysia e ajrit të ngjeshur bëhet shumë e madhe. Kështu që, temperatura e tij në këtë çast bëhet më e madhe se temperatura e vetëndezjes së lëndës djegëse. Gjatë kësaj kohe pompa e trysisë së ulët thith lëndën e djegshme nga depozita, dhe pasi e pastron në filtrin e pastrimit të trashë, si dhe atë të pastrimit të imët, e dërgon në pompën e trysisë së lartë, nëpërmjet tubacioneve të trysisë së ulët. Pompa e trysisë së lartë, e dërgon lëndën e djegshme tek injektori, i cili e fut me një

trysni të caktuar, të grimcuar dhe të shpërndarë njëtrajtësisht në masën e ajrit të ngjeshur që

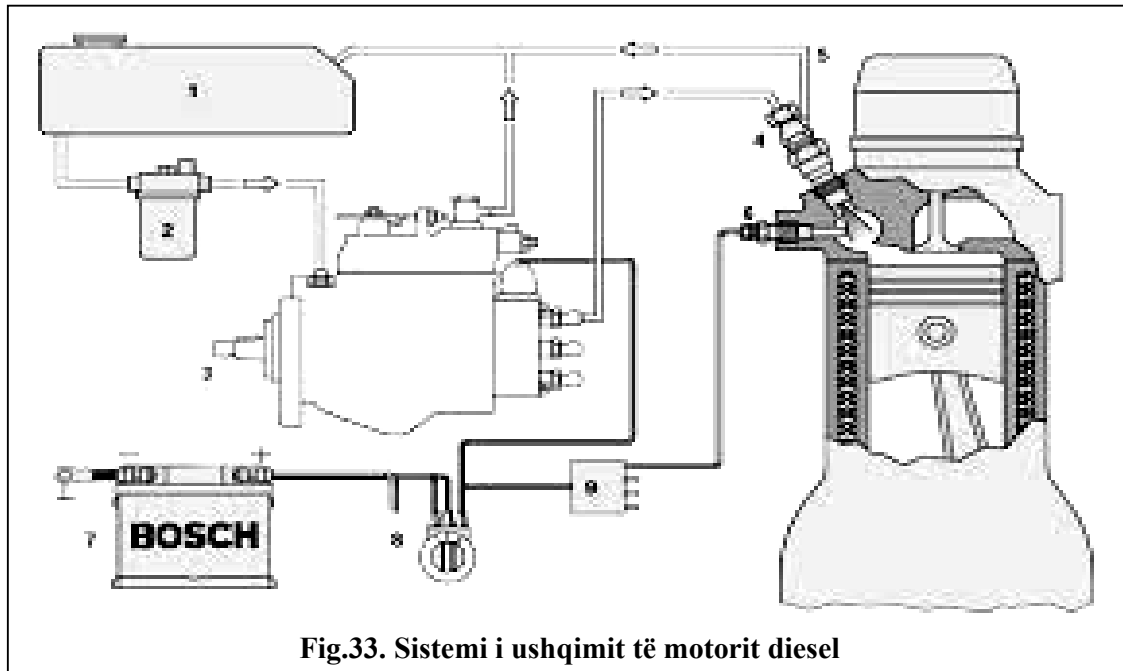


Fig.33. Sistemi i ushqimit të motorit diesel

gjëndet në dhomën e djegies.

Lënda e grimcuar, duke u bashkuar me ajrin, formon përzierjen e djegshme dhe vetëndizet. Për të pasur një punë pa ndërprerje, duhet që pompa e presionit të ulët të dërgoj 7-8 herë më shumë lëndë djegëse se sa i nevojitet pompës së presionit të lartë. Kështu që lënda e djegshme e tepërt rikthehet nëpërmjet tubacioneve të rikthimit në rezervuarin e karburantit. Gazet e djegura gjatë procesit të zbrazjes nxirren në atmosferë nëpërmjet kolektorit të zbrazjes, i cili pajiset me shuarsin e zhurmave.

Formimi i përzierjes së djegshme te motorët diesel bëhet në mënyrë periodike, sepse lënda e djegshme futet në mënyrë periodike te cilindrat, trysnia me të cilën hyn lënda e djegshme është 5-10 herë më e madhe se trysnia e ajrit në fund të procesit të ngjeshjes. Sipas llojit të sistemit të ushqimit dhe formës së dhomës së djegies kjo trysni luhatet nga $(80-1500) \cdot 10^5 \text{ Pa}$ e më shumë. Në vartësi nga trysnia e injektimit, lënda e djegshme del nga injektori me një shpejtësi 150-400 m/s, duke u futur në cilindër siguron në të njëjtën kohë copëtimin e lëndës djegëse (në grimca shumë të imëta me diametër 2-3 mikron), shpërndarjen e njëtrajtëshme të saj si dhe formimin homogjen të përzierjes së djegshme.

Një ndikim në formimin e përzierjes së djegshme ka dhe dhoma e djegies. Sipas ndërtimit të dhomës së djegies, motorët diesel ndahen në dy grupe kryesore:

- Motorë diesel me injektim të lëndës së djegshme drejtëpërdrejt në dhomën e djegies. Këta motorë quhen me injektim të drejtpërdrejt.
- Motorë diesel ku injektimi i lëndës djegëse bëhet në një dhomë ndihmëse, jo të drejtpërdrejt. Këta motorë quhen me injektim jo të drejtpërdrejt. Në vrësi të llojit të kësaj dhome kemi:
 - me paradhomë
 - me dhomë ciklone
 - me dhomë ajri

Në paragrafin e mësipërm u treguan pajisjet që bëjnë pjesë në sistemin e ushqimit në motorët diesel. Më poshtë tregohen figurat e këtyre pajisjeve mjaft të rëndësishme të motorave diesel.

Filtri i pastrimit të trashë shërben për pastrimin e lëndës djegëse nga papastërtitë mekanike me përmasa mbi 0,04 mm (fig.35).

Pompa e presionit të ulët shërben për dërgimin e lëndës djegëse nga depozita në pompën e presionit të lartë (fig.34).

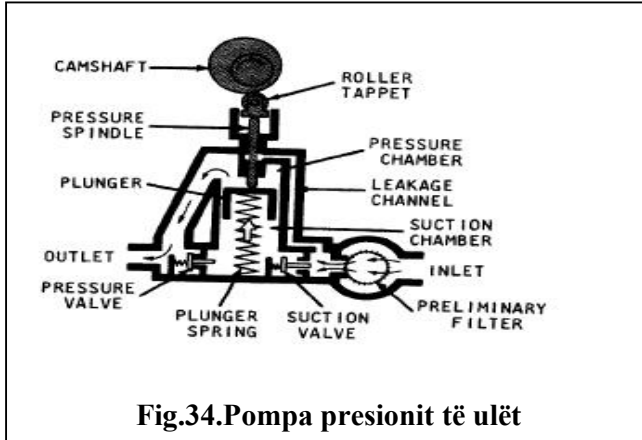


Fig.34. Pompa e presionit të ulët

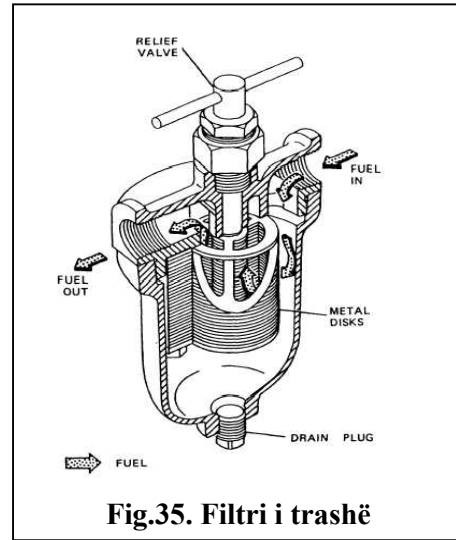


Fig.35. Filtri i trashë

Filtri i pastrimit të imët, shërben për pastrimin e imët të naftës, për largimin e papastërtive me përmasa 0,001-0,002 mm, të cilat kalojnë në filtrat e pastrimit të trashë. Këta filtra vendosen ndërmjet pompës së presionit të ulët dhe asaj të presionit të lartë (fig.36).

Pompa e presionit të lartë shërben për dërgimin e lëndës së djegshme në cilindrat e motorit (nëpërmjet injektorit) në një sasi të caktuar dhe trysni të caktuar si dhe në një çast kohe të caktuar dhe sipas një rradhe të caktuar. Pompat e presionit të lartë, përsa i përket konstruksionit janë:

- me piston (fig.37-a)
- rrotative (fig.37-b)

