

Biljana Llumburovska

AUTOMJETET MOTORIKE

VITI IV

**TEKNIK I MAKINERISË PËR AUTOMJETE
MOTORIKE**

SEKTORI I MAKINERISË

Shkup, 2024

AUTOMJETET MOTORIKE IV

PROFILI/KUALIFIKIMI ARSIMOR: TEKNIK PËR AUTOMJETE MOTORIKE PROFESIONI/
SEKTORI: I MAKINERISË

Autore:

Biljana Llumburovska

Recensentë:

Kire Popovski

Biljana Pecakova Kanatllarovska

Sllagjan Gjorgjeviq

Përpunimi kompjuterik:

Biljana Llumburovska, Zhivka Ivanova

Kopetrina dhe dizajni:

Leonida Llumburovska

Konsulent profesional:

Jovan Çukalkovski

Botues: Ministria e Arsimit dhe Shkencës e Republikës së Maqedonisë së Veriut
rr. "Shën Kirili dhe Metodi" nr. 54 1000 Shkup.

Përkthyer nga gjuha maqedonase: Toni Bogojevski

Redaktor profesional i botimit në gjuhën shqipe: Emrush Iseni

Titulli origjinal:

МОТОРНИ ВОЗИЛА

IV ГОДИНА

МАШИНСКИ ТЕХНИЧАР ЗА МОТОРНИ ВОЗИЛА

СЕКТОР МАШИНСТВО

Биљана Лумбуровска

Redaktor: Refail Sulejmani

Lektor: Refail Sulejmani

Rregullimi grafik dhe teknik: Vladimir Mladenovski –ARS STUDIO

Shtypi: Evropa 92 – Koçan

Tirazhi:

Vendi dhe viti i botimit: Shkup, 2024

Me Vendim për miratimin e tekstit shkollor për lëndën Mjetet motorike viti IV (katërt), profesioni/sektori: inxhinieri mekanike për profilin/kualifikimin arsimor: teknik i mjeteve motorike, arsimit mesëm profesional, numër 26-2191/1 të datës 15.09.2023. miratuar nga Komisioni kombëtar për tekste shkollore në Republikën e Maqedonisë së Veriut.

PARATHËNIE

Teksti shkollor “Automjete motorike” u dedikohet nxënësve nga viti i katërt i arsimit të mesëm profesional të kualifikimit teknik i makinerisë për automjete motorike nga sektori i makinerisë.

Teksti shkollor është përpiluar sipas plan-programit të miratuar nga Ministria e Arsimit dhe Shkencës së Republikës së Maqedonisë Veriore në atë mënyrë që nxënësve t’u jepet mundësia për mësim aktiv. Ai ka për qëllim t’i zhvillojë af-tësitë dhe kompetencat që rrjedhin nga profilet e profesionit nëpërmjet ndërve-primit ndërmjet nxënësit dhe përmbajtjes mësimore.

Përmbajtjet mësimore të paraqitura në këtë tekst janë të grupuara në katër njësi modulare: sistemi i frenimit, sistemi i drejtimit, sistemi mbështetës dhe korniza dhe karrocëria e automjetit. I gjithë materiali në tekst është i përpunuar në një nivel të përshtatshëm që i përgjigjet kualifikimit përkatës të teknikut makinerisë për automjete motorike, në mënyrë që nxënësit të mund të zotërojnë materialin në mënyrë të lehtë dhe të kuptueshme.

Teksti shkollor është rezultat i punës shumëvjeçare të autores në fushën e automjeteve motorike. Në tekstin mësimor zbatohen njohuritë nga monitorimi i vazhdueshëm i trendeve moderne për automjetet motorike. Teksti shkollor ofron edhe ushtrime pune që kanë për qëllim nxitjen e nxënësve për përdorimin e njohurive teorike dhe zbatimin e tyre praktik. Teksti shkollor përmban një pjesë të pasur ilustruese (fotografi, tabela, diagrame përmes së cilës nxënësit me sukses dhe në mënyrë të pavarur do të perceptojnë kuptimin thelbësor të koncepteve dhe objekteve që janë objekt i studimit të njohurive të marra teorike.

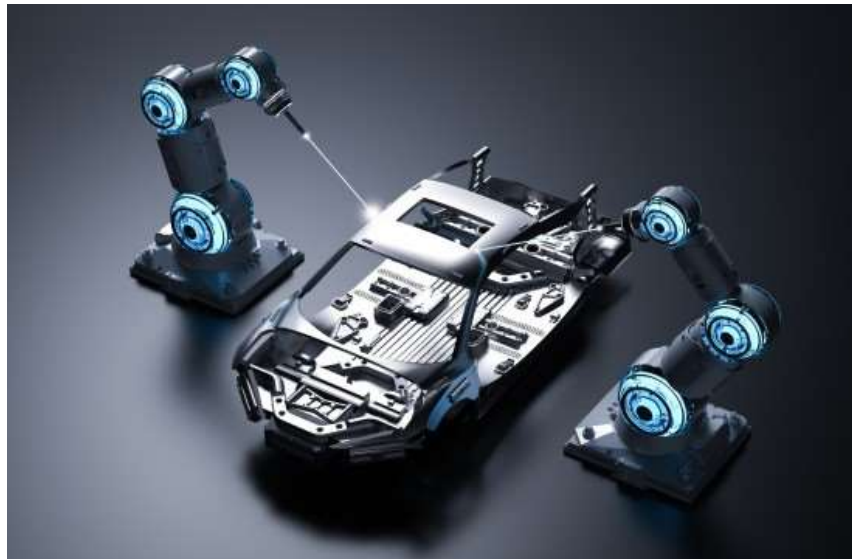
Shfrytëzoj rastin të falënderoj recensentët dhe lektorin për komentet e tyre dashamirëse gjatë përpilimit të tekstit shkollor.

Autorja

PARATHËNIE	3
PËRMBAJTJA	5
1. SISTEMI I FRENIMIT	7
1.1 DETYRAT DHE NDARJET E SISTEMIT TË FRENIMIT	11
1.2 MEKANIZMI EKZEKUTIV NË SISTEMIN E FRENIMIT	15
1.3 FRERË ME NOFULLA	16
1.3.1 LLOJET E FRERËVE ME NOFULLA	20
1.4 FRERËT ME DISK	23
1.5. MEKANIZMAT E TRANSMISIONIT NË SISTEMIN E FRENIMIT	31
1.5.1 MEKANIZMI I TRANSMISIONIT MEKANIK	32
1.5.2 MEKANIZMI I TRANSMISIONIT HIDRAULIK	33
1.5.3 MEKANIZMI I TRANSMISIONIT PNEUMATIKA	41
1.6 PAJISËT SERVO NË SISTEMIN E FRENIMIT	43
1.7. FRENIMI ME MOTOR	45
1.8 SISTEMI ABS PËR FRENIM	47
1.8.1. KOMPONENTËT BAZË TË SISTEMIT ABS	48
1.9 SHKAQET PËR DEFEKTE TË SISTEMIT TË FRENIMIT	54
1.10 VEGLAT DHE INSTRUMENTET PËR PJESËT E SISTEMIT TË FRENIMIT	55
1.11 KONTROLLI I SAKTËSISË SË PJESËVE TË MEKANIZMAVE TË SISTEMIT TË FRENIMIT	63
1.12 MËNYRAT E NDREQJES SË DEFEKTEVE TË PJESËVE TË SISTEMIT TË FRENIMIT 64	
2. SISTEMI I DREJTIMIT	71
2.1 DETYRAT DHE PJESËT PËRBËRËSE TË SISTEMIT TË DREJTIMIT	75
2.1.1 PJESËT PËRBËRËSE TË SISTEMIT TË DREJTIMIT	78
2.2 RROTA DREJTUESE (TIMONI)	80
2.3 AKSI I DREJTUESIT	82
2.4 TRANSMETUESIT E DREJTUESIT	83
2.5 MEKANIZMI I TRANSMISIONIT NË SISTEMIN E DREJTIMIT 88	
2.6 SERVOPAJISJET NË SISTEMIN E DREJTIMIT	92
2.7 SHKAQET PËR DEFEKTE NË SISTEMIN E DREJTIMIT 99	
2.8 VEGLAT DHE INSTRUMENTET PËR PJESËT E SISTEMIT TË DREJTIMIT 100	
2.9 KONTROLLI I KORREKTËSISË SË PJESËVE TË SISTEMIT DREJTUES 105	
2.10 MËNYRAT PËR MËNJANIMIN E DEFEKTEVE TË PJESËVE NË SISTEMIN DREJTUES	106
3. SISTEMI MBËSHTETËS	111
3.1 FORCAT NË TË CILAT ËSHTË EKSPOZUAR AUTOMJETI MOTORIK	115
3.2 ROLI I SISTEMIT MBËSHTETËS	120
3.3. ELEMENTET E SISTEMIT MBËSHTETËS	123
3.4. ELEMENTET ELASTIKE TË SISTEMIT MBËSHTETËS	124
3.4.1 SUSTAT	124

3.4.2.	STABILIZATORËT	131
3.4.3.	AMORTIZATORËT	133
3.4.4.	ELEMENTET ELASTIKE PNEUMATIKE	141
3.5.	SHKAQET E DEFЕКТЕВЕ ТË SISTEMIT MBËSHТЕТËS	145
3.6.	VEGLAT DHE INSTRUMENTET PËR PJESËT E SISTEMIT MBËSHТЕТËS	145
3.7.	KONTROLLIMI I KORREKTËSISË SË PJESËВЕ ТË SISTEMIT MBËSHТЕТËS 151	
3.8.	METODAT E NDREQJES SË DEFЕКТЕВЕ ТË PJESËВЕ ТË SISTEMIT MBËSHТЕТËS 153	
4.	KORNIZA DHE KARROCERIA E AUTOMJETIT	159
4.1.	KONSTRUKSIONI BARTËS I AUTOMJETIT 163	
4.2.	KORNIZA E AUTOMJETIT	164
4.3.	KARROCERIA E AUTOMJETIT	170
4.4.	KONCEPTET MODERNE PËR NDËRTIMIN E KORNIZAVE DHE TË KARROCERIVE	176
4.5.	SHKAQET E DEFЕКТЕВЕ ТË KORNIZËS DHE KARROCERISË SË AUTOMJETIT	183
4.6.	VEGLAT E KONTROLLIT TË DËMTIMEVE TË KORNIZËS SË AUTOMJETIT	184
4.7.	METODAT E NDËRRIMIT TË PJESËВЕ PLASTIKE TË KARROCERISË 190	
	LITERATURA E PËRDORUR	197

Njësia modulare numër 1 **SISTEMI I FRENIMIT**



SISTEMI I FRENIMIT



Përmbajtjet mësimore:

1. Detyrat dhe ndarja e sistemit të frenimit
2. Mekanizmi ekzekutiv i sistemit të frenimit
3. Llojet e frerëve
4. Mekanizmat e transmisionit të sistemit të frenimit
5. Servopajisjet e sistemit të frenimit
6. Frenim me motor
7. ABS – sistemi i frenimit
8. Defektet e sistemit të frenimit dhe mënjanimi i tyre

Nxënësi do të jetë në gjendje:

- ❖ të përcaktojë detyrat e sistemit të frenimit
- ❖ të dallojë mekanizmat e transmisionit të sistemit të frenimit
- ❖ të njohë performancat konstruktive të mekanizmave të transmisionit të sistemit të frenimit
- ❖ të dallojë llojet e servopajisjeve
- ❖ të krahasojë sisteme të ndryshme frenimi
- ❖ të përcaktojë shkaqet e prishjes të sistemit të frenimit

Pyetje për diskutim:

1. Çfarë mendon, cili është roli i sistemit të frenimit?
2. Numëro disa mënyra të frenimit.
3. Cilat frerë përdoren më shpesh në automjete?

1. SISTEMI I FRENIMIT

1.1. DETYRAT DHE NDARJET E SISTEMIT TË FRENIMIT

Sistemet që përbëjnë automjetin motorik janë të ndërvarura, të ndërlidhura dhe me rëndësi përkatëse. Por një nga sistemet më të rëndësishme në një automjet motorik është sistemi i frenimit, sepse siguria dhe siguria e të gjithë pjesëmarrësve të komunikacionit varen prej tij. Prandaj, çdo automjet motorik duhet domosdoshmërisht të ketë një sistem adekuat frenimi në mënyrë që shoferi të mund të zvogëlojë menjëherë lëvizjen e mjetit ose ta ndalojë atë, pavarësisht nga kushtet e rrugës dhe shpejtësia me të cilën ai lëvizet.

Detyra e sistemit të frenimit (fig. 1.1) është ta zvogëlojë (ngadalësojë) shpejtësinë e automjetit në mënyrë të shpejtë, të besueshme dhe efektive, pra të sigurojë ndalimin e plotë dhe në të njëjtën kohë të mos rrezikojë qëndrueshmërinë e automjetit dhe kontrollueshmëria gjatë frenimit.

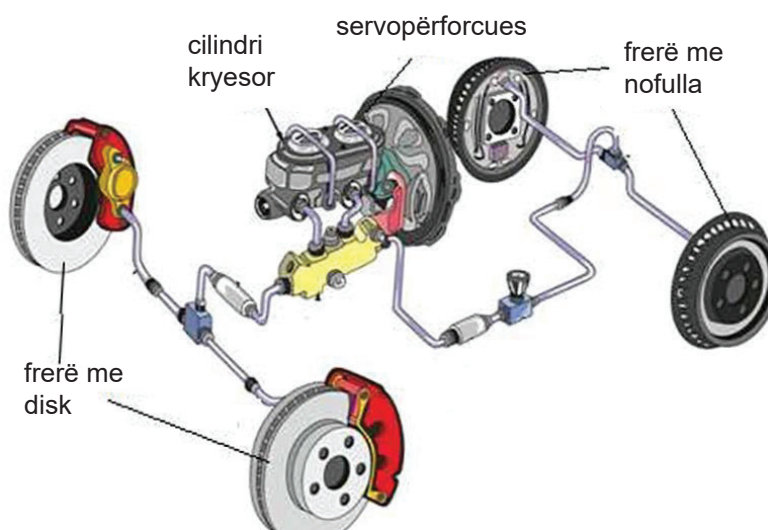


Fig. 1.1. Sistemi I frenimit

Fig. 1.1 e tregon performancën më të zakonshme të konstrukcionit me elementet bazë të sistemit të frenimit, megjithëse zgjidhjet e përmirësuara që rrisin sigurinë po ndërtohen çdo ditë.

Sistemi i frenimit është mekanizëm kompleks i përbërë nga disa elemente të ndërlidhura, kurse përveç detyrave të përmendura, **sistemi i frenimit duhet t'i plotësojë edhe kërkesat e mëposhtme:**

- ❖ ta sigurojë distancën minimale të frenimit ose ngadalësimin maksimal gjatë frenimit të papritur,
- ❖ ta sigurojë frenimin e automjetit me efikasitet më të lartë,
- ❖ ta sigurojë stabilitetin e automjetit gjatë frenimit – pa lëvizje anësh,
- ❖ të ofrojë një komoditet të nevojshëm gjatë ndalimit (frenimit) për pasagjerët në automjet,
- ❖ shpërndarja e nxehtësisë së krijuar gjatë frenimit, pavarësisht se sa shpesh frenohet,
- ❖ frenim i qetë dhe uniform,
- ❖ thjeshtë të mirëmbahet dhe lehtë të drejtohet me sistemin,
- ❖ jetëgjatësi e gjatë e sistemit,
- ❖ Aktivizimi i sistemit me më pak përpjekje të vozitësit dhe
- ❖ Punë e sigurt pa marrë parasysh kushtet e shfrytëzimit.

Sistemi i frenimit e kryen detyrën e tij në katër mënyra, si:

- ❖ Frenim normal – frenim i lehtë afatshkurtër,
- ❖ Frenim i papritur,
- ❖ Frenim i lehtë afatgjatë,
- ❖ Frenim i parkimit.

Frenimi normal është frenim i butë afatshkurtër dhe zbatohet në kushte normale të vozitjes. Zbatohet kryesisht në mënyrë që ngadalësimi të jetë i moderuar dhe i njëtrajtshëm. Frenimi normal nuk ndikon në komoditetin e vozitjes.

Frenimi i papritur zbatohet në rast rreziku të papritur nga një situatë e padëshiruar, në mënyrë që ngadalësimi të jetë maksimal.

Frenimi i butë afatgjatë zbatohet në rast se automjeti duhet të lëvizë në pjerrësi të gjata dhe në këtë rast, ngadalësimi është i moderuar.

Frenimi i parkimit zbatohet për të lejuar që automjeti të ndalet (palëvizshmëri) përgjithmonë në vend.

Për shkak të detyrave komplekse, kompleksitetit të sistemit dhe kërkesave strikte të sistemit të frenimit, ai përbëhet nga nënsisteme që bashkohen së bashku në montime të përbëra nga disa elemente që, nga ana tjetër, plotësojnë njëri-tjetrin në kryerjen e funksionit përfundimtar.

Nënsistemet themelore (fig. 1.2) që përbëjnë sistemin e frenimit janë:

- ❖ freri punues,
- ❖ freri ndihmës,
- ❖ freri parkimi, dhe
- ❖ freri shtesë (ngadalësues).

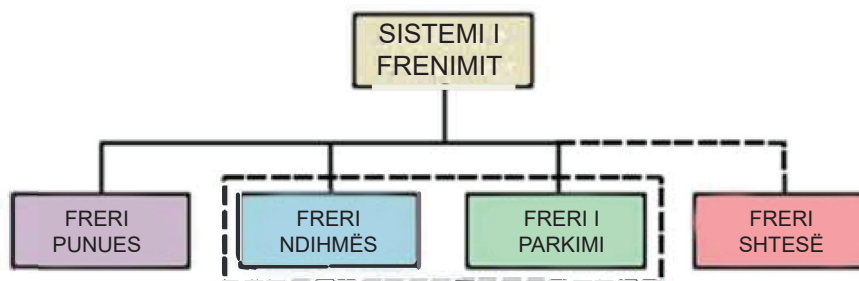


Fig. 1.2 Sistemi I frenimit

Freri punues është freri kryesor në sistemin e frenimit dhe merr përsipër detyrat më të rëndësishme, përkatësisht frenimin me ngadalësim maksimal në rast rreziku dhe të gjitha ngadalësimet më të buta afatshkurtra. Freri punues është pjesa më e rëndësishme e sistemit të frenimit. Përdoret në kushte normale vozitje dhe vepron në të gjitha rrotat e automjetit.

Freri ndihmës aktivizohet për siguri më të madhe në komunikacion dhe siguron besueshmërinë e sistemit të frenimit. Detyra kryesore e frerit ndihmës është të sigurojë frenim të automjetit në rast se freri punues dështon dhe ai vepron në të paktën dy rrota.

Sipas rregulloreve, karakteristikat dhe aftësitë e tij janë më të ulëta se ato të frerit punues. Freri ndihmës duhet të vendosen në mënyrë që vozitësi ta përdorë lehtësisht dhe shpejt pa e lëshuar timonin.

Freri i parkimi është fre që, me vetë emrin e tij, tregon se ka për detyrë të sigurojë ndalim të përhershëm dhe palëvizshmëri të automjetit tashmë të ndaluar, pra të parkuar.

Nëse ky fre është projektuar për t'u aktivizuar gjatë vozitjes, ai mund të përdoret gjithashtu si një fre ndihmës. Në atë rast, freri parkimi dhe freri ndihmës mund të kryhen në një nënsistem.

Freri shtesë (ngadalësues) është fre që përdoret në automjetet e rënda dhe autobusët, kryesisht me masë mbi 5 tonë.

Freri ndihmës është kryesisht një pajisje e destinuar për ngadalësim të kontrolluar, të sigurt, të butë dhe afatgjatë të automjetit në zbritje të gjata. Mund të përdoret edhe në automjete komerciale që kanë një fre shtesë dhe ta përdorin për frenim që mund të bëhet edhe me frerin punues.

Mënyra në të cilën kryhet ngadalësimi me frerin shtesë mund të jetë e ndryshme sipas dizajnit, përkatësisht me:

- ❖ ngadalësues hidraulik,
- ❖ ngadalësues elektromagnetik,
- ❖ ngadalësues elektrotermik.

Cili lloj i frerit shtesë do të zgjidhet varet nga lloji i automjetit motorik, qëllimi i tij, masa e automjetit etj. Duhet të theksohet gjithashtu se automjetet me rimorkio kanë sistemin e tyre të frenimit, por, natyrisht, ai duhet të jetë në përputhje me sistemin kryesor të frenimit të automjetit.