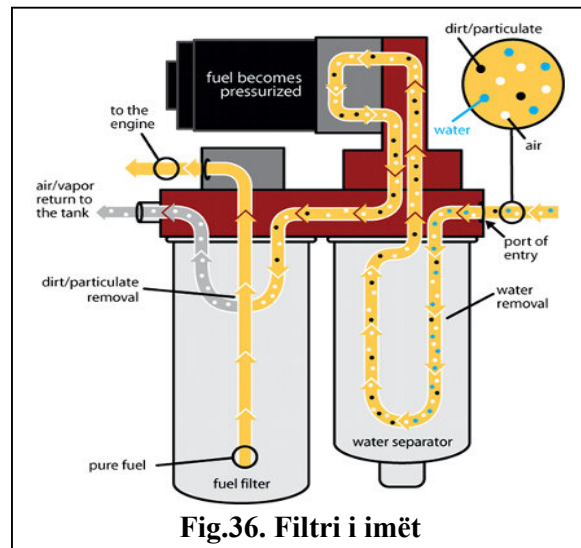


Fig.36. Filtri i imët

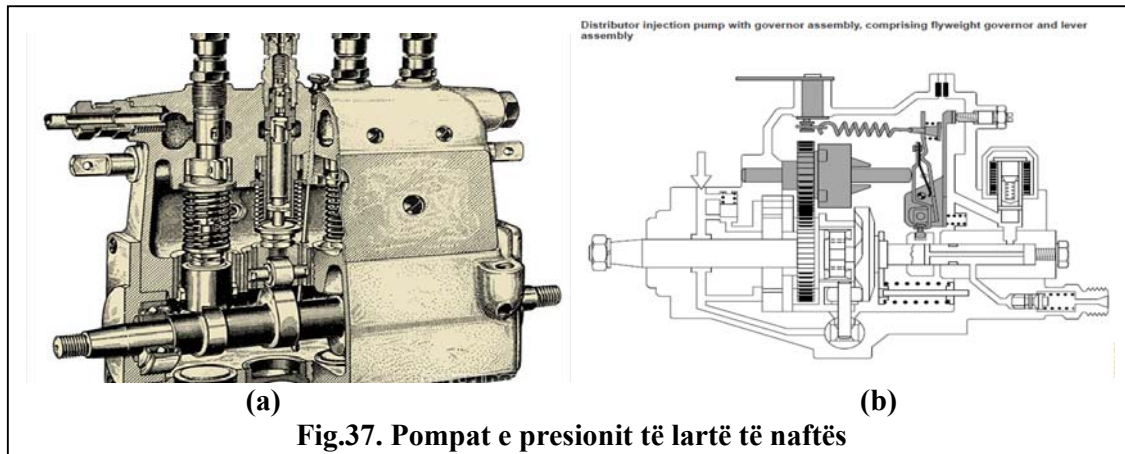
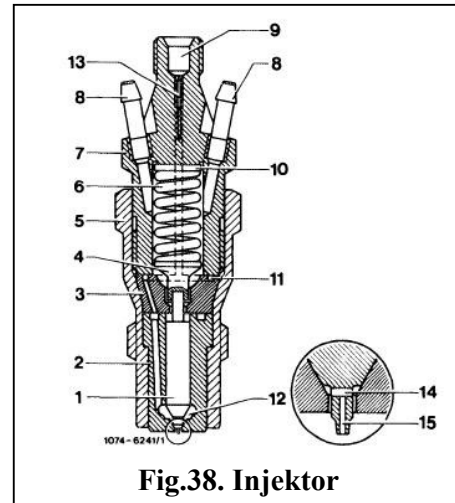
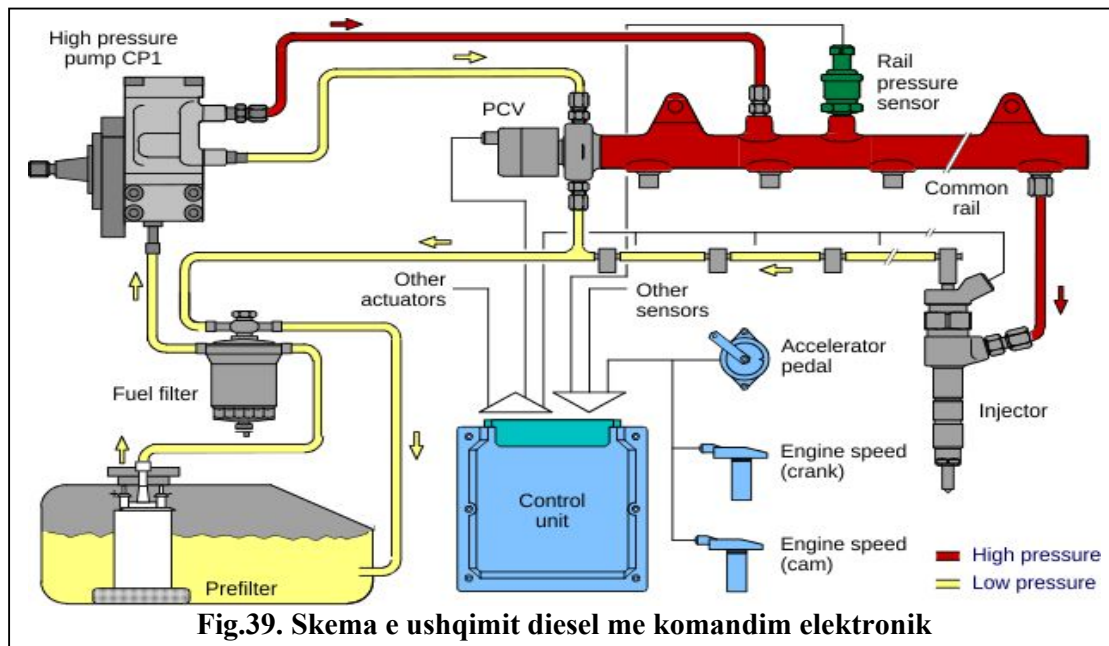


Fig.37. Pompat e presionit të lartë të naftës

Injektorët shërbejnë për dërgimin në dhomën e djegies naftën që vjen nga pompa, me një tryzni të lartë, të grimcuar, si dhe të shpërndarë njëtrajtësisht në hapësirën e dhomës së djegies. Janë dy lloje injektorësh, të tipit të mbyllur dhe të tipit të hapur. Më të përdorshmit janë ata të tipit të mbyllur (fig.38).



Në automobilat e sotëm ka gjetur përdorim të gjerë komandimi elektronik edhe te sistemet e ushqimit, si p.sh. sistemi i ushqimit me injeksion tek motorat me benzinë, të cilat synojnë për një ekonomizim të lëndës djegëse dhe përfitim të një energjie sa më të madhe. Po kështu, edhe në motorët diesel, sistemi i ushqimit ka evoluar, në të janë futur pajisje elektronike, të cilat realizojnë një përzjerje djegëse të tillë, që në këta motorë të kemi një ekonomizim i lëndës djegëse dhe çlirim të një energjie sa më të madhe nga djegia e lëndës së djegshme. Në figurën 39 jepet skema e sistemit të ushqimit të motorit diesel me komandim elektronik, si dhe aksesore të tjerë (pompa e presionit të lartë, magjistrali i presionit të lartë të lëndës djegëse, injektorët elektronik). E veçantë në sistemet e injeksionit me komandim elektronik është se, pompa e presionit të lartë ka një dalje që shkon në magjistralin e lëndës djegëse me presion të lartë (fyellin). Ky i fundit ka aq dalje sa janë edhe injektorët që janë me komandim elektronik. Ndërsa në pompat e vjetra ka pistonin dhe me injektorë mekanikë, daljet janë po aq sa janë edhe cilindrat e motorit.



Në figurën 40 tregohet një prerje e injektorëve të lëndës së djegëshme (naftës) me komandim elektronik.

Komandimi elektronik rregullohet nga paketa elektronike (njësia e kontrollit) të motorit me djegie të brendshme.

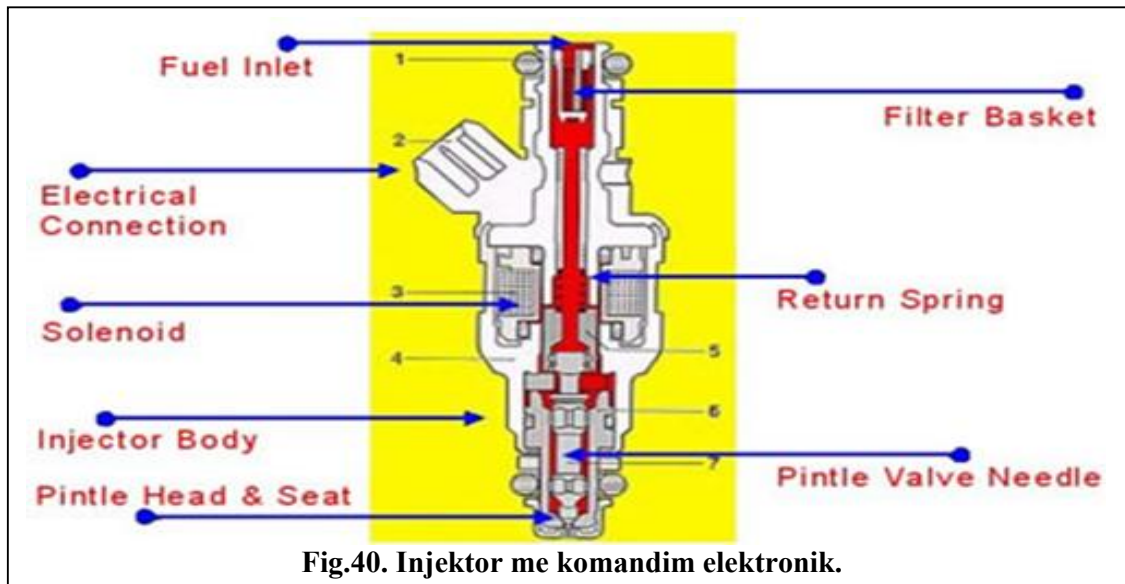


Fig.40. Injektor me komandim elektronik.

Tema 14. Sistemet e shkarkimit të produkteve të djegies

1. Qëllimi i sistemit të shkarkimit të produkteve të djegies

Motori me djegie të brendshme (MDB) është një makinë e ndërlikuar, por që e ka procesin e “frymëmarrjes” të ngjashëm me atë të qenieve të gjalla, pra thith ajër ose përzjerje djegëse dhe zbraz produktet e djegies. Gjatë punës së motorëve me djegie të brendshme, në çdo cilindër kryhen në mënyrë ciklike proceset e punës. Pjesë e ciklit të punës është dhe “koha e zbrazjes”, gjatë së cilës gazet që çlirohen nga koha e punës (djegia dhe zgjerimi), dalin jashtë cilindrit nga valvola ose dritarja e zbrazjes. Produktet e djegies janë shumë të dëmshme, ato përmbajnë monoksid karboni (CO) që është shumë helmues, si dhe mjaft substanca të tjera që dëmtojnë organizmin e qenieve të gjalla dhe mjedisin. Ato janë shumë të nxehta, mund të shkatojnë zjarre, si dhe përmbajnë edhe substanca të tjera që janë gërryese për detalet e motorit.

Gjatë punës së motorit kryhen dhjetra cikle pune në sekondë, gazet dalin me presion nga cilindri dhe shkatojnë plasje dhe zhurmë të konsiderueshme, të dëmshme për komfortin dhe dëgjimin e udhëtarëve dhe kalimtarëve.

Shfryrja e këtyre produkteve të djegies në atmosferë rregullohet me anë të sistemit të shkarkimit. Sistemi shkarkimit të produkteve të djegies është një nga sistemet komplekse dhe të rëndësishme në motorët me djegie të brendshme të automjeteve dhe shërben për qëllimet e mëposhtme:

- Nxjerr jashtë në mënyrë të padëmshme, në pjesën e pasme të automjetit, gazet që çlirohen nga djegia e lëndës së djegshme në motor.
- Pakëson nivelin e zhurmave që krojohen nga puna e motorit.
- Pakëson ose eliminon disa produkte të djegies që dëmtojnë mjedisin.
- Garanton parametrat e duhur të punës së motorit.

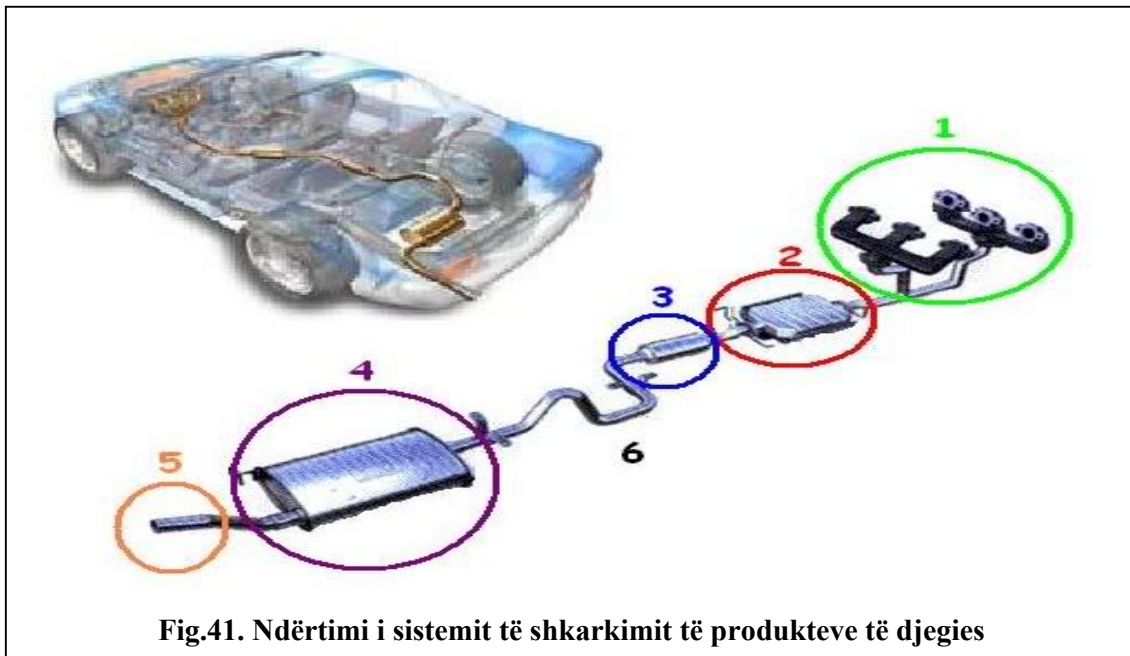
Puna e motorit pa sistemin e shkarkimit ose me këtë sistem të dëmtuar, do të krijonte rreziqe për udhëtarët dhe ndotje të theksuar mjedisi (nga gazet e dëmshme dhe zhurmat), si dhe do të çrregullonte parametrat e punës së motorit.

2. Ndërtimi i sistemit të shkarkimit të produkteve të djegies.

Për të përmbushur qëllimet e mësipërme, sistemet e shkarkimit të produkteve të djegies janë të tipeve dhe konstruksioneve të ndryshme, në varësi edhe të tipeve të motorave pjesë e të cilëve janë. Megjithatë, një sistem shkarkimi tipik përbëhet nga pjesët kryesore të mëposhtme (shih fig.41):

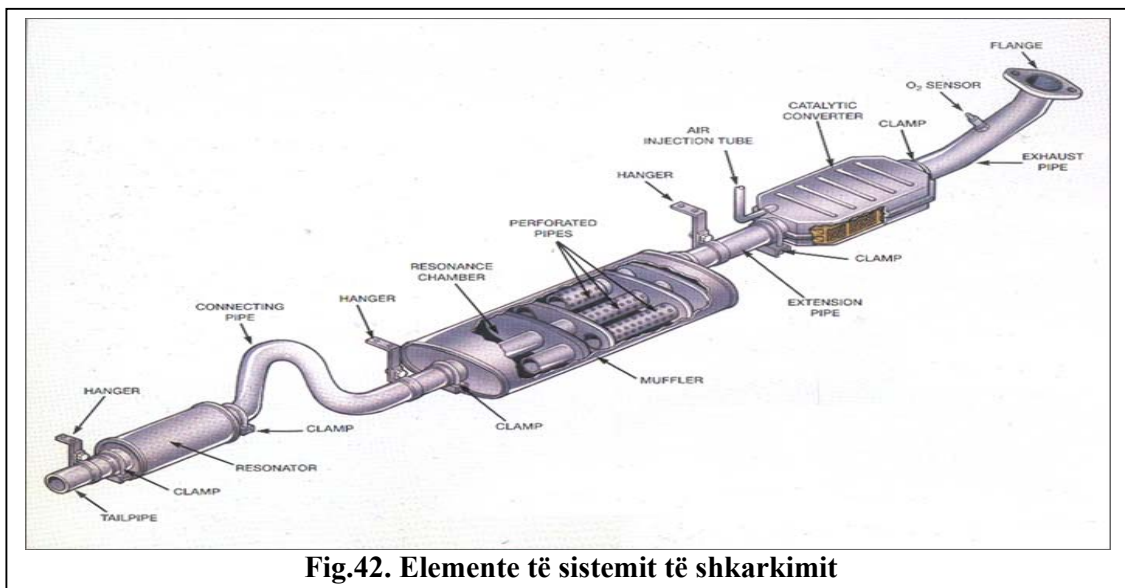
1. Kolektorët e zbrazjes
2. Konvertori katalitik
3. Rezonatori (shuarësi i zhurmave)
4. Marmita
5. Tubi i daljes
6. Tubi i gazrave dhe tubat e tjerë.

Këto elemente të sistemit të shkarkimit janë të montuar me njëri-tjetrin, fillojnë te motori, vijnë në pjesën e poshtme të automjetit deri në pjesën e pasme ku ndodhet zakonisht tubi që nxjerr produktet e djegies në atmosferë.



Gazet që çlirohen në cilindra, grumbullohen në kolektorët e zbrazjes, shkojnë në konvertorin katalitik, më pas në rezonator, në marmitë dhe dalin jashtë nga tubi i gazrave. Këto pjesë të sistemit lidhen me tuba që përcjellin gazet.

Në figurën 42 tregohet një skemë më e hollësishme e elementeve të sistemit të shkarkimit. Elementet e sistemit të shkarkimit ndodhen nën veprimin e dëmshëm si të faktorëve të jashtëm atmosferikë (lagështira, kripërat e rrugës, temperaturat), ashtu edhe nën veprimin e presionit, temperaturës dhe kimikateve (acideve) të produkteve të djegies që veprojnë në pjesën e brendshme të tyre



3. Kolektori i zbrazjes.

Kolektori i zbrazjes mbledh produktet e djegies që dalin nga cilindrat e motorit dhe i drejton ato për te tubi i zbrazjes. Zakonisht prodhohet nga derdhje gize ose çeliku (shih fig.43-a) ose nga nyje prej tubash çeliku (shih fig.43-b).

Nga njëra anë janë të pajisur me fllanxha të cilat puthiten me faqen e bllokut të cilindrave ku janë dritaret e daljes së produkteve të djegies, dhe nga ana tjetër kanë fllanxën që puthitet me fllanxën e tubit të gazrave. Fllanxhat montohen me bullona (zakonisht prej bronzi që të mos ndryshken) dhe midis tyre vendoset guarnicion hermetizues prej materiali zjarrdurues (zakonisht material asbesti).



Forma e brendshme e kolektorit të zbrazjes ndikon shumë në parametrat e punës së motorit. Ajo duhet të jetë me kalime të rrjedhshme, pa pengesa, që të lejojë zgjerimin e lirshëm dhe t'i krijojë sa më pak rezistencë daljes së gazeve. Edhe sipërfaqja e brendshme duhet të jetë sa më e lëmuar, kështu në motor do të ngelin sa më pak produkte të djegies.

Në motorët e fuqishëm përdoren kolektorë të zbrazjes me dhoma ftohjeje, në të cilat kalon ujë që shkon në radiatorin e ftohjes së motorit. Kjo ndihmon në ftohjen e gazeve, në pakësimin e zhurmave dhe në mënjanimin e dëmtimit të elementeve të tjera të sistemit të shkarkimit.

Gazet që dalin me presion bëjnë që kolektori i shkarkimit të vibrojë, prandaj kolektorëve u jepet një formë e studiuar mirë, që të hyjnë në rezonancë me vibrimet e shkaktuara nga gazet dhe të ndihmojnë shkarkimin dhe pakësimin e zhurmave.

4. Tubi i gazrave dhe tubat e tjerë.

Tubi i gazrave lidh kolektorin e zbrazjes me konvertorin katalitik dhe mundëson kalimin e produkteve të djegies në këtë të fundit (shih fig.41 dhe fig.42). Zakonisht ka profil rrethor, me kthime të lakuara që të transmetojë sa më shumë nxehtësi dhe t'i paraqesë sa më pak rezistencë kalimit të gazeve.

Pjesët e tubit të gazrave janë prej çeliku dhe në skaje kanë fllanxha për tu bashkuar me kolektorin e zbrazjes dhe me konvertorin katalitik. Bashkimi bëhet me bulona, me ndërmjetësinë e gurnicioneve zjarrduruese. Ka raste kur tubat e gazrave vendosen çift.

Në sistemin e shkarkimit të produkteve të djegies vendosen edhe tuba të tjerë shtesë për bashkimin e elementeve të tjera të sistemit (konvertorin katalitik, rezonatorin, marmitën) dhe kalimin e gazeve në to. Këto tuba shtesë, sikurse dhe tubi i gazrave, nuk duhet të takojnë me pjesët e tjera të automjetit prandaj kapen në pjesën e poshtme të tij me varëse elastike që të shuajnë edhe vibrimet.

5. Konvertori katalitik.

Konvertori katalitik është pjesë e sistemit të shkarkimit që vendoset pas kolektorit të shkarkimit. Ka për qëllim të pakësojë sasinë e përbërësve ndotës të mjedisit që bartin produktet e djegies, duke i konvertuar (shndërruar) ato në avuj uji dhe në gaze më pak të dëmshme.

Përbërësit kryesorë të produkteve të djegies janë:

- (i) Azoti (N_2), Dyoksidi i karbonit (CO_2) dhe Avujt e ujit (H_2O). Këto konsiderohen produkte të padëmshme, megjithëse mendohet që dyoksidi i karbonit ndikon në ngrohjen globale.
- (ii) Monoksidi i karbonit (CO), Hidrokarburet, Oksidet e azotit (NO_x) si dhe përbërës të tjerë organikë. Këto janë produkte të dëmshme për shëndetin e qenieve të gjalla dhe për mjedisin.