Çdo sistem frenimi, pavarësisht nga sistemi i transmisionit të fuqisë së frenimit, përbëhet nga nënsistemet e mëposhtme, kurse ato kryesisht përbëhen nga mekanizmat e mëposhtëm:

- ❖ Mekanizmi komandues,
- ❖ Mekanizmi i transmisionit dhe
- ❖ Mekanizmi ekzekutiv.

Mekanizmi komandues është mekanizëm që ka për detyrë të mundësojë aktivizimin e nënsistemit përkatës me të cilin vihen në veprim frerët.

Çdo nënsistem duhet të ketë mekanizmin e vet komandues që shoferi mund ta aktivizojë lehtësisht me:

- ❖ **këmbë, duke shtypur pedalin**, duke mos i hequr duart nga timoni (freri punues),
- ❖ **dorë, me një dorezë** të vendosur pranë ulëses së vozitësit, në mënyrë që shoferi mund ta aktivizojë atë me njërin dorë, ndërsa dora tjetër të mbetet në timon (freri parkimi dhe freri ndihmës).

Mekanizmi ndihmës i frerit shtesë mund të projektohet që të aktivizohet me dorë ose me këmbë.

Mekanizmi i transmisionit është mekanizëm që ka për detyrë ta transmetojë forcën e frenimit nga mekanizmi komandues në mekanizmin ekzekutiv. Ky mekanizëm mund të kryejë detyrën e tij duke përdorur energjinë e shoferit duke shtypur frerin ose duke përdorur një mekanizëm të veçantë të quajtur përforcues servo.

Në varësi të parimit të funksionimit dhe performancës strukturore, mekanizmi i transmisionit mund të jetë:

- ❖ mekanizmi i transmisionit mekanik,
- ❖ mekanizmi i transmisionit hidraulik,
- ❖ mekanizmi i transmisionit pneumatik dhe
- ❖ mekanizmi i kombinuar i transmisionit.

Mekanizmi ekzekutiv është ekzekutuesi përfundimtar i sistemit të frenimit dhe përbëhet nga frerët që kryejnë detyrën e sistemit të frenimit. Frerët që përdoren sot janë friksione (me fërkim), që do të thotë se funksionojnë në parim në fërkim ndërmjet dy sipërfaqeve, njëra prej të cilave është e palëvizshme dhe tjetra kryen lëvizje rrethore (rrotullohet). Një përjashtim nga ky parim i funksionimit janë frerët shtesë.

Sipas dizajnit, frerët e fërkimit mund të jenë:

- ❖ frerë me nofulla,
- ❖ frerë me disk,
- ❖ frerë me shirit – këta frerë përdoren shumë rrallë.

Mekanizmi ekzekutiv (freri) vendosen në rrotat e të gjitha mjeteve motorike ose në boshtin nyjor përpara transmisionit kryesor në disa automjete në terrene.

1.2. MEKANIZMI EKZEKUTIV NË SISTEMIN E FRENIMIT

Tashmë është përmendur roli i funksionit kryesor të mekanizmit ekzekutiv në sistemin e frenimit dhe se elementi bazë i këtij mekanizmi janë frerët.

Frerët e përdorura në automjetet motorike mund të jenë punuese dhe ndihmëse. Freri punues është i lidhur me mekanizmin ekzekutiv me komanda me këmbë, kurse freri ndihmës është i lidhur me një komandë dore.

Sot, automjetet motorike kanë këto lloje të frerëve, në varësi të dizajnit dhe mekanizmit të frenimit të rrotave (fig. 1.3):

- ❖ ***frerët me nofulla,***
- ❖ ***frerët me disk.***

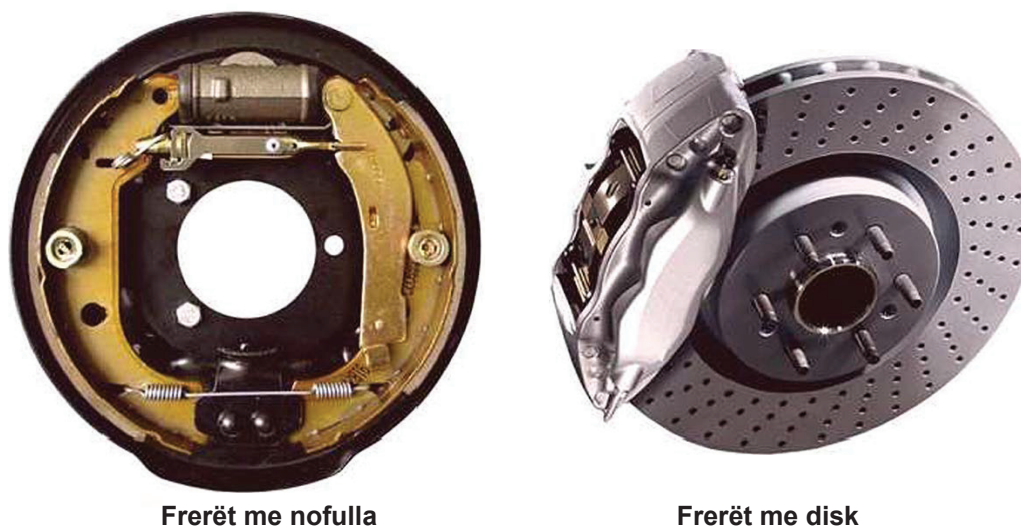


Fig. 1.3. Llojet e frerëve

1.3. FRERËT ME NOFULLA

Frerët me nofulla sipas konstruksionit mund të kryhen në varësi të numrit të nofullave, por për shkak të ekzistimit të elementit rrethor të quajtur tambur, ato shpesh gjenden me emrin frerë me tambur. Këta frerë janë, në fakt, frerë radiale, sepse mekanizmi friksional i fërkimit I cili është vendosur në rrotë funksionon në parimin e forcave të fërkimit që ndodhin midis tamburit dhe frerëve, kurse kështu kryhet frenimi.

Në automjete për udhëtarë, frerët me nofulla janë instaluar në rrotat e pasme. Edhe pse këta frerë ndryshojnë strukturisht në disa elemente, ato në përgjithësi kanë komponentë të përbashkët që konsiderohen si elemente bazë.

Elementet bazë të frerëve të nofullave janë:

- ❖ tamburi,
- ❖ nofulla,
- ❖ shtresa fërkuese,
- ❖ susta kthyese,
- ❖ cilindri frenues,
- ❖ bartësi i frerëve.

Në fig. 1.4 është treguar një fre me nofulla me elementet bazë të përmendur. Llojet e ndryshme të frerëve me nofulla do të diskutohet në detaje më poshtë.

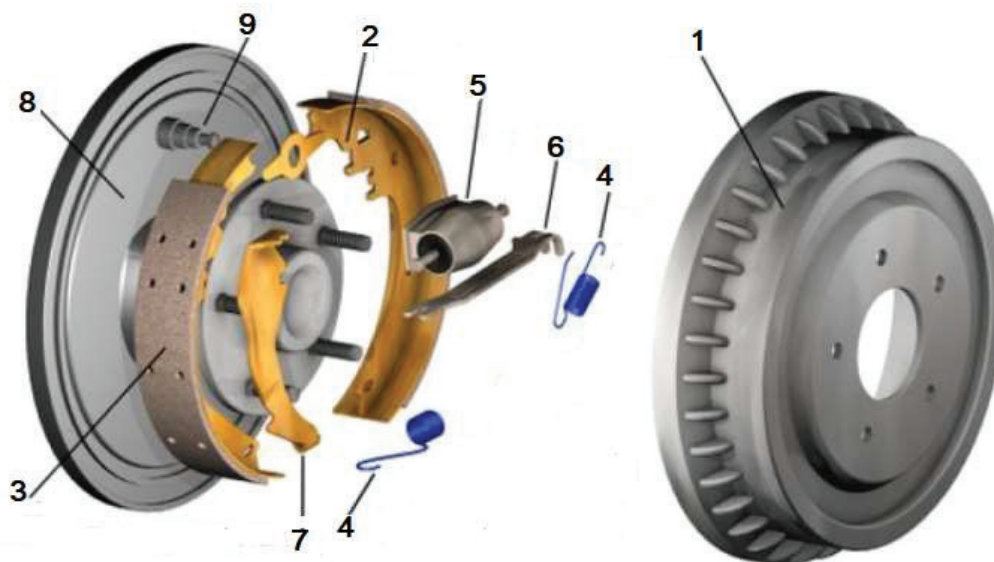


Fig. 1.4. Elementet e të frerit me nofulla

1. Tamburi. 2. Nofulla. 3. Shtresa fërkuese. 4. Sustat kthyes.
5. Cilindri frenues. 6. Levë. 7. Doreza e frerit të parkimit.
8. Mbështetja e frerit. 9. Mbyllësi.

Tamburi i frerit 1 (fig. 1.4) është prej gize, pjesa e brendshme është e lëmuar. Ai fiksohet me mocën e rrotës dhe lidhet me rrotën. Përveç fortësisë dhe rezistencës ndaj konsumit, tamburi duhet të ketë rezistencë të mirë ndaj temperaturës së lartë që ndodh gjatë frenimit.

Jetëzgjatja e tamburit është 3 deri në 4 herë më e gjatë se jetëzgjatja e diskut të frerëve të përparme. Në frerët me nofulla, për shkak të konsumit kryesisht ndërrohen shtresat fërkuese.

Nofullat 2 (fig. 1.4) janë prej metali në formë gjysmërrethe dhe vendosen në anën e brendshme të tamburit përmes shtresave fërkuese 3. Nofullat lidhen me njëra-tjetrën me susta kthyes.

Shtresat fërkuese 3 (fig. 1.4) vendosen midis daulles dhe nofullave dhe gjatë frenimit shtypin tamburin, duke zvogëluar kështu rrotullimin e tij ose duke lejuar ndalimin e plotë.

Materiali nga i cili janë bërë shtresat fërkuese ka një veti të mirë për të ruajtur qëndrueshmërinë gjatë fërkimit dhe rezistencën ndaj temperaturës së lartë. Shtresat fërkuese mbeten të qëndrueshme në temperatura shumë të larta, deri në 800 °C.



Fig. 1.5. Shtresat fërkuese me nofulla

Kjo do të thotë se përbërja e materialit të shtresës fërkuese përfshin një numër të madh elementesh të ndryshme që duhet të plotësojnë kushtet e përmendura. Disa nga këta elemente janë: fibrat metalike të çelikut, oksidi i hekurit dhe aluminit, fibrat nga kevlari, asbesti, lidhësit me rrëshirë, etj. Në fig. 1.5 është dhënë lidhshmëria midis nofulla e dhe shtresave fërkuese.

Sustat kthyese 4 (fig. 1.4) janë pjesë, pra elemente elastike që ndryshojnë pozicionin e tyre në varësi të veprimit të forcës së frenimit.

Cilindri frenues 5 (fig. 1.4) gjendet në frerët hidraulike me nofulla dhe përbëhet nga një strehë në të cilën ndodhen pistonat me mansheta mbrojtëse prej gome. Manshetat mbrojtëse sigurojnë mbrojtje kundër hyrjes së papastërtive në sipërfaqet rrëshqitëse, kurse me atë edhe efikasitet gjatë frenimit.

Kyçja e sistemit të frenimit ndodh së pari duke shtypur pedalin e frenimit, në mënyrë që nofullat të shtypen kundër tamburit përmes shtresat fërkuese. Në brendësi janë cilindrat frenues që përmbajnë piston që nën veprimin e presionit të krijuar nga shtypja e pedalit, i shtyjnë shputat drejt mureve të tamburit, duke zvogëluar kështu rrotullimin e tamburit (duke lejuar frenimin ose ndalimin e plotë).

Pas ndalimit të veprimit në pedalin për frenim, sustat kthyese i kthejnë nofullat në pozicionin e tyre origjinal, daullja është e lirë dhe rrotullohet, domethënë nuk ka frenim të rrotës.

Gjatë eksploatimit të frerëve, ka konsumim të shtresave fërkuese, gjë që e rrit boshllëkun midis këmbëve dhe tamburit, gjë që e rrit hapin bosh të pedalit të fërkimit.

Për shkak të rritjes së boshllëkut, është e nevojshme, pas një kohe të caktuar, të bëhet një rregullim, domethënë të zvogëlohet boshllëku në mënyrë që të përmirësohet efikasiteti i frenimit. Kjo bëhet me një mekanizëm të përshatshëm të rregullimit të boshllëkut.

Rregullimi i boshllëkut mund të kryhet në dy mënyra:

- ❖ manual (me dorë),
- ❖ automatikisht.

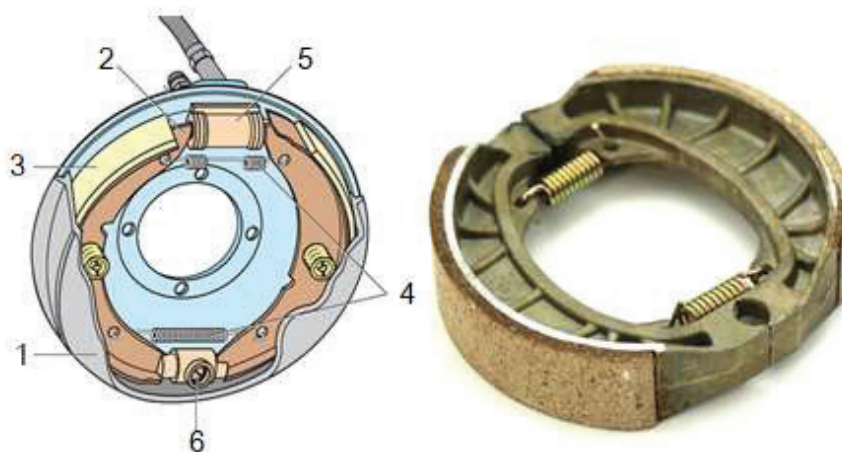


Fig. 1.6. Frerët me nofulla me ekscentër

1. Tamburi. 2. Nofulla. 3. Shtresa fërkuese
4. Susta. 5. Cilindi frenues. 6. Ekscentri.

Rregullimi manual kryhet me ndihmën e një mekanizmi të quajtur ekscentër 6 (fig. 1.6), ndërsa rregullimi automatik kryhet me ndihmën e të ashtuquajturit rregullim **automatik**, pra me mekanizmin e vetërregullimit 6 (fig. 1.7).

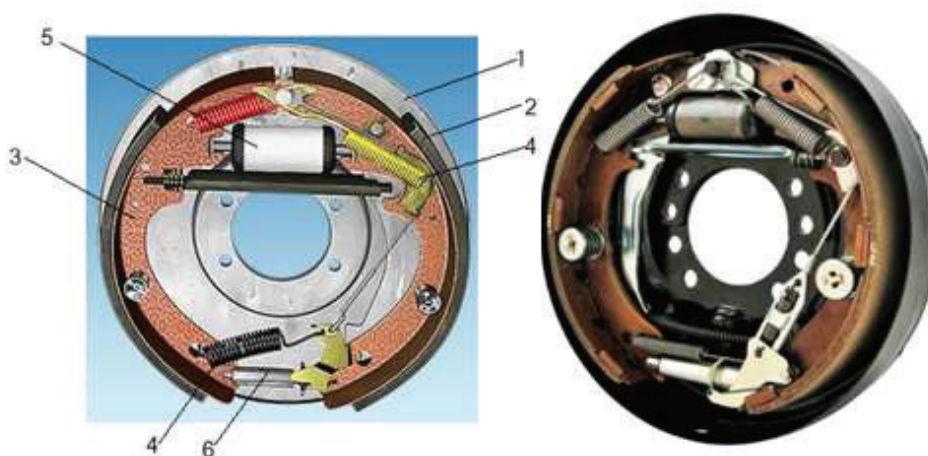


Fig. 1.7 Frerë me nofulla me rregullim automatik

1. Tamburi. 2. Shtresat fërkuese. 3. Nofulla. 4. Susta.
5. Cilindri frenues. 6. Mekanizëm për vetërregullim.

Në fig. 1.8 është dhënë mekanizmi vetërregullues i përdorur në frerët me nofulla vetërregulluese.



Fig. 1.8. Mekanizmi për vetërregullimin e hapësirës

1.3.1. LLOJET E FRERËVE ME NOFULLA

Efikasiteti i fërkimit dhe frenimit të frerëve ndikohet kryesisht nga mënyra se si mbështeten nofullat e frerëve në tamburin dhe mënyra se si rotullohet tamburi.

Në rastin e mjeteve motorike dallojmë disa lloje freri me nofulla, të cilat strukturisht ndryshojnë sipas elementeve të caktuara.

Ekzistojnë llojet e mëposhtme të frerëve të nofullave:

- ❖ Frerët simpleks.
- ❖ Frerët dupleks.
- ❖ Frerët duo dupleks (frerët me pajisje servo).

Frerët simpleks

Frerët simpleks kanë konstruksion më të thjeshtë nga frerët me nofulla. Mekanizmi i frerëve simpleks me nofulla (fig. 1.9) konsiston në shtypjen dhe tërheqjen e nofullave në cilindrin e dyanshëm frenues.

Këta frerë me nofulla kanë pika fikse ose të ndryshueshme mbështetëse, kurse presioni që krijohet midis shtresave fërkuese dhe tamburit është i ndryshëm, kështu që konsumimi i shtresave fërkuese është i ndryshëm në varësi të disa faktorëve, por, më së shpeshti, nga materiali nga i cili ato janë bërë si dhe nga stili i vozitjes.

Forca e frenimit është e njëjtë në të dy drejtimet e rrotullimit të rrotave (gjatë vozitjes të automjetit përpara dhe prapa).

Frerët e këpucëve të thjeshta përdoren në veturave të pasagjerëve.

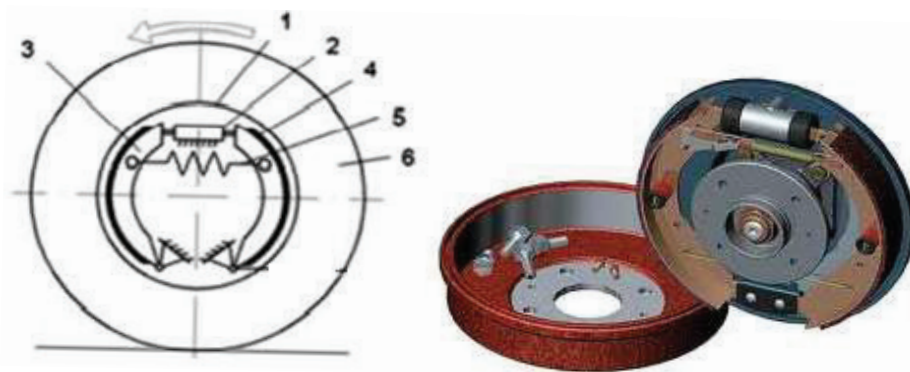


Fig. 1.9. Frerë me daulle simpleks

1. Tamburi. 2. Cilindri frenues. 3. Nofulla.
4. Shtresa fërkuese 5. Susta kthyese. 6. Pneumatiku.

Frerët dupleks

Për të përmirësuar efikasitetin e frenimit, janë projektuar frerët me dy cilindra të quajtur frerë dupleks (fig. 1.10), në mënyrë që secila nofull të ketë cilindrin e vet frenues që është edhe mbështetës për nofullën e kundërt.

Disavantazhi i këtyre frerëve është se forca e frenimit këtu është shumë më e madhe në drejtimin e udhëtimit sesa në drejtimin e kundërt. Kjo mangësi trajtohet më tej nga zhvillimi i frerëve duo dupleks.

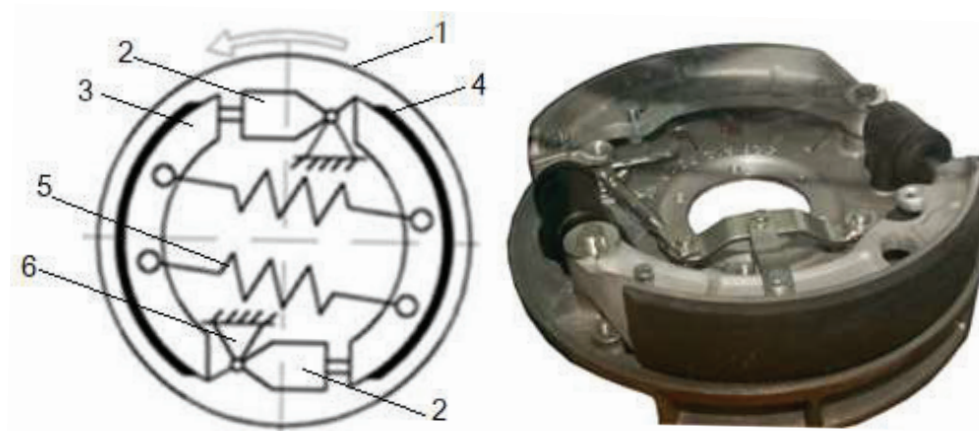


Fig. 1.10. Frerë dupleks me nofulla

1. Tamburi. 2. Cilindri frenues. 3. Nofulla.
4. Shtresat fërkuese. 5. Susta kthyese. 6. Mbështetje.

Frerët duo dupleks (frerët me servopajisje)

Këta frerë kanë dy cilindra pune të dyanshëm. Karakteristikë e tyre është se forca e frenimit dhe vetëpërforsimi i frenimit realizohen në të dy drejtimet. Këta frerë janë më të mira, ndryshe nga llojet e mëparshme të frerëve me nofulla.