Funksionimi i konvertorit katalitik bazohet në veprimin e katalizatorëve, që janë substanca të cilat fuqizojnë reaksionet kimike, por nuk marrin pjesë në këto reaksione. Këto substanca quhen **katalizatorë**.

Konvertori përbëhet nga një kasetë metalike në brendësi të të cilës ndodhet një strukturë qeramike në formë hoje bletësh, e veshur me material katalizatori metalik (platin, ars, rodium ose palladium). Në kasetë ndodhen

dhe tubi i hyrjes dhe tubi i daljes së gazeve (shih fig.44). Kjo strukturë mundëson sipërfaqe të madhe kontakti të materialit katalizator me gazet, por edhe sasi të vogël të katalizatorit (që është shumë i shtrenjtë).

Sot përdoren dy lloj katalizatorësh, katalizatorë oksidues dhe katalizatorë reduktues.

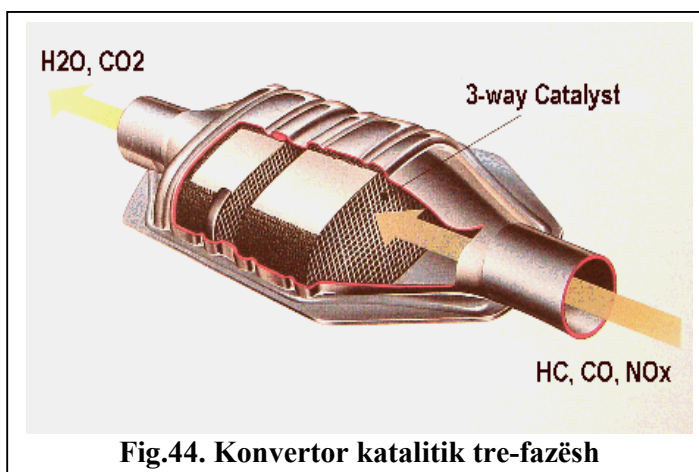


Fig.44. Konvertor katalitik tre-fazësh

Shumica e automjeteve të sotme moderne përdorin **konvertorë katalitikë tre-fazësh**.

Në **fazën e parë** katalizatori reduktues pakëson oksidet e dëmshme të azotit (NO_x) që përmbajnë produktet e djegies duke çliruar oksigjen dhe azot të padëmshëm.

Në **fazën e dytë** katalizatori oksidues pakëson hidrokarburet e padjegura dhe monoksidin e karbonit duke i oksiduar ato dhe duke i transformuar në gaze të padëmshme si p.sh., dyoksidi i karbonit.

Në **fazën e tretë** konvertori katalitik, nëpërmjet një sistemi monitorimi të produkteve të djegies, vepron në sistemin e ushqimit duke ndryshuar raportin ajër-lëndë djegëse. Një sensor oksigjeni mat sasinë e oksigjenit në gazet që shkarkohen dhe kompjuteri i motorit vepron te sistemi i ushqimit duke shtuar sasinë e oksigjenit kur është e nevojshme, për të mundësuar oksidimin e gazeve të dëmshme dhe konvertimin në të padëmshme.

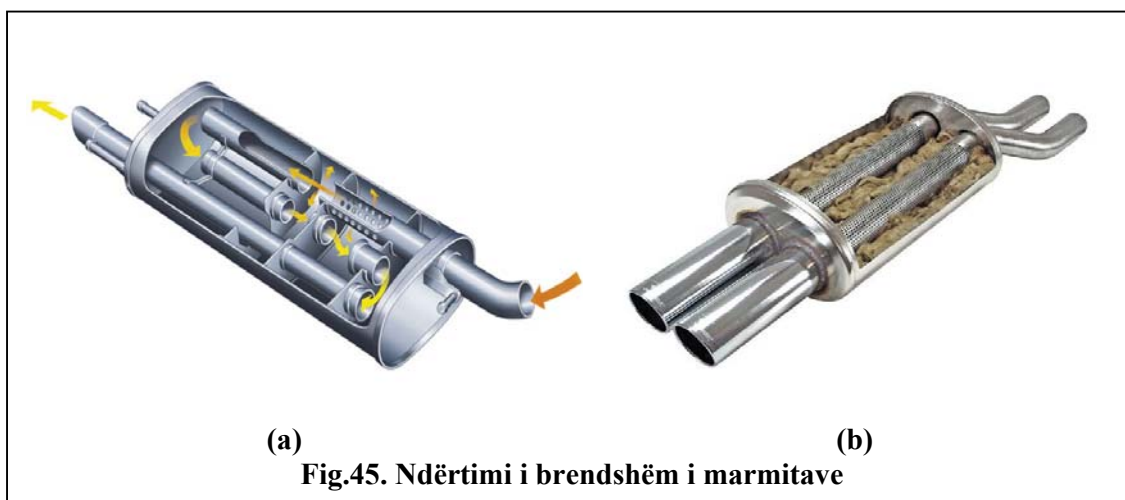
Konvertorët katalitikë funksionojnë më mirë në temperatura të larta prandaj ka raste kur pajisen me ngrohësa paraprakë që veprojnë në momentin kur motori i mjetit ndizet.

6. Marmita.

Marmita, si pjesë e sistemit të shkarkimit, ka për qëllim që të shuajë zhurmat që krijohen nga “plasja” e gazrave gjatë djegies në cilindër dhe zgjerimi i tyre në sistemin e shkarkimit. Pa marmitën, këto zhurma do të ishin mjaft shqetësuese për udhëtarët në mjet dhe kalimtarëte banorët pranë rrugëve.

Marmita e përmbush funksionin e saj duke i detyruar gazet e nxehta dhe me presion që të zgjerohen dhe të kalojnë në një mori tubash, vrimash dhe dhomëzash, të cilat ja ulin temperaturën dhe presionin duke zbutur zhurmat. Një marmitë ideale do të shuante plotësisht zhurmat por edhe do të ulte rendimentin e punës së motorit, pasi do ti bënte rezistencë të madhe daljes së produkteve të djegies.

Marmita vendoset poshtë automjetit, në vazhdim të pjesëve të tjera të sistemit të shkarkimit, zakonisht para tubit të daljes (shih fig.41). Ka pamjen e një kutie metalike të paçmontueshme, ku dallohet tubi i hyrjes dhe tubi i daljes së gazeve. Janë dy tipe kryesore të marmitave:



1. Marmitat e tipit të parë (shih fig.45-a) kanë në brendësi një seri tubash dhe dhomëzash që, duke filluar nga tubi i hyrjes, krijojnë pengesa dhe zgjerime të gazeve deri në tubin e daljes, duke shuar zhurmat. Në pjesën e poshtme marmita ka një vrimë për rrjedhjen e lagështirës që krijohet nga kondensimi i avujve të ujit që vijnë nga djegia.

2. Marmitat e tipit të dytë (shih fig.45-b) kanë një ose dy tuba me vrima të shumta në sipërfaqe, që kalojnë mospërmas saj. Brenda marmitës, përreth tubave vendoset material për shuarjen e zhurmave (lesh xhami ose ashkla metalike).

7. Rezonatori.

Edhe rezonatori, sikurse marmita, shërben për të shuar zhurmat që shkaktojnë produktet e djegies gjatë shkarkimit. Por parimi i punës i rezonatorit është i ndryshëm nga ai i marmitës. Ai vendoset zakonisht në fund, para daljes së gazeve në atmosferë dhe shuan zhurmat që krijohen nga rezonanca (vibrimet) e elementeve të sistemit të shkarkimit.



Fig.46. Pamje (me prerje) e një rezonatori.

Rezonatori shfrytëzon vibrimet me frekuenca të caktuara të cilat krijohen nga gazet që shkarkohen, por shërben edhe vetë si burim vibrimesh në kah të kundërt. Këto vibrime eliminojnë njëra-tjetrën dhe kështu pakësohen zhurmat. Ky fenomen quhet *rezonancë* dhe nga kjo e merr emrin edhe vetë rezonatori.

Rezonatori ka pamjen e një cilindri, në brendësi të të cilit ka struktura me konfiguracione të caktuara që krijojnë efektin rezonues dhe shuarës të zhurmave (shih fig.46). Ka raste kur marmita konstruktohet në një trup së bashku me rezonatorin.

8. Tubi i daljes së gazeve.

Tubi i daljes së gazeve është pjesa fundore e sistemit të shkarkimit të produkteve të djegies. Ai vendoset zakonisht poshtë, në pjesën e pasme të automjetit dhe është prej material çeliku. Në disa kamionë, tubi i daljes së gazeve vendoset pas kabinës, në pjesën e sipërme të saj.

Ka raste kur sistemet e shkarkimit të produkteve të djegies janë më të ndërlikuar se sa konstruksioni tipik i përshkruar më lart dhe përmbajnë elemente të tjerë. Kështu, sistemi i shkarkimit mund të pajiset me turbinë fryrëse, e cila shfrytëzon energjinë e produkteve të djegies për të “fryrë” ajër në sistemin e ushqimit, duke përmirësuar djegien.

Tema 15. Burimet e energjisë elektrike në mjete transporti

1. Qëllimi dhe skema e burimeve të energjisë elektrike në automjet

Automjetet e sotme janë të pajisura me një numër të madh sistemesh, pajisjesh dhe aparatesh që punojnë me energji elektrike. Elemente të sistemit të ndezjes, sistemit të lëshimit, sistemit të ndriçimit dhe shumë pajisje të tjera furnizohen me energji elektrike jo vetëm gjatë ecjes,

por një pjesë e tyre edhe kur automjeti qëndron në vend me motor të fikur. Rryma elektrike e nevojshme për të funksionuar në mënyrë të vazhdueshme pajisjet elektrike në automjet, furnizohet nga **burimet e energjisë elektrike**.

Janë tre elemente kryesore që mundësojnë furnizimin me energji elektrike të automjetit:

- (i) Gjeneratori (alternatori)
- (ii) Bateria
- (iii) Rregullatori.