Në vend të një cilindri të dytë pune, frerët me pajisje servo (fig. 1.11) kanë një mekanizëm litar prej çelikut për vetërregullim. Karakterizohen me atë se forca nga një nofull transmetohet përmes një nyje në nofullën tjetër, gjë që e rrit presionin midis nofullave dhe tamburit.

Megjithatë, efikasiteti i frenimit gjatë rrotullimitv të rrotës në drejtim të kundërt është shumë më i ulët, kështu që edhe pse është frerë më efikase konsiderohet të jetë mjaft e ndjeshme, edhe kur ka prishje të vogla gjatë frenimit.

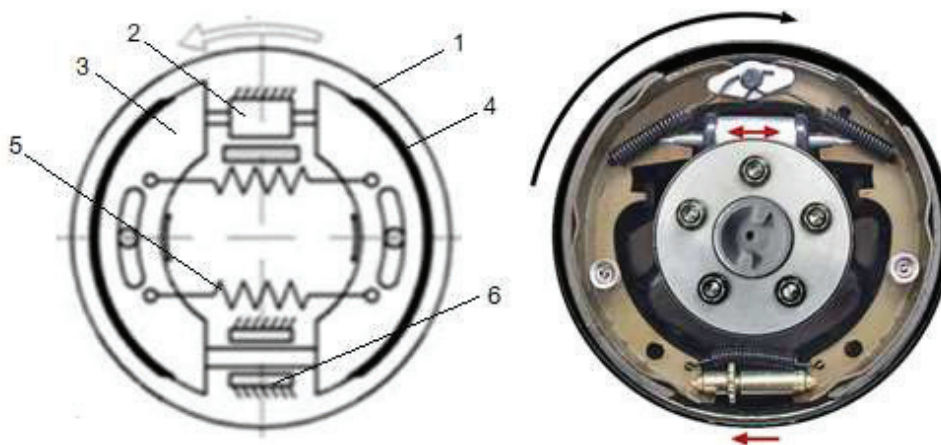


Fig. 1.11. Frerë me pajisje servo me nofulla

1. Tamburi. 2. Cilindri frenues. 3. Nofulla. 4. Shtresa fërkuese.
5. Susta kthyesë. 6. Mekanizëm për vetërregullim

Megjithëse kanë një gamë të gjerë aplikimesh, frerët me nofulla karakterizohen nga një sërë disavantazhesh në krahasim me frerët e diskut, disa prej të cilave janë si më poshtë:

- ❖ Kanë konstruksion të mbyllur në mënyrë që të ftohen me vështirësi, ndaj janë të ndjeshme ndaj mbinxehjes,
- ❖ Kanë më pak efikasitet frenimi,
- ❖ Frerët e përparme duhet të mbajnë 75% të forcës totale të frenimit, kështu që frerët me nofulla aplikohen vetëm në rrotat e pasme,
- ❖ Janë të vështira për t'u mirëmbajtur,
- ❖ Pastrohen dobët, kështu që efikasiteti i tyre i frenimit ulet,
- ❖ Nëse frerët me nofulla kanë një sistem ABS, duhet treguar kujdes i veçantë gjatë ngadalësimit, etj.

1.4. FRERËT ME DISK

Sot në automjetet motorike moderne, frerët me disk po vendosen gjithnjë e më shumë, para së gjithash për shkak të numrit të madh të përparësive që ato kanë, në krahasim me frerët me tambur. Arsyeja kryesore për përdorimin e frerëve me disk është se ato janë të hapura dhe ftohen shumë më lehtë dhe më mirë.

Frerët me disk (fig. 1.12) janë elemente ekzekutive të sistemit të frenimit që gjenden shpesh në rrotat e përparme të veturave të pasagjerëve, por gjithnjë e më shumë edhe në rrotat e pasme. I përkasin grupit të frerëve aksiale.

Më shpesh, ato janë prej gize ose çeliku, por sot përdoren edhe materiale të tjera, si kevlar dhe materiale karbon-qeramike, kryesisht për shkak të karakteristikave të tyre të mira. Zakonisht, ato aplikohen për makinat e garave, por edhe për automjetet sportive.



Fig. 1.12. Frerët me disk

Në thelb, pa marrë parasysh se për çfarë lloj freri me disk po flasim, ato përbëhen kryesisht nga elementet bazë të mëposhtme:

- ❖ disk,
- ❖ dara (putra),
- ❖ klip,
- ❖ shtresa fërkuese (pllaka).

Në fig. 1.13 janë dhënë elementet bazë të frerëve me disk dhe ndërlidhjen e tyre.

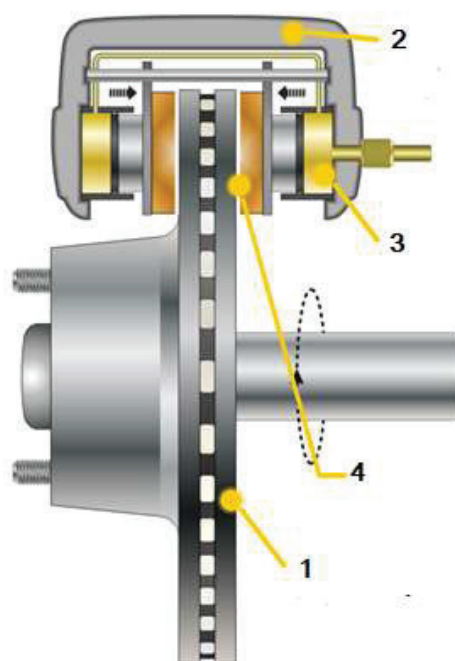


Fig. 1.13. Elementet bazë të frerëve me disk

1. Disk.
2. Kapëse.
3. Pistoni.
4. Shtresa fërkuese (pllaka).

Funksionimi i frerëve me disk bazohet në presionin e shtresave fërkuese në disk.

Disku i frenimit 1 është ngjitur në rrotën me bulona. Mbi diskun është fiksuar dara 2. Dara përmban një, dy ose më shumë pistona (në varësi të llojit të frerëve).

Pistoni 3, përmes shtresave fërkuese 4, ushtron presion në disk në momentin e frenimit për aq kohë sa zgjat presioni në pedalin për frenim. Pas ndalimit të frenimit, shtresat fërkuese ndahen nga disku duke lëvizur pistonin dhe rrota lirohet.

Disku është ngjitur në bucelën e rrotës dhe, më së shpeshti, është prej gize ose çeliku, por tashmë është përmendur se sot përdoren materiale të tjera të reja si kompozita qeramike që kanë karakteristika të përmirësuara, në varësi të llojit dhe qëllimit e automjetit motorik. Disqet rrotullohen në drejtim të rrjedhës së ajrit dhe në këtë mënyrë largohet nxehtësia, pra ftohen.

Sipas dizajnit, frerët e diskut mund të jenë:

- ❖ frerë me disqe të plotë,
- ❖ frerë me disqe me ventilim dhe
- ❖ frerë me disqe qeramike.

Frerët me disqe të plotë (fig. 1.14) janë më të hollë, në krahasim me ato me valvulë dhe në fillim vendoseshin kryesisht në rrotat e përparme, por sot vendosen në rrotat e pasme.



Fig. 1.14. Disqet e plota te frerët

Frerët me disqe valvulorë janë instaluar kryesisht në rrotat e përparme, megjithëse ka automjete në të cilat janë instaluar edhe në rrotat e pasme. Këta disqe janë më të trashë sepse janë bërë me kanale radiale dhe prodhohen në versione të ndryshme, në varësi të prodhuesit, i cili kujdeset edhe për pamjen estetike.

Në figurën 1.15. jepen disa modele të disqeve me valvulë.



Fig. 1.15. Modelet e disqeve të ventiluara

Si lloj i veçantë të disqesh me valvulë dallohen të ashtuquajturat disqe multifunksionale ose disqe **ATE power** (disku i tretë në fig. 1.15), të cilët në fillim të prodhimit përdoret për automjete garash, por për shkak të karakteristika-ve të shkëlqyera, ato janë instaluar në automjete të prodhimit masiv. Kanë një sipërfaqe ftohëse shumë më të madhe.

Avantazhet kryesore të disqeve **ATE power** janë:

- ❖ Mundësojnë frenim më të mirë,
- ❖ Besueshmëri më e madhe.
- ❖ Qëndrueshmëri.
- ❖ Reagim më i shpejtë në një sipërfaqe të lagështa.
- ❖ Rezistencë ndaj temperaturave të larta.
- ❖ Mundësia e kontrollit të lehtë të konsumimit të diskut etj.

Frerët me disqe qeramike (fig. 1.16) janë prej qeramike të përforcuar me fibra karboni. Ato karakterizohen se janë 70% më të lehta se disqet klasike, kanë rezistencë më të madhe ndaj temperaturës së lartë dhe kanë stabilitet më i madh dinamik gjatë frenimit.



Fig. 1.16. Disqet qeramike

Dara (putra) (fig. 1.17) është element i freri të diskut, i cili përbëhet nga një strehë dhe një bartës, brenda të cilit ka cilindra me piston. Është i pozicionuar në mënyrë që të mbulojë diskun e frerëve.

Konstruktivisht, kapëse (darat) mund të bëhet ndryshe në varësi të llojit të automjetit motorik dhe llojit të frerëve të diskut. Në fig. 1.17 tregon disa nga modelet e mundshme (ka kalipa për një numër tjetër pistoni) të kalibrave të frerëve të diskut, përkatësisht:

- ❖ Kapëse për një piston – nr.1.
- ❖ Kapëse për katër pistona – nr.2.
- ❖ Kapëse për gjashtë pistona (haset në motoçikletat) – nr.3.



Fig. 1.17. Llojet e kapëseve për frerët me disk

Frerët me disk mund të klasifikohen sipas disa kriterëve, kryesisht për shkak të llojeve të ndryshme të automjeteve motorike, por ato ndahen kryesisht sipas konstruksionit dhe sipas mënyrës së funksionimit. Sipas konstruksionit i kemi përmendur tashmë në ndarjen sipas llojit të disqeve dhe kur flasim për klasifikimin sipas mënyrës së funksionimit i referohet llojit dhe lëvizshmërisë së kapëses së frerëve me disk.

Sipas llojit të kapëses (putrës) (fig. 1.18), frerët me disk mund të jenë:

- ❖ frerë me disk me kapëse të palëvizshme (të ngurtë),
- ❖ frerë me disk me kapëse të lëvizshme (lundruese).

Frerët me disk me kapëse të palëvizshme (të ngurtë) të paraqitur në fig. 1.8 (a) sipas konstruksionit bëhen me 2 ose 4 piston, (për motoçikletat, numri i pistonave mund të jetë më i madh) të vendosura në të dy anët e diskut kundër njëri-tjetrit dhe janë të lidhur me kanale, kurse të palëvizshëm të ngurtë kapëse është e lidhur me bartësin e frerëve.

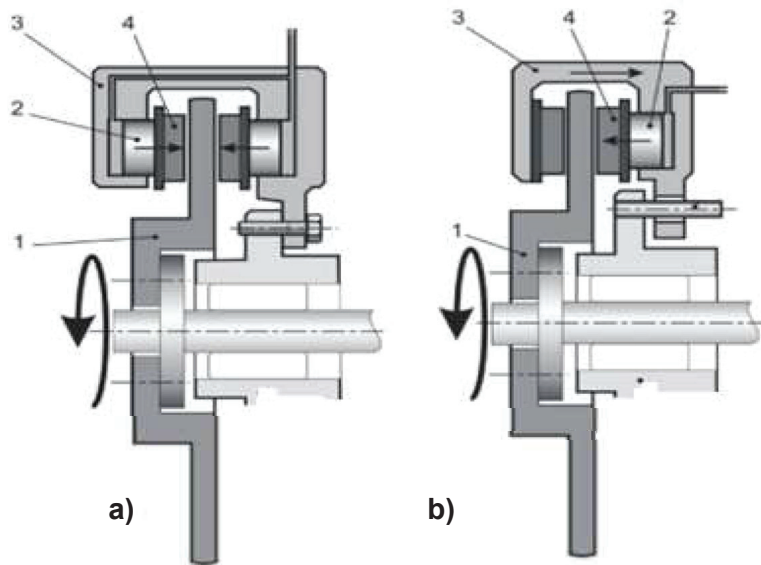


Fig. 1.18. Frerët me disk

- a) Me kapëse të palëvizshme b) Me kapëse të lëvizshme
 1. Disk. 2. Piston. 3 a). Kapëse e palëvizshme.
 3b). Kapëse e lëvizshme. 4. Shtresa fërkuese.

Këta frerë punojnë ashtu që nën ndikimin e presionit nga sistemi i transmisionit hidraulik, përmes shtresave fërkuese, shtypin në disk (fig. 1.19 a). Pas ndalimit të frenimit, shtresat fërkuese kthehen (fig. 1.19 b) në gjendje qetësie. Në foto Fig. 1.19 tregon frerët me disk me 2 pistonë në të dy gjendjet.

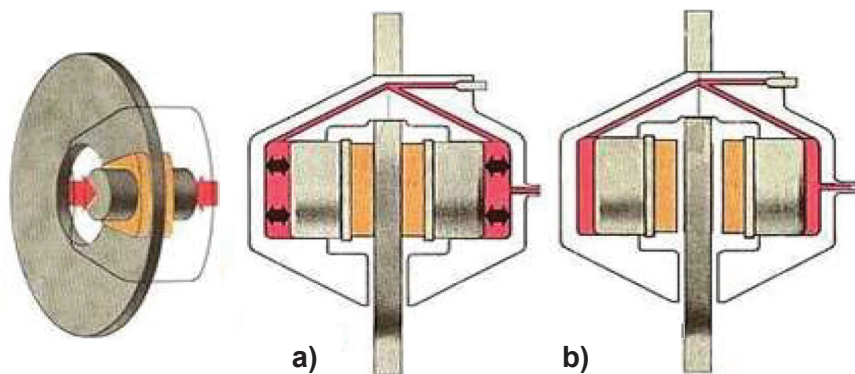


Fig. 1.19. Frerët me disk me dy pistonë

- a) Gjendja e frenimit të frerëve.
 b) Gjendja e qetësisë së frerëve.

Frerët me katër piston, sot, bëhen duke inkorporuar 4 pistona (fig. 1.20) (dy në secilën anë të diskut) për të rritur efikasitetin e frenimit. Ato kryhen në çifte, me çiftin e sipërm të pistonave që punojnë në mënyrë të pavarur nga çifti i poshtëm i pistonave dhe secili çift e ka furnizimin e vet të vajit. Gjatë instalimit të frerëve me disk me 4 piston, ekziston mundësia që shtresat fërkuese të jenë me përmasa më të mëdha, duke rritur kështu efikasitetin e frenimit si dhe frenimin e plotë nëse kërkohet.

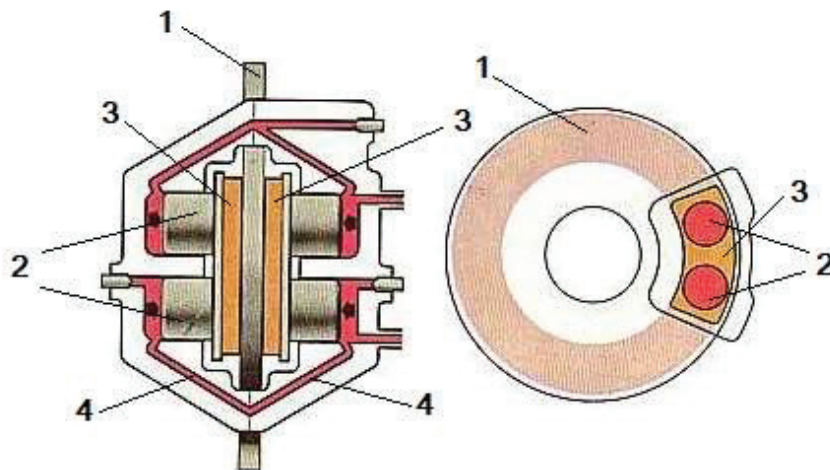


Fig. 1.20. Frerët me disk me katër piston

1. Disk. 2. Piston. 3. Shtresa fërkuese. 4. Linja vajore.

Frerët me kapëse të lëvizshme (lundruese) përbëhen nga elementet bazë dhe një kapëse që është e lëvizshme. Kryesisht bëhen me një piston (fig. 1.21), por mund të jetë edhe me dy piston. Pistoni shtyp në disk përmes njëres shtresë fërkuese, ndërsa kapësja e lëvizshme (fig. 1.22) shtyp në shtresën tjetër fërkuese. Ekziston gjithashtu një bartës që drejton kapësen që është ngjitur në pjesën e rrotës dhe drejtohet nga presioni në sistemin e transicionit hidraulik.

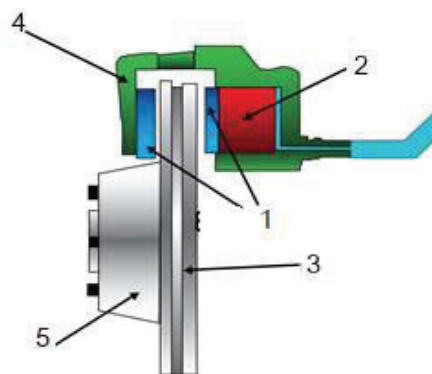


Fig. 1.21 Frerët me kapëse të lëvizshme

1. Shtresa fërkuese. 2. Pistoni. 3. Disku.
4. Kapëse e lëvizshme. 5. Bucela e rrotave



Fig. 1.22 Kapëset e lëvizshme

Frerët me kapëse të lëvizshme (lundruese) karakterizohen nga avantazhet e mëposhtme:

- ❖ Kanë përmasa të vogla.
- ❖ Përçojnë mirë nxehtësinë.
- ❖ Ata i ndajnë me lehtësi shtresat fërkuese.
- ❖ Kanë një shfaqje të reduktuar të fluskave të ajrit.
- ❖ Kanë rezistencë më të madhe ndaj papastërtive.

Pistoni (fig. 1.23) është element i frerëve me një disk që në fakt është pjesë e kapëses dhe së bashku me cilindrin në të cilin është vendosur formon një tërësi.

Brenda, pistoni është trup i zbrazët, cilindrik. Është me brazdë nga jashtë dhe këtu vendosen unazat e gomës për të siguruar vulosjen brenda cilindrit.



Fig. 1.23 Pistoni

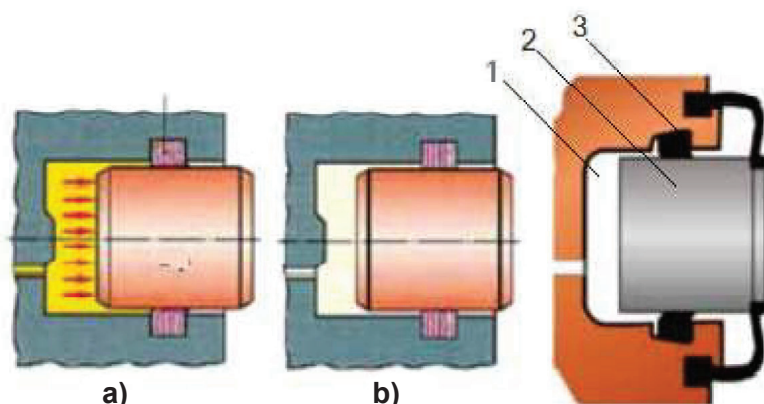


Fig. 1.24. Pistoni i frerëve me disk
a) Gjendja e punës b) Gjendja pushimi
 1. Cilindri. 2. Pistoni. 3. Unazë gome

Kur frerë është në gjendje pune, pistoni shtyp nëpër shtresë fërkuese në disk, kurse pas ndalimit të frenimit (gjendja e pushimit), pistoni kthehet në pozicionin e tij origjinal me ndihmën e unazës elastike të gomës (fig. 1.24).