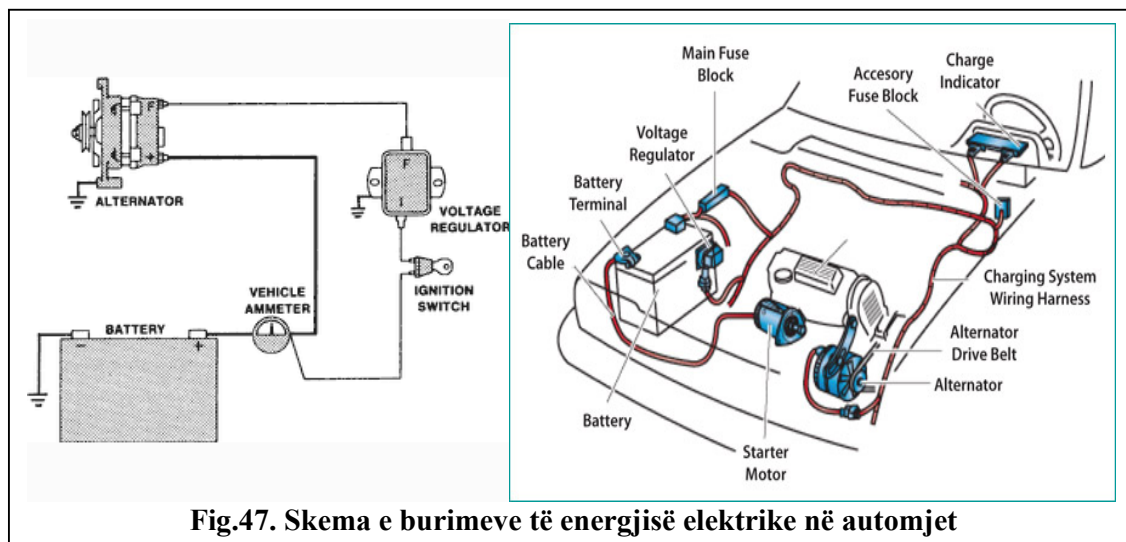


Fig.47. Skema e burimeve të energjisë elektrike në automjet

Të tre këta elemente kryesore janë të lidhur me njëri tjetrin në një skemë elektrike, duke krijuar kështu burimin e energjisë elektrike, i cili lidhet në vijim me të gjithë skemën elektrike të automjetit (shih fig.47). Që skema e burimit të energjisë elektrike në automjet të funksionojë, ajo ka dhe elemente të tjerë si çelësi i ndezjes, përcjellësit elektrikë, siguresat, treguesit etj.

Në skemën e mësipërme, energjia elektrike krijohet në gjenerator, i cili e merr lëvizjen nga motori i automjetit. Kjo energji konsumohet nga konsumatorët elektrikë të automjetit (ndriçuesit, pajisjet dhe aparatat elektrike-elektronike, sinjalizuesit, sistemi i ndezjes etj.), por njëkohësisht akumulohet edhe në bateri (kur kjo nuk është e ngarkuar plotësisht). Energjia elektrike e baterisë është e kufizuar prandaj ajo furnizon me energji elektrike konsumatorët e automjetit vetëm kur gjeneratori nuk punon (motori është i fikur) ose punon me numër të ulët rrotullimesh. Rregullatori garanton parametrat e duhur të rrymës elektrike si dhe bashkërendon punën e gjeneratorit dhe të baterisë, duke futur në punë baterinë kur motori është i fikur ose punon me rrotullime të ulëta dhe duke e nxjerrë nga puna kur motori funksion normalisht.

Tensioni në sistemin elektrik të automjeteve zakonisht është 12 volt, por gjeneratori duhet të sigurojë një tension 13,5 – 14,5 volt, që të përballojë edhe rezistencën e brendshme të baterisë, gjatë ngarkimit të saj.

2. Gjeneratori.

Gjeneratori shërben për të shndërruar energjinë mekanike në energji elektrike. Në automjet, gjeneratori e merr lëvizjen (energjinë mekanike) nga boshti i motorit, zakonisht nëpërmjet një transmesioni pulexhë-rrip. Ndërtimi dhe funksionimi i gjeneratorit bazohet në parimin e induksionit elektromagnetik (kur një përcjellës zhvendoset dhe pret vijat e forcës së një fushe magnetike, në skajet e tij krijohet një forcë elektromotore).

Ka tipe të ndryshme gjeneratorësh, por ai që ka gjetur përdorim të gjerë në automjete është **alternatori**, i cili prodhon rrymë elektrike alternative.

Alternatori është një pajisje elektromekanike e përbërë nga dy pjesë kryesore: statori dhe rotori (shih fig.48).

Statori përbën pjesën e palëvizëshme të alternatorit. Është një trup metali në të cilin vendosen çifte pështjellash prej teli bakri. Në trupin e statorit ndodhen dhe foletë e kushinetave në të cilat montohet boshti i rotorit.

Rotori është një elektromagnet i rrotullueshëm në një bosht dhe vendoset në brendësi të statorit. Pështjella e rotorit merr rrymë të dobët elektrike nga dy unaza metalike të rrotullueshme bashkë me boshtin, mbi të cilat ngjeshen furçellat prej karboni.

Nga rrotullimi i rotorit së bashku me fushën magnetike që përmban, në pështjellat e statorit krijohet një forcë elektromotore e cila prodhon rrymë elektrike alternative.

Zakonisht, alternatorët pajisen dhe me një **drejtues** të rrymës alternative, duke e kthyer atë në rrymë të vazhduar, të përshtatshme për konsumatorët e automjetit.

Në boshtin e rotorit montohet dhe pulexha që, nëpërmjet transmisionit me rrip, merr lëvizje nga boshti i motorit. Shtrëngimi i duhur i rripit midis dy pulexhove bëhet me anë të një ruli me pajisje regjistruese.

Përveç alternatorit, janë konstruktuar edhe tipe të tjera gjeneratorësh që përdoren në automjetet e sotme, si p.sh., dinamoja, të cilat krijojnë fusha magnetike nga magnetë konstante (dhe jo nga elektromagnetë).

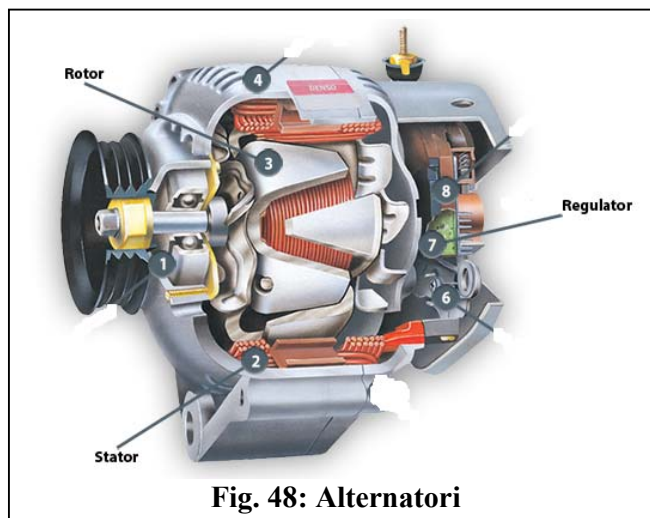


Fig. 48: Alternatori

3. Bateria.

Bateria është pjesë e burimeve të energjisë në automjet për të furnizuar konsumatorët elektrikë të tij. Por bateria është me kapacitet të kufizuar dhe nuk mund të garantojë në mënyrë të vijueshme gjithë energjinë elektrike që nevojitet nga automjeti.

Bateria e automjetit është e ringarkueshme, gjatë shkarkimit (furnizimit) shndërron energjinë kimike në energji elektrike dhe gjatë ngarkimit, shndërron energjinë elektrike në energji kimike.

Bateria furnizon sistemin elektrik (motorin e lëshimit, ndriçimin dhe sistemin e ndezjes) kur automjeti është me motor të fikur ose punon me numër të ulët rrotullimesh. Nëse motori funksionin normalisht, është alternatori që furnizon sistemin si dhe mban baterinë të ngarkuar plotësisht.

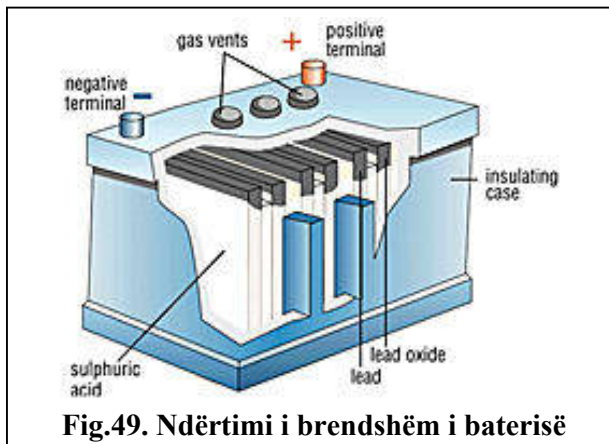


Fig.49. Ndërtimi i brendshëm i baterisë

Bateritë e automjeteve janë të tipeve të ndryshme por tipi më i përhapur është bateria **acide me plumb**. Kjo bateri përbëhet nga 6 elemente (qelizat galvanike) të lidhur në seri. Secili nga elemente jep një tension prej 2.1 volt dhe tensioni i plotë i baterisë është rreth 12,6 volt. Bateria përbëhet nga një kuti prej materiali izolues në të cilën vendosen qelizat galvanike përbërëse (shih. fig.49).

Qelizat galvanike përbëhen nga pllaka plumbi dhe pllaka të oksidit të plumbit (të ndara me separatorë), të zhytura në një solucion elektrolitik (38% acid sulfurik dhe 62% ujë). Gjatë shkarkimit të baterisë, në qelizën galvanike ndodhin reaksione kimike (plumbi dhe oksidi i plumbit bashkëveprojnë me acidin sulfurik duke krijuar sulfat plumbi) që krijojnë diferencë potenciali elektrik midis pllakave të plumbit (polit negativ) dhe pllakave të oksidit të plumbit (polit pozitiv). Në këtë rast bateria bën furnizimin me energji elektrike të sistemit. Gjatë ngarkimit të baterisë, ndodh e kundërta, sulfati i plumbit shpërbëhet duke u rikthyer në plumb dhe oksid plumbi, dhe ky reaksion konsumon energji elektrike. Pra, bateria rikthehet në gjendjen e mëparshme (ngarkohet) dhe ky cikël mund të përsëritet vazhdimisht.

Bateritë acide kanë edhe kapakë (tapa) për të dalë gazet që çlirohen gjatë reaksioneve kimike, si dhe për të bërë kontrollin dhe zëvendësimin e elektrolitit.

Ka edhe bateri bazike, por që përdoren më pak në automjetet e sotme.

Bateritë karakterizohen nga rryma maksimale (në Amper) që japin gjatë lëshimit të motorit si dhe nga kapaciteti (në Amper x orë).

Bateritë acide me plumb të automjeteve janë me konstruksione të ndryshme, në vartësi të përdorimit të tyre. Bateritë “e njoma” (me elektrolit të lëngshëm) janë më pak të kushtueshme dhe me jetëgjatësi më të madhe, por kërkojnë më shumë mirëmbajtje dhe mund të rrjedhin ose të derdhen. Zakonisht këto bateri kanë dhe tapa që mundësojnë kontrollin e nivelit dhe të përqendrimit të elektrolitit, si dhe zëvendësimin ose shtimin e sasisë së tij.

Një tip më i kushtueshëm i baterive janë bateritë “e mbyllura”. Ato përdorin separatorë prej materiali qelq dhe përdorin një pluhur të veçantë që absorbon elektrolitin (acidin sulfurik) duke e kthyer në gjendje xheli. Këto bateri nuk mund të mirëmbahen apo riparohen, elementet (qelizat) janë të mbyllura dhe elektroliti nuk mund të matet për përqendrimin që ka dhe nuk mund të zëvendësohet. Këto tipe baterish nuk është mirë të përdoren në automjetet e vjetra që nuk janë të pajisura me sisteme elektronike të komandimit të sistemit të ushqimit me energji elektrike.

Disa automjete përdorin bateri litiumi të cilët kanë peshë më të vogël se sa bateritë acide por janë më të shtrenjta.

Zakonisht, bateritë përdoren për lëshimin e motorit dhe furnizojnë motorin elektrik të lëshimit me rrymë elektrike të fuqishme, për një kohë relativisht të shkurtër, pra, ato shkarkohen shpejt nëse përdoren disa herë rrjesht për të bërë lëshimin. Megjithatë, bateria mund të përdoret edhe për qëllime të tjera në automjete. Për shembull, në automjetet elektrike, bateritë shërbejnë për të furnizuar me energji elektrike motorin elektrik që ve në lëvizje automjetin, pasi janë ngarkuar më parë nga një burim i jashtëm energjie ose nga elementet fotovotaie të vetë mjetit. Në këtë rast, bateritë janë të projektuara jo për rryma të mëdha, por për kapacitete të mëdha (pra, të akumulojmë energji elektrike të konsiderueshme).

4. Rregullatori.

Gjatë punës së automjetit, numri i rrotullimeve të motorit, dhe për pasojë edhe rrotullimi i boshtit të alternatorit, ndryshojnë nga vlerat minimale, në ato maksimale. Ky ndryshim do të bënte që edhe tensioni në dalje të alternatorit (që varet nga shpejtësia e rrotullimeve të rotorit) të kalonte vlerat minimale dhe maksimale të lejuara. Rregullatori (i tensionit) ka për detyrë të

mos lejojë rritjen e tensionit të alternatorit mbi vlerat e lejuara (14,5 volt), si dhe të bëjë futjen e baterisë në rrjet kur tensioni i alternatorit është nën vlerat e lejuara.

Rregullatori i tensionit mund të montohet në brendësi të alternatorit (shih fig.48) ose jashtë tij (shih fig.50).

Rregullatori i tensionit kontrollon rrymën që kalon te pështjellat e rotorit të alternatorit, pra dhe vlerën e fushës magnetike që krijohet. Kur tensioni në dalje të rregullatorit tenton të kalojë vlerën e lejuar 14,5 volt, rregullatori pakëson rrymën në pështjellat e rotorit, duke pakësuar kështu vlerën e fushës magnetike dhe për pasojë, edhe tensionin në dalje. Nëse tensioni bie në 13,5 volt, rregullatori e shton rrymën në rotor dhe kështu tensioni në dalje rritet. Gjithashtu, nëse bateria është e shkarkuar, tensioni i baterisë do të jetë më i ulët se tensioni i alternatorit dhe rryma do të kalojë nga alternatorit te bateria për ta furnizuar atë. Kur bateria ngarkohet plotësisht dhe tensioni i saj barazohet me tensionin maksimal të alternatorit, atëherë ndërpritet furnizimi i saj nga alternatori. Kur tensioni i alternatorit është zero (motori i fikur) ose më i ulët se 13,5 volt (motori me rrotullime shumë të ulëta), rregullatori fut në qark baterinë për të furnizuar sistemin elektrik të automjetit.

Të gjitha këto rregullime kryhen automatikisht nga rregullatori i sistemit të furnizimit me energji elektrike në automjet.



Fig.50. Rregullator i jashtëm

Tema 16. Sistemi lëshimit të motorit

1. Nevoja për sistemin e lëshimit

Dimë që, në cilindrin e motorit me djegie të brendshme, për të kryer kohën e punës (djegien dhe zgjerimin) është e nevojshme të kryhen më parë kohët e thithjes dhe të ngjeshjes. Kjo do të thotë që, më parë se motori të ndizet dhe të kryejë punë, duhet që ai të “lëshohet”, pra të rrotullohet boshti i tij nga një forcë e jashtme derisa të kryhen kohët e thithjes dhe ngjeshjes. Më pas, ai ndizet dhe punon vetë në mënyrë të qëndrueshme. Këtë e realizon **sistemi i lëshimit të motorit** i cili mundëson rrotullimin fillestar (të nisjes) të boshtit të motorit derisa ai të ndizet dhe të punojë në mënyrë të qëndrueshme. Pas kësaj, sistemi i lëshimit nuk funksionon (qëndron në pritje) deri në momentin kur kërkohet një nisje (startim) tjetër e motorit.

2. Mënyrat e lëshimit të motorit

Lëshimi (nisja fillestare) i motorit kërkon një energji të jashtme që duhet të rrotullojë boshtin e motorit derisa të kryhen kohët ndihmëse dhe të realizohet koha e punës. Ka disa mënyra me anë të të cilave mundësohet rrotullimi fillestar i boshtit motorik për të bërë lëshimin:

a) Lëshimi me anë të fuqisë së njeriut.

Kjo mënyrë përdoret për motorët me fuqi të vogël, boshti i të cilëve mund të rrotullohet nga forca e dorës ose e këmbës së njeriut. Kështu, disa tipe motoçikletash lëshohen nëpërmjet një pedali të lidhur me një transmision me boshtin e motorit (shih fig.51). Pedali komandohet nga forca e këmbës së motoçiklistit. Motorë me djegie të brendshme të vegjël, që përdoren te varkat, te motosharrat, te motokorrëset ose te sistemet motor-gjenerator, lëshohen me anë të një sistemi litar-puloxho, të lidhur me boshtin e motorit. Kur tërhiqet me forcë litari i mbështjellë rreth pulexhos, kjo e fundit rrotullohet duke lëshuar motorin.

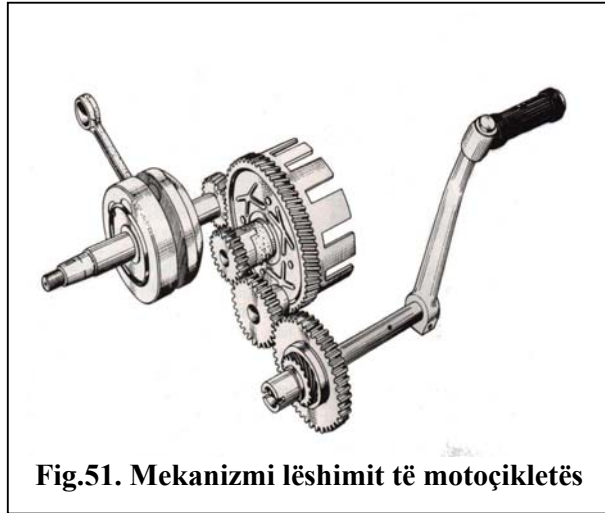


Fig.51. Mekanizmi lëshimit të motoçikletës

b) Lëshimi me motor aviamenti (lëshimi). Kjo mënyrë përdoret për lëshimin e motorëve shumë të fuqishëm, që kërkojnë një moment rrotullues të madh për tu lëshuar. Në këtë rast përdoret një motor i vogël (motor aviamenti) i cili, pasi lëshohet vetë fillimisht (me dorë ose me motor elektrik) nëpërmjet një xhuntoje të shkëputshme (friksion) lidhet me motorin kryesor dhe bën lëshimin e tij. Pasi ndizet motori kryesor, stakohet friksioni dhe motori i aviamentit fiket, deri në lëshimin tjetër.

c) Lëshimi me motor elektrik. Është mënyra më e përhapur te automjetet e lehta të sotme, veçanërisht te autoveturat. Në këtë rast, elektromotori i lëshimit lidhet me volantën e motorit nëpërmjet një transmisioni. Rryma elektrike që merret nga bateria e automjetit ve në lëvizje boshtin e elektromotorit, lëvizje që i transmetohet boshtit të motorit, duke bërë lëshimin e tij. Sistemi elektrik i lëshimit të motorit me djegie të brendshme tregohet i plotë në figurën 52.

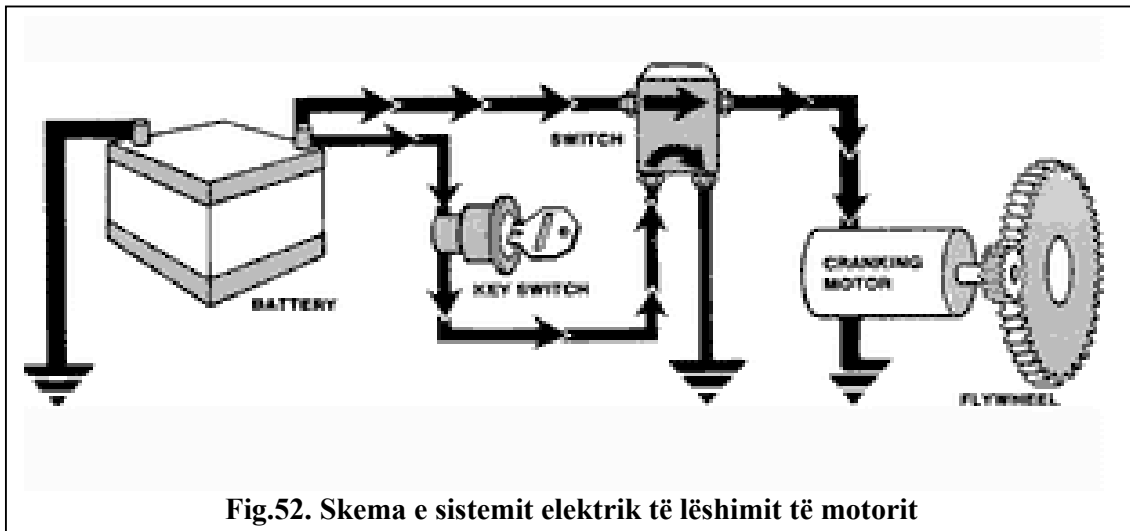


Fig.52. Skema e sistemit elektrik të lëshimit të motorit

Pjesët kryesore të këtij sistemi janë: bateria, çelësi i ndezjes, solenoidi (elektromagneti), motori i lëshimit (starteri) dhe xhuntoja mbrojtëse me pinjonin. Me përjashtim të baterisë dhe

çelësit të ndezjes, elementet e tjera të sistemit të lëshimit janë të vendosura në një strukturë të vetme që emërtohet motori i lëshimit (starteri).