Numri dhe madhësia e diametrit të pistonave varet nga lloji i kapësve dhe lloji i frerëve me disk.

Pistonat janë bërë zakonisht prej çeliku me aliazh të lartë dhe material fenolik. Pistonat e çelikut janë të kromuar për t'i mbrojtur nga korrozioni, por sot përdoren gjithnjë e më shumë pistonat e prodhuar nga rrëshirë fenolike me cilësi të lartë, të cilat karakterizohen nga rezistenca ndaj korrozionit, performanca e

lantë gjatë funksionimit dhe izolimi termik, i cili pengon transferimin e nxehtësisë në lëngu i frerëve.

Në fig. 1.25 tregon pistonat e frerëve me disk të materialeve të ndryshme nga të cilat janë bërë.

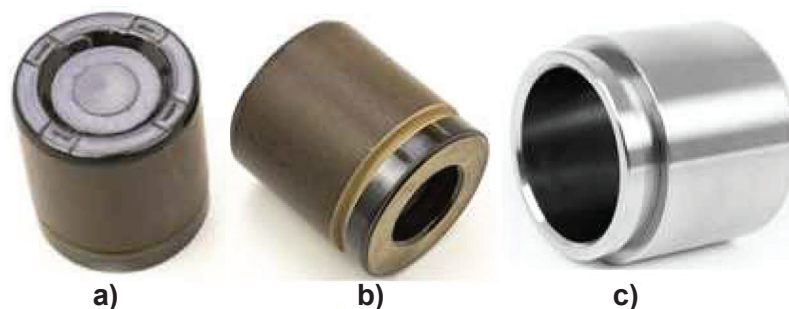


Fig. 1.25. Llojet e pistonave të frerëve me disk
a) dhe b) Pistoni prej materiali fenolik c) Pistoni prej çeliku

Shtresat (pllakat) fërkuese (fig. 1.26) janë pjesët më të ngarkuara gjatë frenimit, sepse ato ndikojnë drejtpërdrejt në diskun e frerëve dhe janë të ekspozuar ndaj ngarkesave të larta termike dhe mekanike. Qëndrueshmëria dhe durueshmëria e shtresave fërkuese në frerët e diskut janë 2 deri në 3 herë më pak se te shtresat fërkuese në frerët e këpucëve.

Konsumi i shtresave fërkuese në automjetet moderne zakonisht sinjalizohet me ndihmën e një sensori që reagon nëse shtresa fërkuese zvogëlohet 2 – 3 mm në trashësinë e saj. Është veçanërisht e rëndësishme të kujdeset për korrektësinë e shtresave fërkuese sepse konsumimi i tyre ndikon drejtpërdrejt në besueshmërinë dhe sigurinë gjatë frenimit.



Fig. 1.26. Shtresa fërkuese (pllaka) për frerët me disk

Sot, shtresat fërkuese prodhohen në forma të ndryshme, në varësi të nevojave.

Për shkak të kushteve të vështira në të cilat funksionojnë shtresat fërkuese dhe për shkak të fërkimit të lartë gjatë frenimit, materiali nga i cili janë bërë ato duhet të plotësojë disa kushte dhe të ketë veti të caktuara.

Karakteristikat e kërkuara të shtresave fërkuese janë:

- ❖ forcë e lartë mekanike,
- ❖ qëndrueshmëri dhe rezistencë ndaj temperaturave të larta,
- ❖ fërkim konstant dhe shpejtësi të lartë të lëvizjes,
- ❖ rezistencë ndaj lagështirës dhe papastërtisë,
- ❖ rezistencë ndaj ngurtësimit nën ngarkesa të larta termike.

Për plotësimin e kushteve të nevojshme gjatë punës, shtresat e fërkimit zakonisht bëhen nga materiale organike të përziera me rrëshirë dhe materiale të bazuara në elemente qeramike kompozite, të cilat, mbi të gjitha, janë të pranueshme për mjedisin dhe, natyrisht, plotësojnë kushtet e përmendura.

Në raste të caktuara, në kushte jashtëzakonisht të vështira pune, përdoren edhe materiale metalike të sinteruara.

1.5. MEKANIZMAT E TRANSMISIONIT NË SISTEMIN E FRENIMIT

Mekanizmi i transmisionit është pjesë e sistemit të frenimit dhe quhet edhe sistemi i aktivizimit të frerëve. Ai ka për detyrë ta transmetojë komandën nga shoferi te frerët si elemente ekzekutive.

Mekanizmi i transmisionit kryen këtë detyrë duke ndarë (shkëputur) shtresat fërkuese nga nofullat ose disku, në varësi të llojit të frerëve, në mënyrë që të mundësojë ndalimin e automjetit.

Sipas mënyrës së transmisionit të komandave nga shoferi në sistemin për aktivizimin e mekanizmit të frenimit, mekanizmat e transmisionit mund të jenë:

- ❖ mekanizmi i transmisionit mekanik,
- ❖ mekanizmi i transmisionit hidraulik,
- ❖ mekanizmi i transmisionit pneumatik,
- ❖ mekanizmi i kombinuar i transmisionit.

Konstruktivisht, ato të kombinuara mund të kryhen në disa mënyra të ndryshme, si hidropneumatike, hidrodinamike, me pajisje servo dhe elektromagnetike.

Mekanizmi i transmisionit që do të zgjidhet varet nga disa faktorë, para së gjithash nga qëllimi i frenimit, por edhe nga sa forcë dhe energji duhet të transmetohet në frenim.

1.5.1 Mekanizmi i transmisionit mekanik në sistemin e frenimit

Funksionimi i mekanizmit të transmisionit mekanik në sistemin e frenimit bazohet në transmisionin e forcës mekanike nga shoferi për të aktivizuar frenimin. Në këtë sistem nuk ka pajisje servo shtesë, prandaj aplikimi i këtij mekanizmi transmetues është i kufizuar.

Sistemi i transmisionit mekanik nuk është i përshtatshëm për frerën e punës, sepse aktivizimi i tij kërkon aplikimin e forcës më të madhe nga drejtuesi, nuk është i besueshëm për frenim, ndikon në të gjitha rrotat dhe vetë procedura e mirëmbajtjes është e pafavorshme.

Megjithatë, sistemi i transmisionit mekanik është i instaluar për të aktivizuar frerën e parkimit (manual), pasi lejon që automjeti të mbahet në gjendje të freruar (parkuar). Përparësia e mekanizmit të transmisionit mekanik është se ai është relativisht i thjeshtë dhe më i lirë se mekanizmat e tjerë të transmisionit.

Forca transmetohet duke përdorur një sistem levash dhe litarë çeliku, kurse për mbrojtje litarët vendosen në tuba. Figura 1.27 tregon një fre parkimi (manual) me përbërësit e tij.

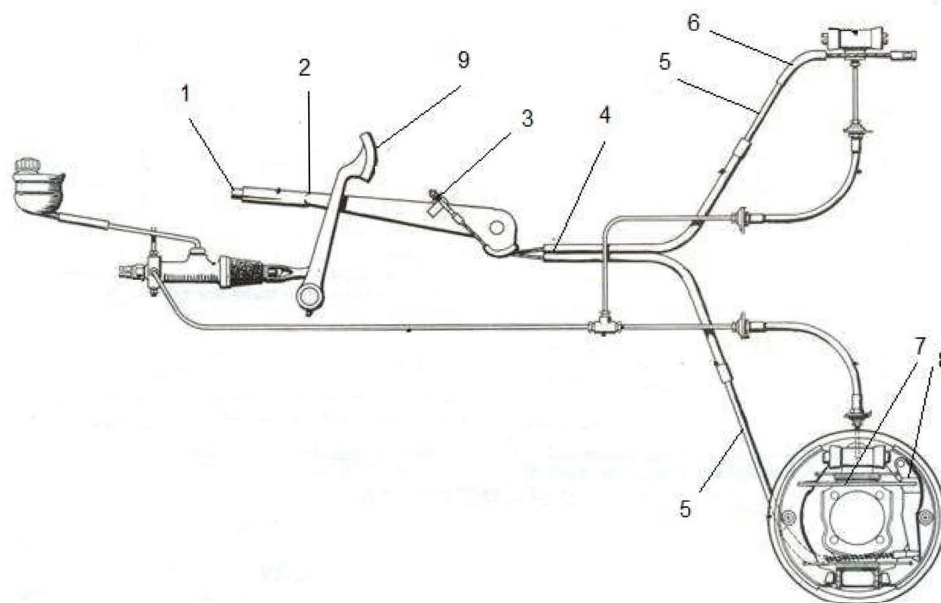


Fig. 1.27. Komponentët e frerëve të parkimit

1. Buton për çfrenim. 2. Levë dore 3. Dado për rregullim.
4. Udhëzues. 5. Litar çeliku. 6. Udhëzues.
- 7,8 Leva në mekanizmin e frenimit. 9. Pedali për frenim.

1.5.2. Mekanizmi i transmisionit hidraulik në sistemin e frenimit

Mangësitë e mekanizmit të transmisionit mekanik largohen plotësisht duke instaluar mekanizmin e transmisionit hidraulik në sistemin e frenimit.

Mekanizmi i transmisionit hidraulik (fig. 1.28) është sistemi më i përhapur që përdoret në makinat e pasagjerëve dhe në kamionë me masë më të vogëla.

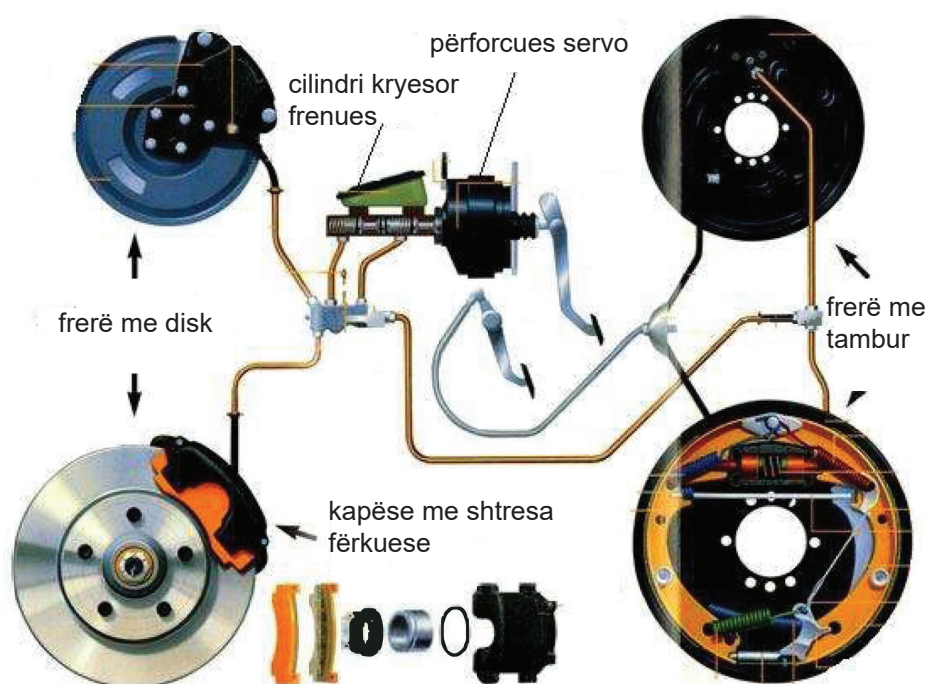


Fig. 1.28. Mekanizmi i transmisionit hidraulik

Në automjetet e lehta me masë deri në 1000 kg, nuk nevojitet përforcim shtesë gjatë frenimit me pajisje servo, sepse çdo shofer ka forcë dhe energji të mjaftueshme për të shtypur frerin. Kjo nuk ndodh me kamionët me masë më të madhe, kështu që, në shumicën e rasteve, është e nevojshme ndihma nga përforcimi gjatë frenimit, domethënë nevojitet pajisje servo. Kur bëhet fjalë për mjetet moderne të pasagjerëve, sot në to zakonisht ndërtohen pajisje servo, ato pneumatike për të rritur sigurinë e automjetit dhe komoditetin e pasagjerëve.

Sipas mënyrës së funksionimit, mekanizmi i transmisionit hidraulik funksionon në bazë të ligjeve të hidrostatikës, pra në parimin e shfrytëzimit të presionit hidrostatik që transmetohet në të gjithë sistemin e frenimit.

Ky sistem transmision i aktivizohet duke shtypur pedalin e frenimit, në mënyrë që komanda nga pedali te elementet e tjera të transmetohet përmes lëngut hidraulik qarkullues për të aktivizuar përfundimisht mekanizmin e frenimit, pra frenimin.

Sistemi transmisioni hidraulik ka përparësi dhe disavantazhe, në krahasim me sistemin transmisioni mekanik.

Avantazhet e sistemit të transmisionit hidraulik janë:

- ❖ frenim i njëkohshëm i të gjitha rrotave me një shpërndarje të barabartë të presionit në mekanizmin e frenimit,
- ❖ kohë e shkurtër e aktivizimit,
- ❖ koeficient i lartë i veprimit të dobishëm,
- ❖ konstruksioni i thjeshtë i sistemit të frenimit në një periudhë të shkurtër kohore etj.

Disavantazhet e sistemit të transmisionit hidraulik janë:

- ❖ pamundësia për të aktivizuar një raport më të lartë transmisioni nëse nuk ka pajisje servo,
- ❖ pamundësia e funksionimit nëse ndodh dëmtimi i tubacionit (kjo mënjanohet duke përdorur një sistem me sistem të dyfishtë)

Mekanizmi i transmisionit hidraulik mund të përftohet si:

- ❖ mekanizmi i transmisionit hidraulik njëqarkor,
- ❖ mekanizmi i transmisionit hidraulik dyqarkor.

Mekanizmi i transmisionit hidraulik me njëqarkor karakterizohet me atë se në rast të një defekt në sistem, automjeti mbetet pa frerë, gjë që është në thelb pengesa kryesore e këtij sistemi.

Për të rritur besueshmërinë, sigurinë dhe efikasitetin gjatë frenimit të një automjeti, janë instaluar ***mekanizma të transmisionit hidraulik me dy qarqe***. Ajo që i karakterizon këta mekanizma dhe si dallohen nga mekanizmat e transmisionit hidraulik me një qark është se ato kanë dy qarqe që mund të kryhen veçmas nga njëri-tjetri. Në këtë rast, kur një qark dështon, qarku tjetër mund të frenojë.

Mekanizmi i transmisionit hidraulik me dy qarqe mund të kryhet në disa variante të ndryshme, për të siguruar besueshmëri më të madhe të frenimit në lloje të ndryshme automjetesh dhe destinimin e tyre.

Përveç kësaj, në fig. 1.29, tregohen dy variante të ndryshme të mekanizmeve të transmisionit hidraulik.

Në rastin e parë nën numrin 1, jepet një variant që përbëhet nga dy qarqe të veçantë, domethënë një qark për frerët e përparme dhe një tjetër për frerët e pasme. Kjo do të thotë se frenimi i frerëve të përparme është plotësisht i pavarur nga frenimi i frerëve të pasme. Prandaj, në rast të dështimit të qarkut të përparmë, qarku i pasëm do të sigurojë frenim të mjaftueshëm të automjetit. Ky variant kryhet në kombinim: frerët e diskut do të jenë të përparme dhe frerët me nofulla do të jenë të pasme.

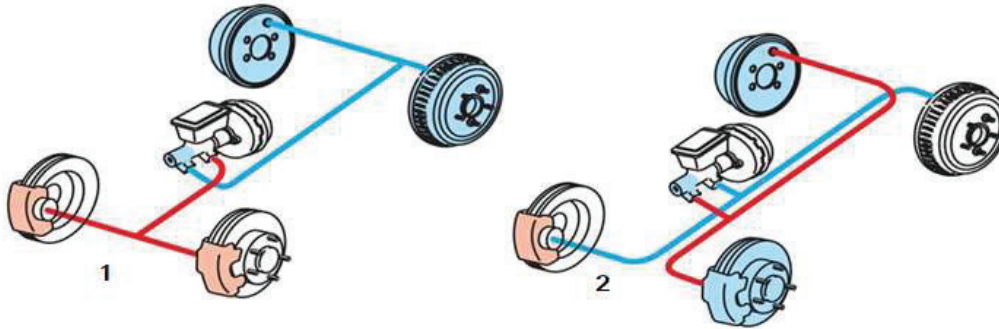


Fig. 1.29. Mekanizmi transmisioni hidraulik dyqarkor

Në rastin e dytë në figurën nën numrin 2, jepet një variant në të cilin një qark përbëhet nga ajo që rrota e përparme e majtë është e lidhur me rrotën e pasme të djathtë, kurse në qarkun tjetër rrota e përparme e djathtë është e lidhur me rrotën e majtë të pasme. Edhe në këtë sistem, në rast të dështimit të një qarku, qarku tjetër do të sigurojë frenim të mjaftueshëm të automjetit.

Një disavantazh i madh i këtij varianti konstruksioni është se kur një qark i frerëve dështon, është e mundur që automjeti të lëvizë për shkak të forcës së pabarabartë të frenimit të rrotave.

Përveç varianteve të përmendura, sot përdoren mekanizma transmisioni hidraulik, mbi të cilët të gjitha rrotat janë të pajisura me frerë me disk. Në fig. 1.30, tregohen dy variante, në rastin e parë (numri 1) të dy qarqet e frerëve veprojnë në rrotat e përparme dhe një rrotë të pasme, kurse në rastin e dytë (numri 2), të dy qarqet veprojnë në të katër rrotat. Në rast të dështimit të njërit qark, automjeti ndalet me ndihmën e qarkut tjetër të frenimit.

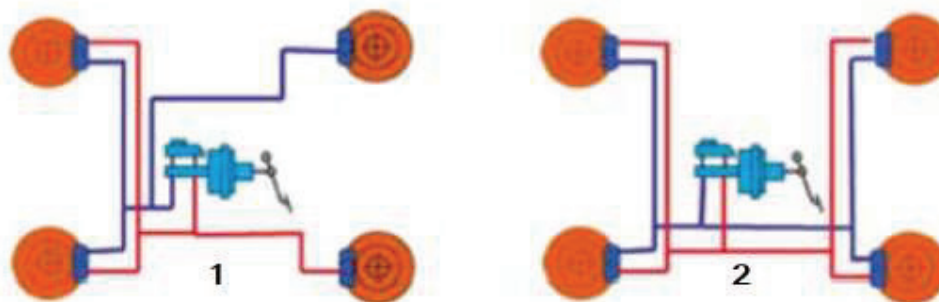


Fig. 1.30. Mekanizmi i transmisionit hidraulik dyqarkor ku të gjitha rrotat kanë frerë me disk

Elementet bazë të mekanizmit të transmisionit hidraulik

Mekanizmi i transmisionit hidraulik përbëhet nga këto elemente bazë (fig. 1.31):

- ❖ Cilindri kryesor frenues.
- ❖ Cilindri pune frenues.
- ❖ Tuba përçuese.
- ❖ Lëngu për frenim.

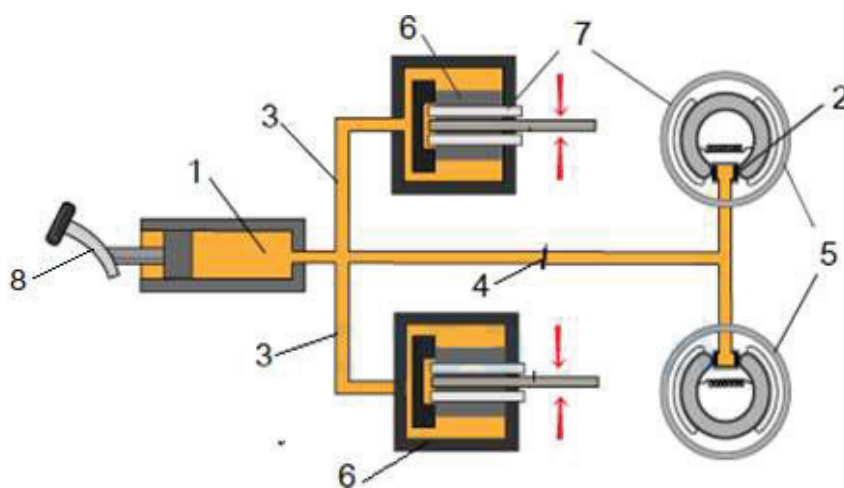


Fig. 1.31 Skema me elemente të një mekanizmi të transmisionit hidraulik në sistemin e frenimit

1. Cilindri kryesor frenues.
2. Cilindri pune frenues.
3. Tuba përçuese.
4. Lëngu i frenimit.
5. Frerët me nofulla.
6. Frerët e diskut.
7. Shtresa fërkuuese.
8. Pedali

Aktivizimi i mekanizmit të transmisionit hidraulik (fig. 1.31) dhe parimi i funksionimit të tij fillon me shtypjen e pedalit 8, i cili vepron drejtpërdrejt në pistonin e cilindrit kryesor frenues 1. Me shtypjen, ai vepron në lëngun e frenimit 4, i cili nën presion transmetohet përmes tubave përçjellës 3 në cilindrat punues 2.