3. Motori i lëshimit

Motori i lëshimit është një pajisje elektromekanike që shndërron energjinë elektrike në energji mekanike (lëvizje) dhe ja transmeton këtë boshtit të motorit të automjetit, për të bërë ndezjen filletare të tij. Në momentin e lëshimit, motori i automjetit kërkon një moment rrotullimi të konsiderueshëm, kjo për shkak të:

- a) rezistencës së shtuar të forcave të fërkimit të pjesëve të motorit që lëvizin, pasi vaji ka rrjedhur në nënkarter dhe ndodh fërkim i thatë;
- b) rezistencës që krijojnë kohët paraprake të thithjes dhe të shtypjes në cilindra;
- c) rezistencave që krijojnë pajisjet e tjera të motorit, që marrin lëvizje nga boshti motorik (alternatori, pompa e vajit, pompa e ujit etj.);
- d) rezistencës që krijon inercia e pjesëve të motorit të cilat, nga gjendja e qetësisë, fillojnë të kryejnë lëvizje rrotulluese ose vajtje-ardhje.

Mposhtja e këtyre rezistencave së bashku, për të bërë lëshimin e motorit të automjetit, kërkon që motori i lëshimit të krijojë një moment rrotullimi të konsiderueshëm, për një kohë të shkurtër (për pak sekonda). Prandaj, motori i lëshimit është projektuar të konsumojë nga bateria rrymë elektrike të konsiderueshme, për një kohë të shkurtër.

Motori i lëshimit (motorinoja) është një elektromotor tipik (shih fig.53), me tre pjesë kryesore: (a) statorin, e pajisur me një set pështjellash që krijojnë një fushë magnetike kur në to kalon rrymë elektrike, (b) rotorin, të pajisur gjithashtu me pështjella teli, që rrotullohen brenda statorit, dhe (c) kolektorin, një bllok pllakëzash në të cilat përfundojnë pështjellat e rotorit, dhe që nëpërmjet furçellave prej karboni, furnizojnë me rrymë elektrike pështjellat e rotorit.

Kur në motorin e lëshimit kalon rrymë elektrike, nga bashkëveprimi i fushave magnetike të statorit dhe rotorit, në boshtin e këtij të fundit krijohet në moment rrotullimi i konsiderueshëm.

Meqenëse rryma që kalon nga bateria në motorin e lëshimit është e madhe, edhe përcjellësi (kablli) që shkon nga bateria në këtë të fundit është me seksion të madh. Për këto arsye, çelësi i ndezjes nuk mund të lidhet drejtpërdrejt midis baterisë dhe motorit të lëshimit. Për të kryer këtë funksion, në trupin e motorit të lëshimit montohet **solenoidi**, pra një bobinë me një bërthamë hekuri të lëvizëshme brenda bobinës (shih fig.53). Në njërin skaj të e bërthamës montohet një pllakëz e cila, kur bërthama tërhiqet nga fusha magnetike, bashkon dy kontakte, njërin të lidhur me trupin (tokën), dhe tjetrin të lidhur me furnizimin me rrymë të motorit të lëshimit, nga bateria. Skaji tjetër i bërthamës është i lidhur me një levë, e cila komandon futjen dhe daljen nga ingranimi të pinjonit të motorit të lëshimit me koronën e volantit të motorit me djegie të brendshme. Rryma që kalon në pështjellën e solenoidit merret nga bateria dhe komandohet nëpërmjet çelësit të ndezjes (shih fig.52). Një sustë e rikthen bërthamën e solenoidit në pozicionin fillestar kur rryma në bërthamë ndërpritet.

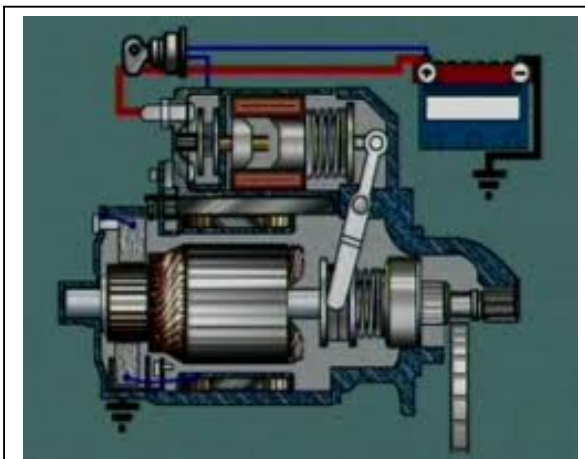


Fig.53. Motori i lëshimit

Si funksionon ky sistem i lëshimit?

Referuar skemave të fig.52 dhe fig.53, pasi takohet çelësi i ndezjes së motorit, nga bateria, rryma elektrike kalon në pështjellën e solenoidit (elektromagnetit). Fusha magnetike e solenoidit tërheq bërthamën, duke ngjeshur sustën e saj dhe duke tërhequr levën e lidhur me pinjonin, i cili rrëshqet përgjatë aksit të rotorit dhe futet në ingranim me koronën e volantit. Pas kësaj, pllakëza e vendosur në skajin tjetër të bërthamës takon kontaktet që lidhin baterinë me motorin e lëshimit. Rryma elektrike që vjen nga bateria rrotullon fuqishëm boshtin e rotorit dhe pinjonin, të ingranuar me koronën e volantit. Boshti i motorit me djegie të brendshme fillon të rrotullohet, motori ndizet (lëshohet) dhe nuk ka më nevojë për sistemin e lëshimit.

Pas lëshimit, motori me djegie të brendshme fillon të punojë me numër rrotullimesh normale, mbi 1000 rrotullime/min. Nëse pinjoni do të qëndrojë i ingranuar me koronën e volantit, atëherë pinjoni dhe boshti i motorinos do të merrnin shpejtësi prej disa mijëra rrotullime/min. Në këtë rast, motori i lëshimit do të dëmtohej si mekanikisht, ashtu edhe elektrikisht.

Për të mbrojtur motorin e lëshimit nga këto rreziqe, përdoret një **xhunto** mbrojtëse (shih fig.54) të lidhur me boshtin e motorinos. Kjo ka një ndërtim të tillë që mundëson

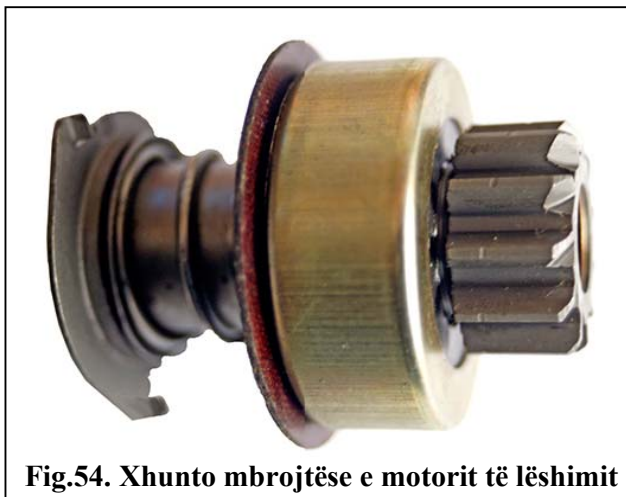


Fig.54. Xhunto mbrojtëse e motorit të lëshimit

transmetimin e lëvizjes nga boshti i motorinos për te pinjoni, por nuk bën transmetim të lëvizjes nga pinjoni për te boshti i motorinos. Kur pinjoni është i ingranuar me koronën e volantit dhe motorinoja vihet në punë nga rryma elektrike, xhuntoja i jep lëvizje pinjonit dhe motori lëshohet. Pas kësaj, korona e volantit bëhet aktive ndërsa pinjoni bëhet pasiv, duke marrë një numër rrotullimesh shumë të madh. Por është xhuntoja që “xhiron bosh” dhe nuk i transmeton lëvizjen boshtit të motorinos, duke e mbrojtur atë nga mbingarkesat. Susta e xhuntos dhe rikthimi i bërthamës së solenoidit, pas ndërprerjes së rrymës së baterisë, bëjnë që xhuntoja dhe pinjoni të zhvendosen duke bërë daljen nga ingranimi me koronën e volantit.

Nëse bëhet lëshimi i motorit kur automjeti është në marsh, motori i lëshimit (që krijon moment rrotullues të madh) do ta lëvizte nga vendi automjetin dhe kjo është me rreziqe. Për të shmangur këtë rrezik, përdoret një çelës sigurie i posaçëm, i vendosur në kutinë e shpejtësisë ose në freksion. Ky çelës pengon kalimin e rrymës nga bateria në motorino nëse marshi nuk është në pozicion neutral ose freksioni nuk është i shkelur, edhe nëse veprojmë te çelësi i ndezjes.

Meqenëse motorinoja ka një fuqi të madhe, ajo e harxhon shumë shpejt baterinë, nëse sistemi i lëshimit mbahet në funksionim për një kohë të gjatë. Prandaj, gjatë lëshimit, çelësi i ndezjes duhet të mbahet i takuar jo më shumë se 10-15 sekonda, nëse motori nuk lëshohet qysh në sekondat e para. Nëse bateria do të mbahet për një kohë të gjatë e lidhur elektrikisht me motorin e lëshimit, ajo jo vetëm që do të shkarkohet, por edhe do të pësojë dëme të pariparueshme për shkak të tejnxehjes nga rryma elektrike.

Tema 17. Parametrat teknike të MDB

Motorët me djegie të brendshme shndërrojnë energjinë kimike të lëndëve të djegshme në energji mekanike që mundëson lëvizjen e mjeteve të transportit. Ata janë pajisje teknike shumë të ndërlikuara, të përbëra nga një numër i madh sistemesh dhe mekanizmesh kryesore dhe ndihmëse. Motorët me djegie të brendshme janë të tipeve, madhësive dhe konstruksioneve të ndryshme dhe karakterizohen nga një sërë parametrash (madhësish) teknike. Këta parametra teknikë i karakterizojnë motorët si nga pikëpamja konstruktive, ashtu edhe nga pikëpamja e performancës dhe varen shumë nga qëllimi i përdorimit dhe kushtet në të cilat do të punojnë ata.