Brenda cilindrave punës të frerëve me nofulla, ka pistona që, nën veprimin e lëngut nën presion, lejojnë që nofullat të zgjerohen, të cilat, nga ana tjetër, veprojnë në shtresat fërkuuese 6, kurse ato veprojnë në tamburin, kurse në të njëjtën kohë bëhet frenimi.

Frenimi pushon pasi të lëshohet pedali. Kjo do të lirojë presionin nga nofullat dhe do të lejojë që lëngu i frerëve të kthehet në cilindrin kryesor frenues.

Nga elementet bazë të përmendur më sipër, elementi më kompleks, në mënyrë konstruktive, por edhe në funksion të tij, është cilindri kryesor frenues.

Cilindri kryesor frenues

Detyra e cilindrit kryesor frenues është të shndërrojë presionin e shkaktuar nga nofullat e frerëve në presion hidraulik. Ai e bën këtë duke qarkulluar lëngun e frenimit në të gjithë sistemin e frenimit.

Përveç detyrës së përmendur, cilindri kryesor frenues duhet të mundësojë ngritjen dhe rënien e shpejtë të presionit të lëngut të frenimit në të dy qarqet e mekanizmit të transmisionit hidraulik me dy qarqe dhe në rast të dështimit të njërit prej qarqeve të frenimit, mundëson frenimin me ndihmën e qarkut tjetër.

Cilindri kryesor frenues e përcakton sasinë e lëngut që transferohet në varësi të presionit në pedale. Është element i mekanizmit të transmisionit hidraulik dhe sipas dizajnit mund të jetë i ndryshëm. Ai përbëhet nga një strehë që mund të prodhohet së bashku me rezervuarin ose veçmas nga rezervuari, në mënyrë që rezervuari të montohet shtesë (fig. 1.32).



Fig. 1.32. Cilindrat kryesorë frenues

1. me rezervuar; 2. pa rezervuar.

Cilindri kryesor frenues, sipas konstruksionit mund të jetë bërë:

- ❖ si i vetmi,
- ❖ si një cilindër freri tandem.

Kjo ndarje varet nga numri i pistonave brenda cilindrit kryesor frenues.

Në fig. 1.33, është dhënë ***një cilindër i vetëm kryesor i frenimit*** mbi të cilin vendoset rezervuari brenda të cilit vendoset lëngu i frenimit. Sapo të shtypet pedali, pistoni 3 aktivizohet, përmes levës së pistonit 4, kurse zhvendosja e tij

ushtron presion mbi sustën 7. Me shtypjen e pistonit, presioni i lëngut rritet dhe ai presion transmetohet në cilindrat punues, që e bëjnë frenimin.

Pasi pedali ndalon së shtypuri, susta e kthen pistonin. Me ndihmën e valvulës me veprim të dyfishtë 8, mbahet presion konstant në të gjithë sistemin dhe, në të njëjtën kohë, kjo valvulë e parandalon depërtimin e ajrit në tubacionin e frenimit.

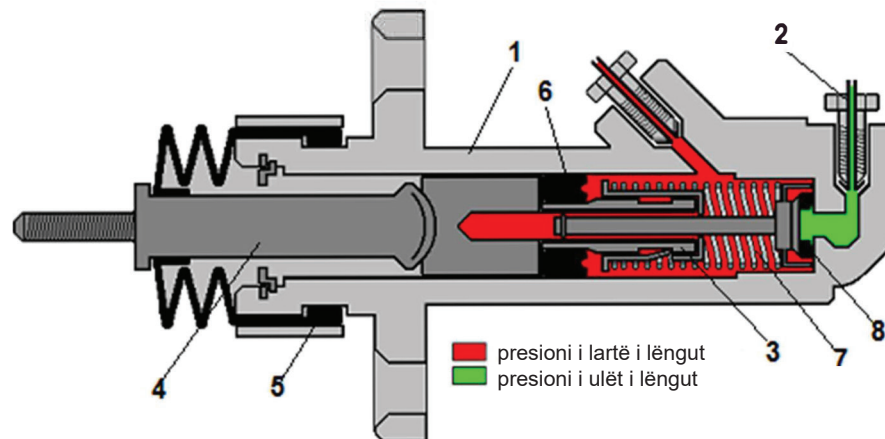


Fig. 1.33 Cilindri i vetmi kryesor frenues

1. Kutit. 2. Hyrja e lëngut. 3. Pistoni. 4. Levë pistonit. 5,6. Tapa.
7. Susta. 8. Valvula me veprim të dyfishtë

Për të parandaluar rrjedhjen e lëngut të frenimit, tapat 5 dhe 6 vendosen në të dy skajet e cilindrit.

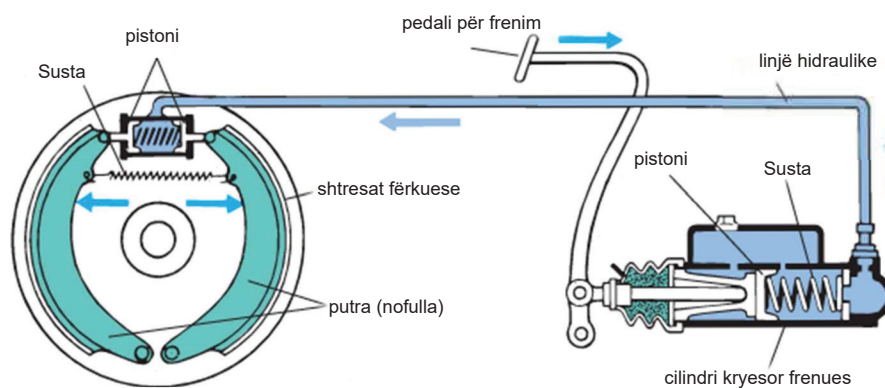


Fig. 1.34. Lidhja midis cilindrit kryesor frenues dhe frerët me nofulla

Cilindri kryesor i frerëve tandem (fig. 1.35) përbëhet nga dy pistonat me dy linja të pavarura nëpër të cilat qarkullon lëngu, me dy rezervuarë të veçantë për lëngun e frerëve.

Cilindri kryesor frenues me dy pistonat mund të bëhet **standard dhe diferencial**, në varësi të diametrit të pistonave.

Në cilindrin standard frenues, pistonat kanë të njëjtin diametër, kurse në cilindrin freri diferencial, pistonat kanë diametër të ndryshëm. Pistoni primar është më i madh në diametër se pistoni dytësor.

Vija e përparme është e lidhur me rrotat e përparme ku gjenden frerët e diskut, kurse vija e pasme me rrotat e pasme ku gjenden frerët me nofulla.

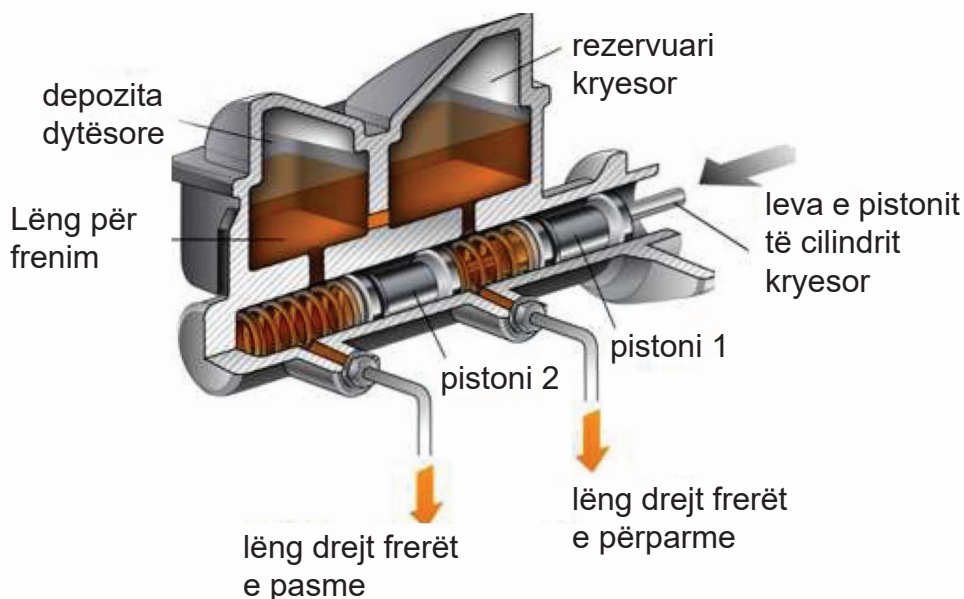


Fig. 1.35. Cilindri kryesor i frerëve me dy pistonat (tandem)

Cilindri punës frenues

Cilindri frenues është element i sistemit hidraulik të transmisionit që aktivizon frerët me nofulla. Ai ka për detyrë të transmetojë presionin e krijuar në cilindrin kryesor të frerëve në nofullat e frerëve. Është i ndërtuar në mënyrë që të vendoset në bartësin e vetë frerit dhe mund të jetë me një ose dy pistonat në cilindër.

Parimi i punës së këtij elementi konsiston në faktin se lëngu nën presion, nëpërmjet një lidhjeje, futet në cilindrin frenues dhe ai ushtron presion përmes pistonit 1 (fig. 1.36). Pistoni ndan nofullat e frerëve përmes një levë presioni, në mënyrë që të kryhet frenimi.

Hermetizimi mundësohet hermetizuesi 3 të cilat vendosen në të dyja anët. Ka edhe mansheta mbrojtëse 2 në skajet që parandalojnë papastërtitë të hyjnë në vetë elementin. Roli i sustës 4 është të shtypë tapat 3 kundër pistonit 1 kur frerë nuk është në punë. Meqenëse nuk duhet të ketë ajër në instalim, ekziston një Valvula përmes së cilit lëshohet ajri 5.

Cilindri frenues të punës me elementet e tij bazë është dhënë në fig. 1.36.

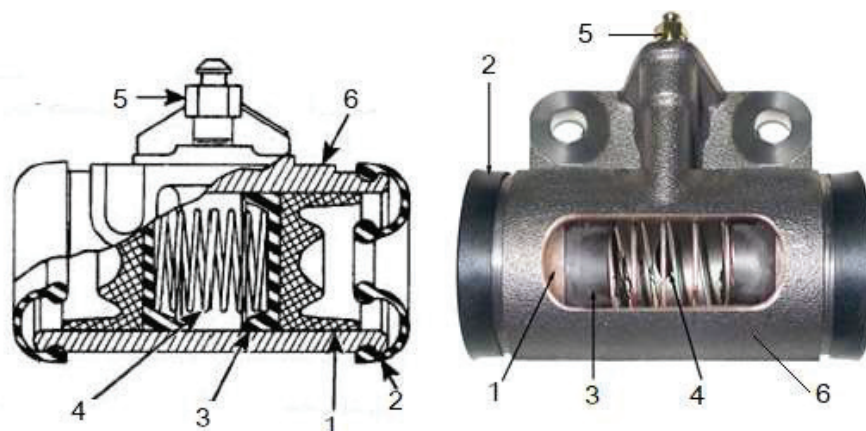


Fig. 1.36. Cilindri punes frenues

1. Pistoni. 2. Mansheta mbrojtëse. 3. Tapa.
4. Susta. 5. Valvula i lëshimit të ajrit. 6. Kuti

Tubat përçues

Tubat përçues shërbejnë për të qarkulluar lëngu për frenim nëpër to dhe nga jashtë janë prej çeliku, të veshur nga brenda me bakër ose bronz dhe në disa vende prej gome të përforcuar. Tubat përçues dhe elementet e tjera janë të ekspozuar ndaj konsumit natyral të materialit, kështu që është e nevojshme t'i kontrolloni ato. Vëmendje e veçantë i kushtohet nyjeve për lidhje në mënyrë që të mos hyrë ajri ose të mos ndodhet rrjedhje e lëngut për frenim.

Lëngu për frenim

Lëngu për frenim është një nga lëngjet më të rëndësishme në një automjet dhe ka për detyrë të transferojë presionin hidraulik, të krijuar në cilindrin kryesor frenues, në cilindrat pune frenuese në rrota. Pa të, siguria e shoferit dhe pjesëmarrësve të tjerë të komunikacionit do të rrezikohej.

Vetitë e lëngut për frenim janë shumë të rëndësishme dhe duhet të plotësojë disa kërkesa si në vijim:

- ❖ Pika e lartë e vlimit dhe pika e ulët e ngrirjes.
- ❖ Indeks i lartë i viskozitetit.

- ❖ Mbrojtje e mirë kundër korrozionit të pjesëve metalike.
- ❖ Vetë të mira lubrifikuese dhe në të njëjtën kohë jo korrozive.
- ❖ Të mos shkaktojë fryrje të tapave të gomës,
- ❖ Shkumëzim i lehtë (nëse shfaqet duhet të zhduket menjëherë).

Lëngu për frenim është higroskopik, domethënë thith lagështinë nga ajri. Për shkak të kësaj, ai ka një përmbajtje të shtuar të ujit në të, prandaj ekziston rreziku i krijimit të fluskave me avull në instalim, gjë që rrezikon funksionin e tij. Për këto arsye, është e nevojshme, pas një periudhe të caktuar funksionimi, të ndërrohet lëngu në varësi të rekomandimeve të prodhuesit dhe në varësi të automjetit në të cilin përdoret. Në përbërjen e tij, lëngu për frenim përmban përbërës dhe aditivë kryesorë.

Komponentët kryesorë përdoren më së shumti:

- ❖ vaj mineral – **Mineral**,
- ❖ vaj me bazë poliglikoli – **Glycolic**,
- ❖ vaj me bazë polimer organik silikoni – **Silikon**.

Pavarësisht nga llojet e lëngut për frenim, ato janë të standardizuara dhe të përshkuara me ligj.

1.5.3 Mekanizmi i transmisionit pneumatik në sistemin e frenimit

Mekanizmi i transmisionit pneumatik quhet gjithashtu mekanizmi ajror i aktivizimit të frerëve, sepse përdor forcën dhe energjinë e ajrit nën presion të fituar nga një pajisje speciale e quajtur kompresor. Mekanizmi i transmisionit pneumatik përdoret në kamionët e rënda, autobusët dhe automjetet për qëllime të veçanta, kurse veçanërisht në automjetet me rimorkio. Për shkak të kompleksitetit të konstruksionit dhe madhësisë së instalimit, ky sistem nuk është i zbatueshëm për automjetet e lehta.

Me shtypjen e pedalit të frerëve, vozitësi e rregullon furnizimin ose lëshimin e sasisë së ajrit të kompresuar nga pjesët e instalimit pneumatik. Ajri i ambientit përdoret si mjet pune për këtë sistem. Ajri i ambientit kompresohet në kompresor dhe më pas ruhet në rezervuarët e ajrit të kompresuar.

Instalimet pneumatike që punojnë me ajër nën presion mund të kryhen në dy mënyra në varësi të elementeve që i kanë, pra konstruksioni i tyre konstruktiv dhe mund të jenë:

- ❖ njëqarkor,
- ❖ dyqarkorë.

Në frerët e rrotave me një qark, ato janë të vendosura në një vijë (rreth), ndërsa në frerët me dy qarqe ekzistojnë dy rrathë që mund të jenë të pavarur nga njëri-tjetri.

Në fig. 1.37 është skemë e një mekanizmi pneumatik me dy qarqe.

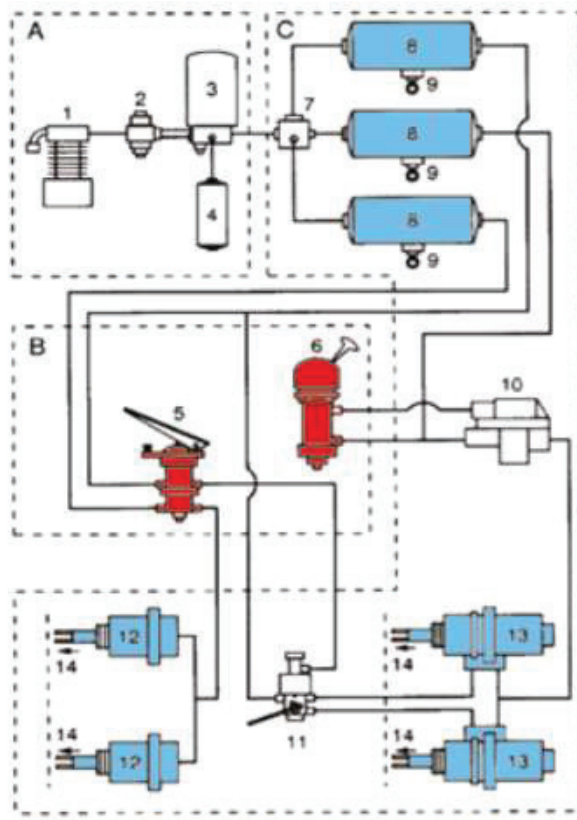


Fig. 1.37. Skema e një mekanizmi pneumatik me dy qarqe

1. Kompresor.
2. Rregullator presioni.
3. Tharëse.
4. Rezervuari i rigjenerimit të ajrit.
5. Valvula e frerit punues.
6. Valvula e frerit të dorës.
7. Valvula e sigurisë.
8. Rezervuarët.
9. Valvula e lëshimit të kondensatës.
10. Valvula për cilindrat e frerëve.
11. Rregullatori.
12. Cilindrat e frenimit të rrotave të përparme.
13. Cilindrat e frenimit të rrotave të pasme.
14. Boshtet shtytëse.

Kompresori 1 merr fuqi nga motori dhe nëpërmjet një pastruesi furnizohet me ajër nga atmosfera. Rregullatori i presionit 2 ka për detyrë të mbajë presionin që vjen nga kompresori në rezervuarët e ajrit të kompresuar 8. Tharëse e ajrit 3 ka rolin e marrjes të lagështisë së tepërt nga ajri i kompresuar (për të parandaluar ngrirjen, korrozionin, etj.). Në kuadër të tharëses është rezervuari i rigjenerimit 4 i cili ndihmon në funksionimin e tharëses. Valvula e sigurisë 7 ka për detyrë të sigurojë presionin e punës në të dy qarqet e frerëve. Rezervuarët kanë për detyrë të sigurojnë sasinë e nevojshme të ajrit të kompresuar.

Duke shtypur pedalin për frenim, ajri i kompresuar nga rezervuarët vjen në valvulata përkatëse të cilat hapen dhe ajri rrjedh në cilindrat e frerëve të vendosura në rrota. Kur presioni në pedal ndalon, frenimi ndalon dhe ajri nga frerët lëshohet në atmosferë.

Nga skema shihet se instalimi pneumatik ka konstruksion kompleks dhe duhet theksuar se ky sistem funksionon vetëm deri sa motori i automjetit është duke punuar.

Kjo do të thotë se në automjetet me mekanizëm transmisioni i pneumatik, fillimisht duhet pritur që ajri në kompresor të arrijë një presion të caktuar dhe më pas të drejtohet automjeti.

Sidoqoftë, duhet të theksohet se ky mekanizëm ka disa përparësi, përkatësisht:

- ❖ Është i përshtatshëm për frenimin e automjeteve me rimorkio ose gjysmërimorkio.
- ❖ Fluidinë e punës e përdor nga mjedisi.
- ❖ Ajri i kompresuar mund të përdoret edhe për qëllime të tjera në automjet.
- ❖ Ka qëndrueshmëri mjaft të mirë dhe kohë përdorimi më të gjatë.

1.6. SERVOPAJISJET NË SISTEMIN E FRENIMIT

Pajise servo për frenim është pajisje që ka për detyrë të krijojë forcë sheshtë frenuese, duke lehtësuar kështu frenimin dhe përpjekjen fizike të automjetit.

Këto pajisje quhen gjithashtu përforcues së forcës të frerëve dhe gjenden në sisteme të caktuara frenimi. Në varësi të llojit të automjetit, nëse është pasagjer apo ngarkesë, ekzistojnë versione të ndryshme konstruktive të pajisjeve servo.

Pajise servo e përdorur në sistemin e frenimit dhe sipas performancës së konstruksionit mund të jetë:

- ❖ pajise servo vakum,
- ❖ pajise servo hidraulike,
- ❖ pajise servo pneumatike,
- ❖ pajise servo hidropneumatike (e kombinuar).

Në automjetet e pasagjerëve, më së shumti përdoren pajise servo me vakum, ndërsa pajisja servo pneumatike është më e përshtatshme për automjetet motorike për ngarkesa.

Pajise servo vakum që përdoren më së shumti në automjetet e pasagjerëve mund të bëhen ndryshe, në varësi të llojit të motorit për të cilin bëhet fjalë.

Në oto-motorët me benzinë, forca dhe energjia për furnizimin me energji sigurohet duke përdorur vakumin (nën presionin) nga dega thithëse e motorit. Në rastin e motorit me dizel, kjo bëhet me ndihmën e pompës vakumi, sepse vakumi nga dega e marrjes së motorit nuk është i mjaftueshëm. Pompa e vakumit e merr energjinë e saj direkt nga motori.

Elementet bazë që përbëjnë pajise servo vakum ndahen kryesisht në dy dhoma: ***një dhomë vakum dhe një dhomë pune.***

Pajise servo me vakum është dhënë në fig. 1.38 e cila paraqet një konstrukcion në të cilin pjesa e vakumit zakonisht është lidhur në një tërësi me cilindrin kryesor frenues.

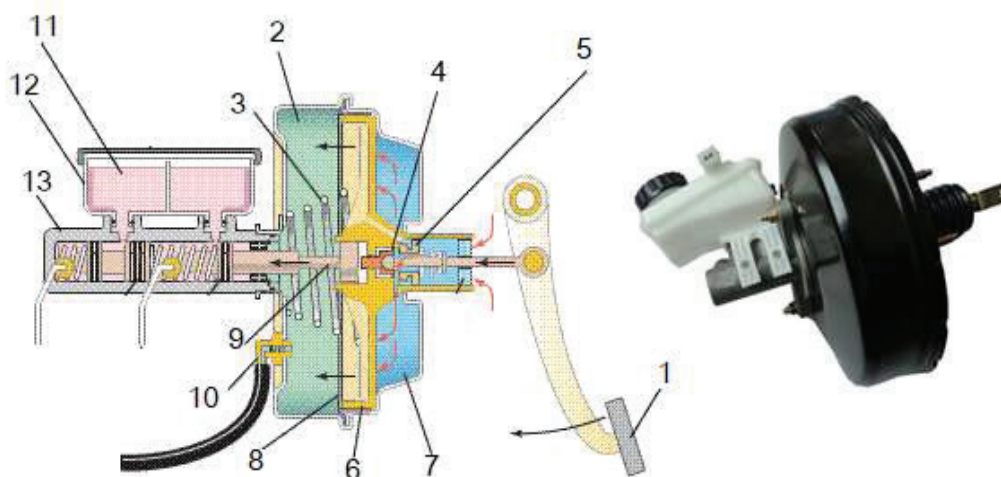


Fig. 1.38. Pajisa servo me vakum

1. Pedali për frenim.
2. Dhoma e mbushur me vakum.
3. Susta.
4. Valvula.
5. Valvula shpërndarës.
6. Pistoni.
7. Dhoma e mbushur me ajër atmosferik.
8. Membrana.
9. Levë.
10. Valvula.
11. Lëngu për frenim.
12. Rezervuari.
13. Cilindri kryesor frenues.

Pajise servo përbëhet nga një trup cilindrik (fig. 1.38) i cili mbyllet hermetikisht dhe ndahet nga një membranë 8 dhe një piston 6 i vakumit dhe dhomës së punës. Nga njëra anë është pedali i gazit 1, kurse nga ana tjetër është i lidhur cilindri kryesor frenues 13. Me ndihmën e valvulës 10, pajisja servo lidhet me degën e marrjes së motorit, gjë që krijon nën presionin e nevojshëm në pajisje.

Transmisioni i nën presionit nga njëra anë në tjetrën të pistonit 6 dhe membranës 8 kryhet përmes valvulës 4.

Sapo të shtypet pedali i frenimit 1, leva 9 aktivizohet dhe valvula e shpërndarjes 5 aktivizohet, i cili e lëshon dhe dozon ajrin atmosferik nga ana e djathtë e pistonit. Në këtë mënyrë, vendoset një ndryshim midis presioneve që mbizotërojnë në anën e majtë dhe të djathtë të pajisjes servo.

Për shkak të këtij ndryshim të presionit, rezistenca e sustës 3 kapërcehet dhe pistoni lëviz. Veprimi i pistonit në levën 9, mundëson veprimin në cilindrin kryesor frenues 13.

Në fig. 1.39 jepet gjendja e pajisjes servo gjatë shtypjes dhe lëshimit të pedalit të frenimit. Në foto mund të shihet mbushja e dhomave dhe raportin e vakumit dhe presionit atmosferik në gjendjet e ndryshme të frerit.

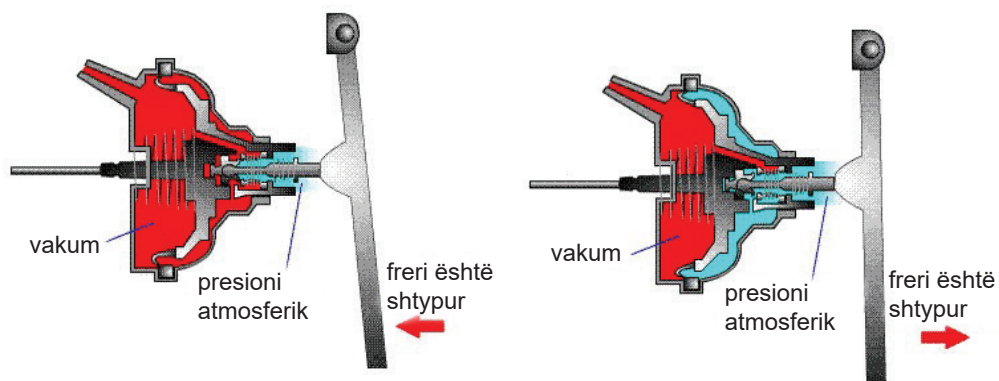


Fig. 1.39. Gjendjet e servopajisjet
1. Freri është shtypur 2. Freri është liruar

Pajisja servo hidraulike gjendet në automjete ku sistemi i drejtimit është projektuar si një sistem servo dhe, në dizajn, ka një pompë hidraulike me presion të lartë. Me ndihmën e kësaj pompe, presioni i lartë i lëngut (vajit) mund të përdoret në pajisje servo hidraulike për të rritur forcën e frenimit.

Ana pozitive e pajisjes servo hidraulike është se nuk kërkon një hapësirë të madhe instalimi dhe veprimi i rritjes së forcës së frenimit është shumë më i qetë dhe më i shpejtë, krahasuar me pajisjen servo me vakum. Gjithashtu, nga pikëpamja e sigurisë, pajisja servo hidraulike është dukshëm më e besueshme, në rast të prishjes së motorit.

Pajisja servo pneumatike është pajisje në të cilën frerët aktivizohen ekskluzivisht me një burim të jashtëm energjie – ajër nën presion. (Ky sistem ishte shpjeguar në seksionin Mekanizmi i transmisionit pneumatik).

Pajisja servo hidropneumatike (e kombinuar) është pajisje që përbëhet nga dy sisteme: hidraulike dhe ajrore. Në këtë sistem, pjesa ekzekutive, pra frerët, janë hidraulike dhe përforcimi i forcës së frenimit kryhet me një pajisje servo ajri ose vakumi.

1.7. FRENIMI ME MOTOR

Gjatë vozitjes me shpejtësi të caktuar, kur presioni në pedalin e gazit zvogëlohet (ulja e gazit), fillon frenimi i automjetit për shkak të rritjes së rezistencës së jashtme dhe ky është **frenimi me ndihmën e motorit**.

Gjatë frenimit me motor, efekt më i madh arrihet në shkallët e poshtme të transmisionit dhe kjo mënyrë frenimi mund të përdoret nga të gjitha automjetet motorike.

Një problem më i madh paraqitet me mjetet e transportit motorik me masë më të madhe, veçanërisht kur lëvizin tatëpjetë për një periudhë më të gjatë kohore.

Në të njëjtën kohë, në kushte të caktuara të funksionimit të automjetit motorik, është e nevojshme përdorimi intensiv i frerëve, kurse kështu rritet temperatura e elementeve të frerëve. Nëse kjo vazhdon për një kohë të gjatë, mund të shkaktojë prishje të frerëve, që do të thotë rrezikim i sigurisë së përdoruesve të komunikacionit.

Për të shmangur situata të caktuara të padëshiruara dhe kritike, në automjete individuale aty ku është e nevojshme, instalohen mekanizma frenimi të quajtur ngadalësues dhe frerë motori. Konstruktivisht, këta mekanizma mund të jenë të ndryshëm dhe varen, më së shpeshti, nga masa dhe lloji i automjetit motorik.

Në vijim do të shqyrtohet freri i motorit me flutur (fig. 1.40).

Frerë e motorit me flutur përdoret në lëvizjen e automjetit në teposhte dhe ka konstruksion relativisht të thjeshtë por edhe shfrytëzim të kufizuar, përdoret në automjetet motorike me mase më të vogël. Efekti i frenimit rritet duke instaluar një tub të ashtuquajtur flutur 2 nga figura. 1.40.

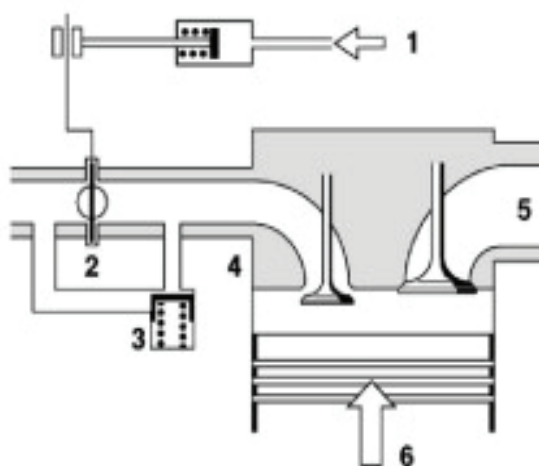


Fig. 1.40 Frerët e motorit me flutur

1. Ajri nën presion.
2. Flutura.
3. Valvula siguroese.
4. Zbrazje.
5. Mbushje.
6. Pistoni i motorit.

Me mbylljen e fluturës 2, furnizimi me karburant në motor ndërpritet. Forca e frenimit të motorit varet nga numri i rrotullimeve. Ajri i krijuar nën presionin 1, e zvogëlon shpejtësinë e lëvizjes së pistonit 6 dhe në këtë mënyrë, lejohet që motori të frenohet.

Për të parandaluar dëmtimin e valvulave dhe kokës cilindrike të motorit, është instaluar një valvula sigurie 3. Frerë e motorit me flutur nuk përdoret në autobusë për shkak të zhurmës së lartë të valvulave.

1.8. SISTEMI ABS PËR FRENIM

Frenimi i automjetit në kushte të ndryshme, si korsi të lagështa apo të akullta, është sfidë e madhe, edhe për shoferit me përvojë. Gjatë frenimit, rrotullimi i rrotave mund të ndalet, domethënë ato mund të bllokohen. Bllokimi i rrotave mund të shkaktojë që automjeti të bëhet i padrejtuar, duke bërë që shoferi të humbasë kontrollin e automjetit dhe rrjedhimisht stabilitetin e tij. Kjo mund të shkaktojë pasoja të rënda sigurie.

Për të rritur sigurinë e automjetit dhe përdoruesve të rrugës është e nevojshme të parandalohet bllokimi i rrotave dhe kjo bëhet duke instaluar një pajisje speciale të quajtur **sistemi ABS**.

Ky sistem, sot, është i inkorporuar në të gjitha automjetet bashkëkohore dhe ka për detyrë të rrisë ngadalësimin e automjetit motorik gjatë përdorimit të sistemit të frenimit.

Sistemi i frenimit ABS është, në fakt, një pajisje automatik frenimi kundër bllokimit ose **Anti-lock Braking System**. Sistemi reagon në rast se shpëtim papritur frenin, në mënyrë që a e të rrit dhe ul shpejt presioni në instalimin e frenimit, ndërsa intensiteti i uljes së shpejtësisë së rrotës lejon frenimin gradual, duke penguar kështu bllokimin e rrotës. Gjatë përdorimit të sistemit ABS, automjeti frenohet, por mbajtja dhe qëndrueshmëria e utomjetit mbahen nën kontroll në mënyrë që të mos ndodhin pasoja të padëshiruara. Nga Fig. 1.41, mund të shihet dallimi në frenim kur automjeti është i pajisur me sistem ABS dhe kur është pa sistem ABS.

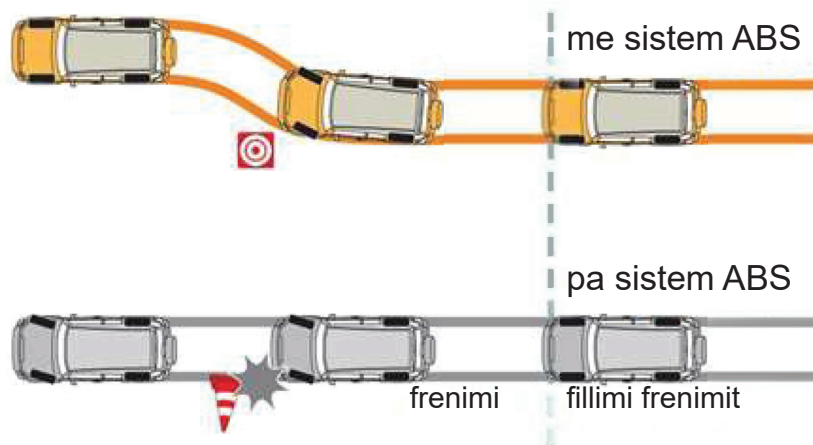


Fig. 1.41. Frenimi me sistem ABS dhe pa sistem ABS

Në automjetet me sistem ABS, kur ai përdoret, rrota çfrenohet dhe frenohet 10 herë, gjë që e reduktohet mundësia e bllokimit të rrotave.

Karakteristika e sistemit AVS është se çdo rrotë ka rregullim individual të presionit të lëngut të frenimit, gjë që rrit efikasitetin e frenimit dhe shkurton kohën e frenimit. Ashtu si me një numër të madh sistemesh në automjete, sistemi ABS ka një sërë përparësish për të cilat ky sistem është i instaluar në automjetet.

Avantazhet e sistemit ABS janë:

- ❖ parandalimi i bllokimit të rrotave gjatë frenimit,
- ❖ përmirësimi i drejtimit dhe kontrollit të automjetit,
- ❖ përshtatshmëri ndaj sipërfaqeve të ndryshme,
- ❖ stabiliteti i automjetit,
- ❖ reagim i shpejtë për shkak të kontrollit elektronik dhe kompjuterik,
- ❖ reduktimi i konsumit të pabarabartë të gomave,
- ❖ mundësia e distancës më të shkurtër të frenimit etj.

Megjithatë, pavarësisht nga avantazhet që i ka sistemi ABS, në situata të caktuara, mundësitë e tij janë të kufizuara. Këto janë, për shembull, situatat kur automjeti hapet në borë më të thellë, rërë ose material tjetër të imët që krijon një pykë përpara rrotës gjatë frenimit, kur ndodh akuaplani (rrotat notojnë në filmin (shtresën) e ujit në rrugë) ose kur frenojnë në akull ose borë të cekët. Si disavantazh, konsiderohet se sistemi ABS është sistem delikat ku sensorët, valvulat dhe lëngu i frerëve duhet të kontrollohen rregullisht.

Në çdo rast, duhet ditur se prania e sistemit ABS në automjet është plotësisht e nevojshme dhe e arsyeshme.

1.8.1. KOMPONENTËT BAZË TË SISTEMIT ABS

Sistemi ABS ka konstrukcion kompleks me disa elemente që punojnë me njëri-tjetrin, por, në thelb, ai përbëhet nga katër komponentë bazë.

Komponentët bazë të sistemit ABS janë:

- ❖ sensorë shpejtësie,
- ❖ modulator hidraulik,
- ❖ njësia e drejtimit elektronik NDE,
- ❖ valvula rregulluese.

Në fig. 1.42 jepet varësia dhe lidhja e komponentëve bazë të sistemit ABS me elementet e tjera të sistemit të frenimit të mjetit motorik.

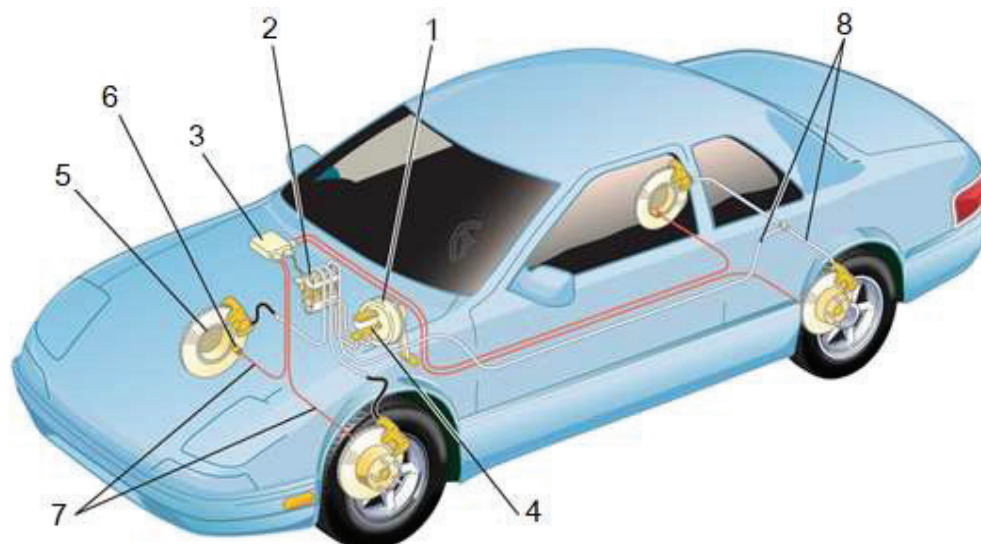


Fig. 1.42. Elementet e sistemit ABS

1. Pajisje servo.
2. Hidromodulator.
3. NDE.
4. Cilindri kryesor frenues.
5. Kurorë dhëmbëzore.
6. Sensori i shpejtësisë.
7. Kabllo për NDE.
8. Linja hidraulike.

Sensorët e shpejtësisë janë elemente që kanë për detyrë të ofrojnë informacione për shpejtësinë dhe t'i transmetojnë ata informacione në njësinë e drejtimit elektronik NDE. Këta sensorë janë të vendosur në secilën rrotë dhe e monitorojnë numrin e rrotullimeve të rrotave dhe mund të bëhen në konstrukcione të ndryshme. Sot, përdoren kryesisht sensorë elektronikë të shpejtësisë.

Modulatori hidraulik është komponent shumë i rëndësishëm i sistemit ABS. Ndodhet pranë motorit, zakonisht në pjesën e përparme (majtas ose djathtas). Hidromodulatori është element i mbyllur hermetikisht i përbërë nga valvula elektromagnetike, akumulatorë hidraulikë dhe një pompë kthimi hidraulike. Detyra e tij është të lejojë rregullimin e sinjalit, në varësi të forcës së frenimit, domethënë në komandën e dhënë nga NDE. Sistemi ABS funksionon në mënyrë që sensorët në rrota të mbledhin informacione rreth forcës së frenimit gjatë gjithë kohës. Kur frenimi është shumë intensiv, është e mundur të bllokohen rrotat, kështu që mikroprocesori i NDE i jep informacion hidromodulatorit i cili hap valvulat elektromagnetike. Me hapjen e valvulave, presioni hidraulik bie dhe kështu forca e frenimit zvogëlohet.

Njësia e drejtimit elektronik përfaqëson “trurin” e sistemit ABS dhe përbëhet nga një mikroprocesor që ka për detyrë të kontrollojë shpejtësinë e automjetit, nëpërmjet informacioneve të fituara nga sensorët e shpejtësisë të vendosur në rrota. Në rast frenimi të papritur, NDE aktivizon valvulën që rregullon presionin hidraulik për të reduktuar forcën e frenimit. Në këtë mënyrë kryhet bllokimi dhe Njësia e drejtimit elektronik përfaqëson “trurin” e sistemit ABS dhe përbëhet nga

një mikroprocesor që ka për detyrë të kontrollojë shpejtësinë e mjetit, nëpërmjet informacionit të marrë nga sensorët e shpejtësisë të vendosur në rrota. Në rast frenimi të papritur, NDE aktivizon valvulën që rregullon presionin hidraulik për të reduktuar forcën e frenimit. Në këtë mënyrë kryhet bllokimi dhe zhblokimi i shumëfishtë i timonit. i shumëfishtë i timonit.