1. Parametrat konstruktivë të motorëve me djegie të brendshme.

Parametrat konstruktivë e karakterizojnë motorin nga pikëpamja e formës dhe e madhësisë (shih fig.55) dhe janë të shumtë, por ata më kryesorët janë:

Vëllimi i punës i cilindrit është hapësira totale e vëllimit të zhvendosur nga pistoni në cilindër ndërkohë që pistoni lëviz nga PSV në PPV (pra, është vëllimi midis dy pikave të vdekura). Varet nga diametri i cilindrit (B) dhe nga rruga (L) e pistonit. Matet me cm^3 ose me Litra. Sa më i madh vëllimi i punës i cilindrit, aq më i madh është konsumi i lëndës së djegëshme dhe fuqia që krijohet në këtë cilindër.

Vëllimi i punës i motorit (cilindrata) tregon vëllimin e plotë të punës dhe llogaritet si vëllim i punës së një cilindri, shumëzuar me numrin e cilindrave që ka motori. Edhe ky parametër matet me cm^3 ose me Litra. Është një parametër që ndikon drejtpërdrejtë te madhësia dhe te fuqia e motorit me djegie të brendshme.

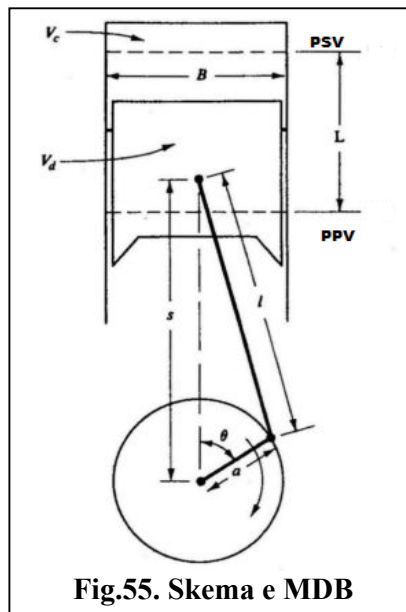


Fig.55. Skema e MDB

Shkalla e ngjeshjes është një parametër që tregon raportin midis vëllimit të dhomës së djegies kur pistoni është në PPV dhe vëllimit të kësaj dhome kur pistoni është në PSV. Pra, ky parametër tregon se sa ngjeshet përjerja djegëse kur pistoni shkon nga PPV në PSV. Në përgjithësi, shkalla e ngjeshjes është midis vlerave 8:1 deri 11:1 në motorat me benzinë, dhe 16:1 deri 20:1 në motorat me naftë. Shkalla e ngjeshjes në motorat diesel (me naftë) është e lartë që të krijojë, te ajri që ngjeshet, temperaturën e nevojshme për të bërë vetëndezjen e përzierjes së djegshme.

Pesha e motorit (në kg) është një parametër fizik i motorit dhe ndikon shumë si në konstruksionin e automjetit, ashtu edhe në peshën e përgjithshme të tij. Sa më e vogël kjo peshë, aq më të ulëta janë kostot e prodhimit dhe të përdorimit të mjetit të transportit.

Pesha specifike e motorit tregon raportin e peshës me fuqinë e motorit dhe matet me kg/kW ose kg/kal fuqi . Sa më i ulët ky tregues, aq më i fuqishëm është motori edhe kur ka peshë të vogël. Te motorët e sotëm modernë, që përdorin materiale të posaçme me qëndrueshmëri të lartë dhe peshë të vogël dhe që zhvillojnë fuqi të mëdha, ky tregues ka ardhur vazhdimisht

duke u ulur. Pësha specifike është e rëndësishme të jetë sa më e ulët, veçanërisht te motorët e aeroplanëve.

2. Parametrat e performancës së motorëve me djegie të brendshme

Parametrat e performancës së motorit me djegie të brendshme janë tregues të rëndësishëm që e karakterizojnë motorin nga mënyra se si ai punon si dhe nga cilësia e punës që kryen. Këta parametra maten dhe kontrollohen me aparate dhe metoda të ndryshme. Parametrat më kryesore të motorit janë:

Numri i rrotullimeve (shpejtësia) të motorit, është një parametër i rëndësishëm i punës së tij. Shpejtësia e motorit matet me rrotullime/minutë. Numri minimal i punës së qëndrueshme të motorit (puna në minimo) është rreth 800-900 rrot/min. Ndërsa numri optimal është 2000-3000 rrot/min. Ka edhe motorë shumë të shpejtë me deri në 10 mijë rrot/min, por forcat centrifugale pengojnë rritjen e madhe të shpejtësisë së motorit. Shpejtësia e motorit ndikon në mënyrë të drejtpërdrejtë në shpejtësinë e lëvizjes dhe matet me mënyra të ndryshme. Në kroskotin e automjetit zakonisht ndodhet edhe tahometri, që tregon numrin e rrotullimeve të motorit.

Momenti i rrotullimit të motorit, është një tjetër parametër që tregon se sa është momenti përdredhës i boshtit të motorit gjatë punës së tij. Sa më e madhe të jetë vlera e momentit të boshtit motorik, aq më e madhe dhe forca tërheqëse që transmetohet në rrotat aktive të automjetit.

Momenti i rrotullimit të boshtit të motorit matet me Njuton x metër (Nm).

Fuqia e motorit është parametri kryesor që tregon se sa është i aftë motori të kryejë punë dhe të verë në lëvizje automjetin. Fuqia e motorit lidhet me dy parametra të tjerë të motorit, me numrin e rrotullimeve dhe me momentin përdredhës. Sa më e madhe shpejtësia dhe sa më i madh momenti përdredhës i boshtit motorik, aq më e madhe dhe fuqia që zhvillon motori. Nga pikpamja e njësive, fuqia e motorit matet me kilowat (kW) ose me kuaj-fuqi (HP) dhe nga pikpamja e vlerave, 1 HP = 0,7457 kW.

Fuqia e motorit matet me formulën:

$$b_p = \frac{2\pi N \tau}{60} \quad \text{ku:}$$

b_p – fuqia në Watt; N – shpejtësia në rrot/min; τ – momenti përdredhës në Nm.

Ashtu sikurse momenti përdredhës dhe numri i rrotullimeve, edhe fuqia e motorit nuk është konstante dhe ndryshon në varësi të rezistencave që mposht mjeti gjatë lëvizjes dhe shpejtësisë së lëvizjes. Kjo përshtatje e fuqisë bëhet me anë të pedalit të gazit, duke shtuar ose duke pakësuar konsumin e lëndës së djegshme nga motori.

Rendimenti i motorit tregon se në çfarë shkalle energjia që çlirohet nga djegia e lëndës së djegshme në motor, shndërrohet në punë të dobishme për lëvizjen e automjetit. Sa më i madh rendimenti, aq më të vogla janë humbjet e energjisë së lëndës së djegëshme dhe aq më i vogël është konsumi i saj.

Rendimenti (η) shpreh raportin midis punës së kryer nga boshti i motorit me energjinë e çliruar nga lënda e djegshme. Vlera e tij te motorët me djegie të brendshme është 0,25–0,30. Kjo do të thotë që rreth 70-75% e energjisë që çliron lënda e djegshme përbëhet nga humbjet për shkak të fërkimit, të transmetimit të nxehtësisë, të rrezatimit etj.

Sa më e madhe shkalla e ngjeshjes, aq më i lartë dhe rendimenti i motorit dhe kursimi i lëndës së djegëshme.

Konsumi specifik i lëndës së djegëshme është një parametër i performancës së motorit me djegie të brendëshme që tregon se sa benzinë ose naftë konsumohet në raport me fuqinë e motorit, në dalje të boshtit motorik. Konsumi i lëndës së djegëshme matet me gram/sek ndërsa fuqia matet me Watt. Njësia matëse e Konsumit specifik të lëndës së djegëshme është gram/kilowatorë (g/kwh). Sa më i ulët të jetë ky parametër, aq më i përsosur është motori nga pikëpamja energjitike.

Konsumi specifik i lëndës së djegëshme në raport me fuqinë e motorit, është i ndryshëm me konsumin e lëndës së djegëshme në raport me rrugën e përshkruar nga automjeti. Edhe ky i fundit është një parametër i rëndësishëm dhe tregon se sa litra lëndë të djegëshme harxhon automjeti kur përshkon 100 km rrugë (në kushte të caktuara).

Shkalla e lëshimit (emisionit) të produkteve të djegies është një tregues i ndotjes së mjedisit nga motori me djegie të brendshme gjatë punës së tij. Nëse djegia e lëndës së djegëshme në motor është e plotë, produkte të djegies do të jenë dyoksidi i karbonit (CO_2) dhe avujt e ujit, krejtësisht të padëmshëm për mjedisin dhe qeniet e gjalla. Për djegie jo të plotë, çlirohen edhe gaze të dëmshëm si monoksidi i karbonit (CO), hidrokarbure të padjegëshme, okside të azotit (NO_x) etj. Po kështu, përveç gazeve, me produktet e djegies çlirohen edhe substanca të tjera të ngurta. Të gjitha këto maten me metoda dhe aparatura të posaçme të gazet që çlirohen në tubin e daljes së sistemit të shkarkimit të motorit. Njësia matëse e produkteve të dëmshme është gr/m^3 dhe sa më i ulët të jetë ky parametër, aq më ekologjik është motori.

Në tabelën e mëposhtme jepet një shembull i parametrave kryesorë të një tipi motori.

Tipi i motorit	1.9 TDI (110 Hp)
Fuqia e motorit	110 Hp
Cilindrata e motorit	1896 cm^3 (1.9 litra)
Fuqia maksimale	4150 rpm.
Momenti përdredhës	235/1900 Nm
Sistemi i ushqimit	Injeksion direkt
Pozicioni i cilindrave	Në vijë të drejtë
Numri i cilindrave	4
Diametri i cilindrave	79.5 mm.
Rruga e pistonit	95.5 mm.
Shkalla e ngjeshjes	19.5
Numri i valvolave të çdo cilindri	2
Lloji i lëndës djegëse	diesel
Konsumi i lëndës së djegëshme (ekonomik) – në rrugë ekstra urbane	6.5 (7.0) l/100 km.
Konsumi i lëndës së djegëshme (ekonomik) – në rrugë urbane	4.0 (4.8) l/100 km.
Konsumi i lëndës së djegëshme (ekonomik) – i kombinuar	4.9 l/100 km.