Valvulat e kontrollit janë të vendosura në çdo linjë hidraulike ose pneumatike nga cilindri kryesor frenues deri te rrotat dhe janë nën kontrollin e sistemit ABS. Nëpërmjet valvulave, sistemi ABS kufizon presionin në cilindra, në varësi të ngarkesës aktuale.

Më së shpeshti, ekzistojnë tre pozicione në të cilat mund të gjenden valvulat:

- ❖ Kur valvula është e hapur, presioni nga cilindri kryesor frenues kalon nëpër frerëve.
- ❖ Kur valvula e bllokun linjën hidraulike, ngritja e presionit parandalohet në rast se shoferi shtyp shumë fort pedalin e frenimit.
- ❖ Kur valvula lëshon një presion të caktuar nga frerë – në rast se frenimi normalizohet.

Në fig. 1.43 është dhënë skema për parimin e funksionimit të sistemit ABS.

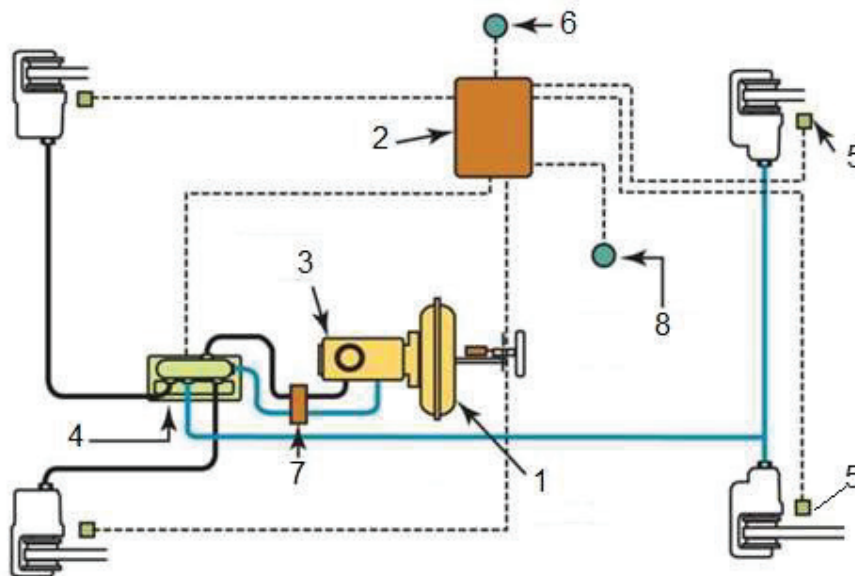


Fig. 1.43. Skema e sistemit ABS

1. Pajisje servo. 2. NDE. 3. Cilindri kryesor frenues.
4. Hidromodulatori. 5. Sensorët e shpejtësisë. 6. Llamba sinjalizuese.
7. Valvula për rregullim. 8. Sensori i shpejtësisë së aksit të pasëm.

Në automjetet bashkëkohore me motor, ekzistojnë versione të ndryshme të sistemeve ABS, por, në thelb, parimi i punës bazohet në kontrollin e forcës së frenimit përmes NDE 2 dhe komponentëve bazë të përmendur. NDE monitoron sensorët e shpejtësisë 5 gjatë gjithë kohës dhe në përputhje me rrethanat shpejtësia e secilës rrotë regjistrohet vazhdimisht nga një sensor elektromagnetik i montuar në

bucelën të rrotës. Në secilën rrotë ndodhet edhe një unazë e dhëmbëzuar (fig. 1.44 – 6) e cila rrotullohet së bashku me rrotën dhe lidhet me sensorin i cili, nga ana tjetër, përbëhet nga një magnet i vogël i përhershëm rreth të cilit ka një spirale nxitëse.

Sensori e regjistron shpejtësinë e rrotës dhe e dërgon atë si një impuls në mikroprocesor, i cili nga ana tjetër është element i NDE (Njësi Drejtuese elektronike).

Informacioni për llogaritjen e shpejtësisë së rrotës dhe intensitetit të ngadalësimit, nxitimit ose rrëshqitjes gjatë frenimit përdoret dhe përcaktohet nga mikroprocesori.

Në rast se tejkalohet një kufi i caktuar i rrëshqitjes së rrotave, NDE i jep një komandë valvulës elektromagnetike në modulatorin hidraulik 4 (fig. 1.43) për të parandaluar rritjen e forcës së frenimit, domethënë për të zvogëluar forcën e frenimit. Kjo do të thotë që modulatori hidraulik lejon që sinjali të rregullohet, në varësi të forcës së frenimit të dhënë nga komanda NDE. Në këtë mënyrë parandalohet bllokimi i rrotave.

Kur raporti i kërkuar i rrëshqitjes rivendoset, NDE shkëput valvulën elektromagnetike dhe ia kthen shoferit kontrollin e frenimit.

Nëse vozitësi është ende duke shtypur shumë fort pedalin e frenimit, NDE do të ulë përsëri presionin e frenimit ose do ta mbajë atë në të njëjtin nivel për të ruajtur stabilitetin e frenimit.

Transmisioni i informacioneve nga sensorët e shpejtësisë në NDE është dhënë në mënyrë skematike në fig. 1.44.

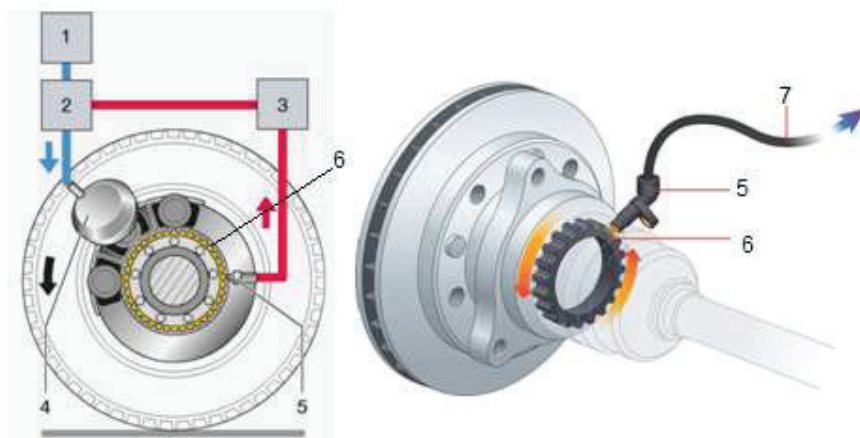


Fig. 1.44. Skema për transferimin e informacionit në NDE

1. Cilindri kryesor frenues. 2. Modulator hidraulik. 3. NDE.
4. Cilindër pune frenues. 5. Sensori i shpejtësisë. 6. Kurorë me dhëmbëzore. 7. Lidhja me NDE

Ndryshimet e frenimit të alternuar (shtypjes) dhe lëshimit të frenimit në sistemin ABS kryhen shumë shpejt, rreth 15-20 herë në sekondë, që do të thotë se sistemi e bën atë më shpejt se edhe vozitësi me më shumë përvojë.

Në panelin e instrumenteve të kontrollit në kabinën e vozitësit ka një llambë kontrolli të sinjalit e cila nëse pajisja është në rregull nuk do të ndizet, por në rast se sistemi nuk është në rregull, llamba e kontrollit të sinjalit do të ndizet dhe më pas NDE do të fikë Sistemi ABS. Sigurisht, sistemi i frenimit me sistemin ABS të fikur do të funksionojë si një sistem normal frenimi. Sistemi ABS nuk kërkon mirëmbajtje pasi përmban softuer vetëdiagnostikues që zbulon dhe memorizon atë që duket të jetë e gabuar në sistem. Kontrolli i korrektësisë kryhet me një pajisje të përshtatshme diagnostikuese.

Sistemet e sotme ABS karakterizohen nga një sistem frenimi hidraulik, por risia kryesore është instalimi i të ashtuquajturit sistemi elektronik i frenimit ose EWB – Electronic Wedge Brakes. Edhe pse në ditët e sotme ka frerë qeramike që mund të ulin shpejtësinë në 0 km/h në veturat super sportive dhe në veturat super të shpejta me shpejtësi 100 km/h pas kalimit të një rruge prej tridhjetë metrash, ekspertët parashikojnë që sistemi elektronik i frenimit EWB, në vitet e ardhshme, distanca e ndalimit me një shpejtësi lëvizjeje prej 100 km/h deri në 0 km/h mund të shkurtrohet më tej me 10 deri në 15%.

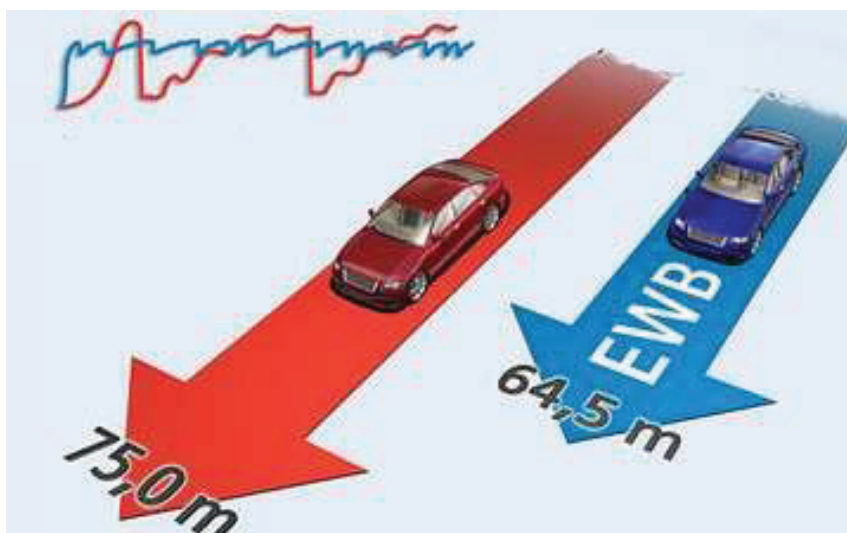


Fig. 1.45. Krahasimi i sistemit ABS me sistemin hidraulik të frenimit dhe sistemit ABS me sistemin elektronik të frenimit – EWB

Gjatë testeve të provës në rrugët e mbuluara me borë, me shpejtësi 80 km/h, distanca e ndalimit të veturave të pajisura me sistem ABS pa sistem EWB është mesatarisht 75 metra. Të njëjtat vetura të pajisura me sistemin

EWB ndalojnë mesatarisht në 64.5 metra (fig. 1.45). Pra ndryshimi është më se i dukshëm.

Në fig. 1.45 është dhënë sistemi i frenimit i Simensit VDO-EWB që në përkthim të lirë do të thotë: **frerë me sistem elektronik pykë**. Është sistem frenimi për çdo rrotë dhe Është i pajisur me pllaka frenimi 2, pllaka specifike me brazda pyke 6, me cilindra te vegjël (pyka) 5 te vendosur ndërmjet tyre, dy elektromotore 3,4 si dhe katër sensorë qe masin rrotullimin e rrotave 100 herë në sekondë.

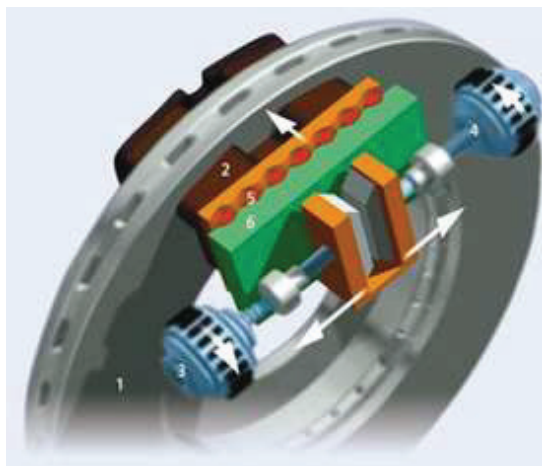


Fig. 1.46. Pjesët e frerëve EWD

1. Disku.
2. Pllaka fërkimi.
- 3 dhe 4. Motorët elektrikë.
5. Pyka.
6. Pllaka me thellësi pykore.

E veçanta e këtij sistemi është se përdor energjinë kinetike të rrotave, pra e përdor edhe si energji për të ndalur automjetin. Motorët elektrikë 3 dhe 4 janë të vendosur brenda kutisë së veçantë dhe janë të vendosur në aksin lëvizës të cilin e vidhosin duke shtypur pllakën me brazda cilindrike 6, duke shkaktuar kështu rrotullimin e cilindrave të vegjël 5 të cilët më tej shtypin pllakat e frerëve mbi disk.

I gjithë sistemi mundësohet nga rryma 12 V, kështu që çdo bateri veture është e mjaftueshme për funksionimin e saj efikas. Sistemi EWB e njëj forcën e kërkuar të frenimit dhe, sipas nevojës, aktivizon forcën e kërkuar për baterinë.

Duke filluar nga viti 2010, shumica e veturave luksoze përdorin sisteme frenimi EWB. Sipas njoftimeve, gjenerata e ardhshme e veturave luksoze do të pajiset me një sistem krejtësisht të ri elektronik frenimi që do ta ngriejë besueshmërinë e frenimit në një nivel të ri të paimagjinueshëm.

1.9. SHKAQET PËR DEFEKTE TË SISTEMIT TË FRENIMIT

Kur bëhet fjalë për çdo automjet motorik, aspekti më i rëndësishëm që konstruktorët i kushtojnë vëmendje është padyshim besueshmëria, pra siguria e përdoruesve të automjetit motorik.

Sistemi i frenimit ka detyrën kryesore dhe më të rëndësishme sepse duhet të sigurojë siguri për të gjitha automjetet motorike me aftësinë për të ngadalësuar dhe në fund ta ndalojë automjetin që është në lëvizje. Për këto arsye, është thelbësore që sistemi i frenimit të jetë gjithmonë në gjendje të mirë dhe gati për funksionim.

Afati i përdorimit të elementeve të sistemit dhe vetë sistemit të frenimit varet kryesisht nga mirëmbajtja e tyre në kohë dhe korrekte dhe nga aftësia e shoferit për të drejtuar siç duhet automjetin motorik gjatë drejtimit.

Gjatë funksionimit është e mundur që në pjesët e sistemit të frenimit të ndodhin defekte të caktuara dhe nëse nuk konstatohen dhe largohen me kohë, mund të ketë pasoja të padëshiruara, madje edhe fatale për përdoruesit e automjetit motorik dhe pasagjerët e tij. Prandaj, është e nevojshme të dihet origjina dhe arsyeja pse ndodhin disa defekte për të reaguar shpejt dhe për t'i hequr ato.

Prishja e pjesëve të sistemit të frenimit mund të jetë rezultat i faktorëve të ndryshëm gjatë funksionimit të automjetit, kurse zakonisht vjen si pasojë e përdorimit jo të duhur të mjetit, si ngasje e shpejtë dhe shtypja e shpërndarë, veçanërisht gjatë lëvizjes nëpër vende të populluara. Lëngu i frerëve me cilësi të dobët luan gjithashtu një rol të rëndësishëm në funksionimin e duhur të sistemit të frerëve, prandaj rekomandohet që gjithmonë të vendoset lëngu i duhur të frerëve me cilësi të mirë.

Defektet e sistemit të frenimit, në varësi të llojit të sistemit të frenimit, mund të jenë:

- ❖ Konstruksioni i gabuar i sistemit të frenimit.
- ❖ Parregullsi në prodhim.
- ❖ Cilësi e papërshtatshme e materialit të përdorur (rezistenca ndaj korrozionit, lodhja e materialit dhe Fig.).
- ❖ Ajri në sistemin e frenimit.
- ❖ Cilindër kryesor ose cilindër pune i palëvizshëm.
- ❖ Sasi e pamjaftueshme e lëngut në sistemin e frerëve.

- ❖ Zorrët lidhëse të prishura ose të dëmtuara, zorrët e transferimit të lëngut të frerëve të ngurtë ose fleksibël (dëmtime të mundshme dhe humbje të lëngut).
- ❖ Lidhja e dëmtuar e zorrës me cilindrin kryesor.
- ❖ Lidhje të ndara ose të lirshme midis tubave të ngurtë dhe fleksibël të frerëve.
- ❖ Dëmtim i hermetizimit midis cilindrit kryesor të frerëve dhe rezervuarit të lëngut.
- ❖ Dëmtim i hermetizimit në darën e frenimit, për shkak të konsumimit të gomës hermetizuese.
- ❖ Rezervuari i dëmtuar e lëngut.
- ❖ Dëmtimi i valvulës për ventilim.
- ❖ Prania e korrozionit, veçanërisht në cilindër dhe susta.
- ❖ Shtresat dhe disqet e konsumuara me fërkim.
- ❖ Mirëmbajtja jo e duhur.
- ❖ Rrotat e pabalancuara të automjetit (konsumim i ndryshëm i shtresave dhe disqeve të fërkimit), etj.

1.10. VEGLAT DHE INSTRUMENTET PËR PJESËT E SISTEMIT TË FRENIMIT

Korrektësia dhe kontrolli i sistemit të frenimit, si dhe kontrollimi i elementeve të tij, kryhet në servise të përshtatshme me mjete dhe instrumente të përshtatshme, si dhe duke përdorur materiale harxhuese dhe pjesë pune.

Në rast se nuk përdoren mjetet e nevojshme gjatë demontimit dhe montimit të elementeve të sistemit të frenimit në tërësi, është e mundur të kemi pasoja të padëshiruara që mund të ndikojnë në sigurinë e drejtimit të automjetit. Pra, kërkohet inspektim në kohë për të zbuluar defektet dhe defektet e mundshme.

Për të qenë në gjendje të kontrollohet funksionimi i sistemit të frenimit në mënyrë normale dhe cilësore, çdo punëtori – servis automekanik duhet të jetë e pajisur dhe e pajisur me pajisje, vegla, instrumente matëse dhe materiale harxhuese të përshtatshme dhe në varësi të ndërhyrjes së kërkuar, të sigurohen edhe pjesët e nevojshme për zëvendësimin e pjesëve të dëmtuara.

Pajisja bazë përfshin një vinç, i aftë për të ngritur automjetin në mënyrë që tekniku i shërbimit të mund të punojë pa probleme në pjesën e poshtme të veturës. Është e mundur që ndërhyrja e pjesës së poshtme të veturës të kryhet nga një kanal përkatësisht i thellë, i gjatë dhe i gjerë në punëtori.

Meqenëse bëhet fjalë për një konstruksion dhe funksion specifik të sistemit të frenimit në automjet, përveç pajisjeve dhe veglave standarde automekanike, ekzistojnë edhe pajisje dhe vegla speciale për servisimin e elementeve të sistemit të frenimit.

Për të kryer montimin dhe çmontimin e elementeve të sistemit të frenimit, kërkohen mjetet dhe pajisjet e mëposhtme të punës:

- ❖ çelësat e rrotave,
- ❖ vinça dhe stenda sigurie,
- ❖ blloqe mbështetëse të rrotave,
- ❖ vegla për elementet e frerëve,
- ❖ mjet për montimin e cilindrit të frerëve,
- ❖ pajisje matëse (krahasues për disqet e frerëve, për matjen e lëngjeve, etj.)

Çmontimi ose kontrollimi i frerëve kryhet duke hequr fillimisht rrotën në të cilën ndodhet frerë. Për këtë qëllim, përdoren mjete të përshtatshme gjatë demontimit dhe montimit të elementeve individuale të sistemit të frenimit.

Çelësat e rrotave janë lloje të çelësave që përdoren për të zhblokuar ose shtrënguar bulonat me të cilët goma është fiksuar në rrotën.

Çelësat e përdorura mund të jenë:

- manuale,
- automatikë.

Në fig. 1.47 janë dhënë çelësat manualë të cilët në shumicën e rasteve janë në automjetit me autongritëse.

Çelësi manual mund të jetë në formë kryqi dhe është kaçavidë që ne mund ta përdorim me forcën tonë për zhvidhosje ose vidhosje. Nëse nuk mund ta çmontojmë vetë gomën, mund ta bëjmë në një servis automjeti ku përdoren kaçavida profesionale të madhësive të ndryshme.



Fig. 1.47. Çelësat manualë

Disa nga çelësat janë paraqitur në fig. 1.48 dhe mund të jenë elektrike 1 ose pneumatike 2.

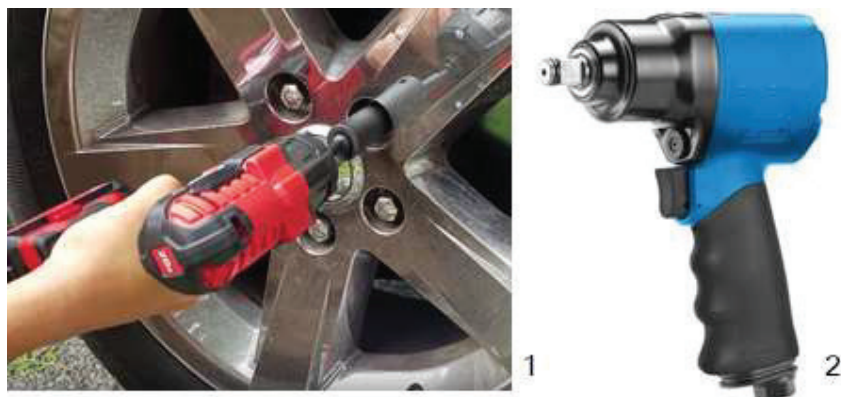


Fig. 1.48. Çelësi automatik
1. Çelës elektrik. 2. Çelës pneumatik.

I ashtuquajhuri **çelësi rus** (fig. 1.49) përdoret për vida dhe dado tepër të shtrënguara dhe të djegura në autobusë, kamionë, rimorkio dhe disa makina pune.

Çelësi rus gjendet ende si **vegël për lirim e bulonave dhe dadove të rrotave**. Ajo funksionon në parimin e transferimit të fuqisë nga njëri në skajin tjetër, në mënyrë që çdo vidë të zhvidhohet me pak forcë.



Fig. 1.49. Çelësi rus

Ngritësi (kriku) i automjetit është element i domosdoshëm kur bëhet fjalë për çmontimin dhe montimin e elementeve të sistemit të frenimit. Me ndihmën e ngritëses automjeti mund të ngrihet në një lartësi të caktuar të përshtatshme për të punuar në të. Në varësi të mekanizmit që përdorin për të ngritur automjetin, ngritëset mund të jenë të ndryshme, por kryesisht ato janë manuale, hidraulike, pneumatike dhe elektro-hidraulike.

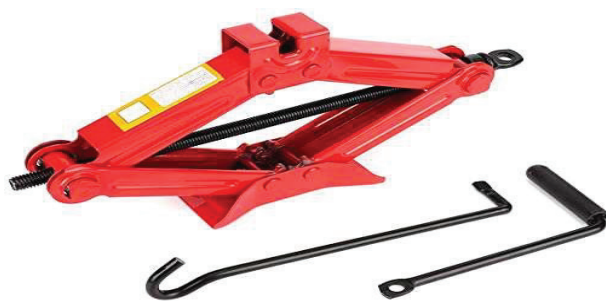


Fig. 1.50. Ngritësi i dorës

Ngritëset manuale përdoren në montimin e automjeteve, kurse pjesa tjetër e ngritësve përdoren në shërbimet e riparimit të automjeteve.

Në fig. 1.50, është dhënë ngritësja manuale trapezoidale.

Për ngritjen më të lehtë të pjeshme ose të plotë të automjetit përdoren ngritëse hidraulike, pneumatike ose elektro-hidraulike (fig. 1.51).



Fig. 1.51. Llojet e ngritësve

1. Ngritëse hidraulike. 2. Ngritëse pneumatike.

Gjatë ngritjes së mjetit, për hir të sigurisë më të madhe gjatë punës, përdoren **mbështetësit e sigurisë për automjetin 1**, si dhe **blloqet për mbështetjen e rrotave 2**. (fig. 1.52).



Fig. 1.52. 1. Mbështetësit e sigurisë.

2. Blloqe mbështetëse të rrotave.

Veglat për elementet e frerëve mund të jenë të ndryshme, sipas qëllimit që kanë dhe sipas konstruksionit. Në vijim jepen llojet e ndryshme të veglave, në varësi për të cilin element të sistemit të frenimit përdoren.

Në fig. 1.53, është dhënë një vegël që përdoret **për të përhapur darën (putrën) në frerët e diskut**. Ai vegël e ka rolin që të ndihmojë gjatë demontimit ose montimit të darës në frerin e diskut, si dhe elementeve që mbulohen nga dara, përkatësisht pistoni i cilindrit të frerëve dhe shtresat fërkuuese. Për montimin e plotë të cilindrit të frerëve, ekziston edhe një mjet i përshtatshëm i paraqitur më poshtë, në fig. 1.56.



Fig. 1.53. Veglat për hapjen e darës te freri.

Për të mundësuar montimin e lehtë të darës së frerëve, një vegël speciale e paraqitur në fig. 1.54, i cili ***mund të lëvizë në të gjitha drejtimet për 360°*** dhe me ndihmën e tij vendoset dara e frerëve në pozicionin e dëshiruar. Mjeti përbëhet nga një dorezë me pllaka që lejojnë dara e frerëve të hapet dhe mbyllet.



Fig. 1.54. Veglat për hapjen dhe mbylljen e darës së frerëve të diskut

Ndër veglat që përdoren për montimin dhe vendosjen e saktë të darës në frerin është ***kompresori i darës së frerit me piston të dyfishtë*** (fig. 1.55).



Fig. 1.55. Instalimi i darës së frerit

Vegla për montimin (kthimin) e cilindrave të frerëve është vegël që përdoret në garazhet e servisit dhe ka për detyrë të mundësojë kthimin e shpejtë dhe të thjeshtë të cilindrave të frerëve gjatë servisimit dhe ndërrimin e frerëve të diskut.

Në fig. 1.56, është dhënë një grup veglash, të cilat kryesisht janë prej çeliku karbonik të kalitur dhe karakterizohen me qëndrueshmëri dhe me jetëgjatësi të madhe.



Fig. 1.56. Seti për montimin e cilindrave të frerëve

Veglat e kthimit të cilindrit të frerëve mund të jenë: pneumatike 1 ose mekanike 2 (fig. 1.57).

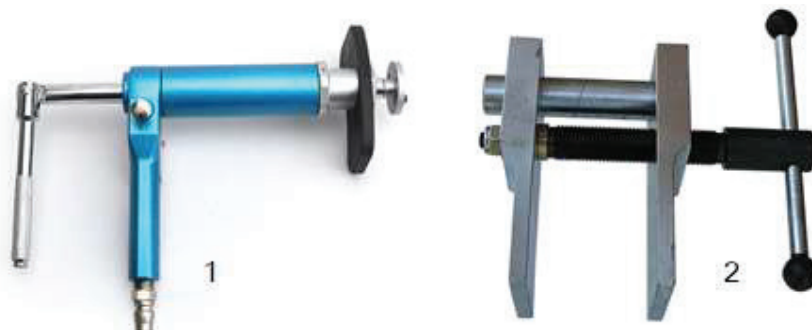


Fig. 1.57. Veglat e kthimit të cilindrave të frerëve
1. Pneumatikë. 2. Mekanikë.

Figura e mëposhtme 1.58 tregon montimin e cilindrit të frenimit me veglën përkatës të kthimit.



Fig. 1.58. Kthimi i cilindrit frenues

Për të mundësuar kontrollimin dhe vendosjen e sustës përdoren veglat e duhura në frerët – dara për susta në frerët që mund të jenë në grupe (set) për vegla si në fig. 1.59 ose si dara individuale me dimensione të ndryshme të paraqitura në fig. 1.60.



Fig. 1.59. Komplet i darëve për susta në frerët



Fig. 1.60. Dara për susta në frerët

Çmontimi i sigurt pa shkaktuar asnjë dëmtim të sustës në frerët e nofulla bëhet me një çelës të posaçëm për susta të treguar në fig. 1.61. Ky çelës përdoret për të çmontuar një sustë me përmasa nga 14 deri në 20 mm.



Fig. 1.61. Çelësi për çmontimin e një suste në frerët me nofulla

Pajisjet matëse. Ky grup përfshin pajisje dhe pajisje të ndryshme që kontrollojnë elemente të caktuara të sistemit të frenimit. Nga pajisjet matëse, më shpesh përdoren ato që përdoren për kontrollimin e diskut të frerëve dhe kontrollin e lëngut të frerëve.

Matjet që kryhen i referohen trashësisë së diskut në frerët dhe pabarazisë që mund të ndodhë në disk gjatë funksionimit të sistemit të frenimit. Për të matur trashësinë, përdorni: **mikrometër me kornizë të thellë, një nonius me nofulla ose një matës të veçantë për trashësinë e diskut** (fig. 1.62).



Fig. 1.62. Pajisjet për matjen e diskut e frerëve

1. Mikrometër me kornizë të thellë.
2. Nonius me nofullat (nofullat) e dala.

Për matjen e pabarazive të diskut, përdoret krahasuesin (fig. 1.63).



Fig. 1.63. Krahasuesi

Kontrollimi i gjendjes së lëngut të frerëve kryhet me mjete matëse siç tregohet në fig. 1.64.



Fig. 1.64. Matësi i lëngut frenues

Me ndihmën e **matësit të lëngut të frenimit** kontrollohet higroskopia e lëngut, pra kontrollohet sasia e lagështisë në lëngun e frerëve.

Procedura e matjes është e tillë që matësi ka sonda që janë të zhytura në lëngun e frerëve dhe vlerat lexohen në një ekran digjital ose me dritat kontrolluese. Me ndihmën e këtyre matësve mund të matet temperatura e lëngut për të përcaktuar viskozitetin e tij.

1.11. KONTROLLI I SAKTËSISË SË PJESËVE TË MEKANIZMAVE TË SISTEMIT TË FRENIMIT

Për të garantuar besueshmëri dhe siguri gjatë përdorimit të automjetit motorik, është e nevojshme të kryhet kontrolli në kohë të korrektesisë së të gjithë elementeve të sistemit të frenimit.

Kontrolli i lartpërmendur kryhet në mënyrë parandaluese pas një numri të caktuar kilometrash prej rreth 10 000 – 12 000 km ose në bazë të një kontrolli vizual, tingujve të pazakontë, erërave dhe ndjesive të pazakonta gjatë drejtimit të automjetit. Në vijim janë dhënë disa dukuri që lidhen me një nevojë të mundshme për të kontrolluar sistemin e frenimit.

- ❖ Automjetet moderne kanë një llambë kontrolli që ndizet, pra ndizet kur një pjesë e sistemit të frenimit nuk është e saktë.
- ❖ Shfaqja e njollave të vajit poshtë automjetit është shenjë se një nga pjesët nëpër të cilat lëviz lëngu i frerëve nuk është i saktë (për një gjetje më të besueshme, nën automjet vendoset një rrogz letre ose kartoni mbi të cilin do të vërehen njollat e mundshme të vajit) dhe po rrjedh nga frenimi i lëngut të frerëve.
- ❖ Paraqitja e zhurmave të pazakonta të tilla si kërcitje, fërshëllimë, fërkim, gërvishtje dhe zhurma të tjera është shenjë se shtresat fërkuese ose disqet e frerëve janë gati për t'u zëvendësuar.
- ❖ Shfaqja e një ere të çuditshme në goma mund të jetë rezultat i prishjes së sistemit të frenimit.
- ❖ Ndodhja e dridhjeve ose pulsimeve në pedale ose në timon mund të jetë rezultat i fërkimit metal-metal, i cili mund të shkaktojë deformim të disqeve të frerëve.
- ❖ Nëse frenimi kërkon një kohë më të gjatë dhe shtypje më të fortë të pedalit të frenimit, kjo do të thotë se shtresat fërkuese të frerëve janë të konsumuara.

- ❖ Shfaqja e të ashtuquajturës gjendje e ortë ose butë të pedalit të frerëve, ulja e pedalit deri në fund, dridhja e pedalit ose kur pedali ka një hap bosh të madh, do të thotë se nuk ka mjaftueshëm lëng freri në sistem ose ka ajër në të.

Kuptohet se dukuritë e mësipërme që kërkojnë kontroll dhe riparim të pjesës përkatëse me defekt të sistemit të frenimit nuk shfaqen njëkohësisht, prandaj është e nevojshme që shoferi të kontrollojë më shpesh sistemin e frenimit dhe të largojnë me kohë mangësitë e identifikuara.

Kontrolli i frerëve kryhet rregullisht dhe detyrimisht gjatë kontrollit teknik të automjetit kur kontrollohen frerët, në mënyrë që të matet intensiteti i forcës së frenimit në secilën rrotë. Kjo procedurë testohet në të ashtuquajturat rula për të kontrolluar forcën e frenimit e cila lexohet në tregues (indikator)(fig. 1.65).



Fig. 1.65. Rulet e kontrollit të forcës së frenimit me tregues

1.12. MËNYRAT E NDREQJES SË DEFEKTEVE TË PJESËVE TË SISTEMIT TË FRENIMIT

Është përmendur më herët se funksionimi i saktë i elementeve të sistemit të frenimit mundëson funksionimin e duhur të tij, kurse kjo është e mundur me mirëmbajtjen dhe përdorimin e duhur të sistemit në varësi të mënyrës së funksionimit të motorit dhe përshtatjes me kushtet në të cilat lëviz automjeti. Trajtimi jo i duhur i frerëve çon në konsumim dhe dëmtim të elementeve të tij, ndaj është e nevojshme të largohen defektet që mund të ndodhin.

Për të qenë në gjendje të zbulohen defektet e mundshme, është e nevojshme që në kohën e duhur të kryhen kontrole dhe shërbime në funksionimin e frerëve dhe elementeve të tjerë të sistemit të frenimit. Në vijim, ne do t'i shqyrtojmë mënyrat për të NDREQUR defektet më të zakonshme që ndodhin në sistemin e frenimit.

1. Efikasiteti i pamjaftueshëm gjatë frenimit.	
Lloji i defektit	Ndreqja e defektit
<i>Rrjedhje e lëngut për frenim</i>	Është e nevojshme: – të ndërrohen pjesët e dëmtuara – të pastrohen dhe thahen shtresat fërkuese
<i>Ajri në sistemin e frenimit</i>	Është e nevojshme: – të largohet ajri nga sistemi i frenimit me një pajisje të përshtatshme deajrosjeje nga sistemi i frenimit
<i>Defektiti i rregullatorit të presionit</i>	Është e nevojshme: – të kontrollohen dhe të ndërrohen nëse është e nevojshme
<i>Konsumi i shtresave fërkuese</i>	Është e nevojshme: – të ndërrohen shtresat fërkuese që janë të konsumuara

2. Dridhje gjatë frenimit.

Lloji i defektit	Mënyrimi i defektit
<i>Ajri në sistemin hidraulik të frenimit</i>	Është e nevojshme: – të largohet ajri me një pajisje të përshtatshme
<i>Dëmtimi ose shtrembërimi i diskut të frerëve</i>	Është e nevojshme: – të korrigohet ose të ndërrohet me një disk të ri
<i>Rritja e ovalitetit të tamburit të frerët me nofulla</i>	Është e nevojshme: – të pastrohet tamburi dhe nëse është e nevojshme, të ndërrohet
<i>Kushinetat e rrotave të lirshme ose të konsumuara</i>	Është e nevojshme: – të shtrëngohen ose ndërrohen kushinetat

3. Gërvishtje, kërcitje ose trokitje gjatë frenimit.	
Lloji i defektit	Ndreqja e defektit
<i>Shtresat fërkuese të frerëve të mbinxehura</i>	Është e nevojshme: – të ftohen
<i>Dëmtimi ose shtrembërimi i diskut të frerëve</i>	Është e nevojshme: – të korrigohet ose të ndërrohet me një disk të ri
<i>Papastërti në mekanizmin e frenimit</i>	Është e nevojshme: – të pastrohet nga papastërtitë e ndryshme

4. Hapi i madh bosh i pedalit të frerëve.

Lloji i defektit	Ndreqja e defektit
<i>Sasi e pamjaftueshme e lëngut të frerëve</i>	Është e nevojshme: – për të shtuar lëng në sistem
<i>Ajri në sistemin e frenimit</i>	Është e nevojshme: – heqja e ajrit
<i>Rrjedhje e lëngut të frerëve</i>	Është e nevojshme: – të kontrollohen dhe ndërrohen zorrët, vulat, tubat fleksibële
<i>Konsumi i shtresave fërkuese</i>	Është e nevojshme: – të ndërrohen shtresat e konsumuara fërkuese
<i>Defektiti i cilindrit të frerëve</i>	Është e nevojshme: – të kontrollohet dhe ndërrohet cilindri i frerëve

5. Pedali i fortë i frerit.	
Lloji i defektit	Ndreqja e defektit
<i>Një sasi e madhe yndyre ose vaji në shtresat fërkuese</i>	Është e nevojshme: – të largohet yndyra ose vaji
<i>Servo vakum me defekt</i>	Është e nevojshme: – të kontrollohet ose të ndërrohet
<i>Elementet e dëmtuar të cilindrit kryesor të frerëve</i>	Është e nevojshme: – të ndërrohen pjesët e dëmtuara -të pastrohen
<i>Frerët e mbinxehura dhe të dobësuara</i>	Është e nevojshme: – për të ftohur frerët

6. Pedali i butë i frerëve.

Lloji i defektit	Ndreqja e defektit
<i>Sasi e pamjaftueshme e lëngut të frerëve</i>	Është e nevojshme: – të shtohet lëng në sistem
<i>Tuba fleksibël me defekt ose vula të dëmtuara</i>	Është e nevojshme: – të ndërrohen pjesët e dëmtuara
<i>Elementet e dëmtuara nga cilindri kryesor frenues</i>	Është e nevojshme: – të ndërrohen pjesët e dëmtuara për të pastrohen
<i>Ajri në sistemin e frenimit</i>	Është e nevojshme: – të lëshohet ajri

7. Frenim i pabarabartë dhe rrëshqitje gjatë frenimit.	
Lloji i defektit	Ndreqja e defektit
<i>Disqe ose tambuur të deformuar ose të dëmtuar edhe në frerët</i>	Është e nevojshme: – për të drejtuar disqet e deformuara ose për t'i ndërruar me disk ose tambur të rinj
<i>Rrjedhje e lëngut të frenimit</i>	Është e nevojshme: – të shtohet lëng në sistem
<i>Dallim i madh në presionin e gomave</i>	Është e nevojshme: – të kontrollohet presioni dhe të vendoset presioni i duhur të përshkruar
<i>Disqe, tambur dhe ose shtresa fërkuese të pista, të yndyrshme,</i>	Është e nevojshme: – të hiqen papastërtitë
<i>Lirshmëria e diskut ose tamburit</i>	Është e nevojshme: – për të shtrënguar vidhat ose elemente të tjera të lirshëm

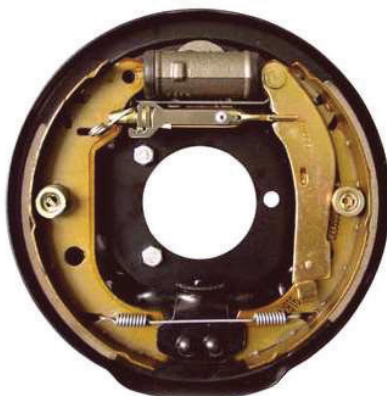
USHTRIMI

USHTRIMI 1:

Duke kërkuar në internet, bëj disa kërkime mbi llojet e ndryshme të frerëve. Bëj një prezantim në PowerPoint dhe prezanto. Krahaso me shokët e klasës.

USHTRIMI 2:

Fotoja tregon dy lloje freri – frerë me nofulla dhe frerët me disk. Hapat sipas të cilëve duhet bërë ushtrimi janë dhënë më poshtë.



Frerë me nofulla



Frerë me disk

1. Ndarja në grupe.
2. Secili grup I shikon fotot, zgjedh një lloj frenimi dhe shkruan një përshkrim të shkurtër për të.
3. Secili grup bën një prezantim në të cilin i shënojnë karakteristikat kryesore të frerëve përkatëse, duke përdorur informacione dhe foto nga interneti.
4. Grupet i prezantojnë prezantimet e përgatitura, i krahasojnë llojet e frerëve dhe diskutojnë.
5. Zgjedhja e prezantimit më të mirë.

USHTRIMI 3:

Duke kërkuar në internet, bëni disa kërkime mbi llojet e ndryshme të mekanizmave të transmisionit. Zgjidhni dy lloje mekanizmash transmisioni, krahasoni ato dhe shkruani avantazhet dhe disavantazhet e të dy mekanizmave të transmisionit. Bëni një prezantim në PowerPoint dhe prezantoni. Krahasoni me shokët e klasës.

USHTRIMI 4:

Në një punëtori automekanike:

1. Merrni parasysh aktivizimin dhe çaktivizimin e frerëve.
2. Kontrolloni pjesët e frerëve duke zgjedhur veglën e duhur.
3. Çmontimi dhe montimi i elementeve të frerëve.

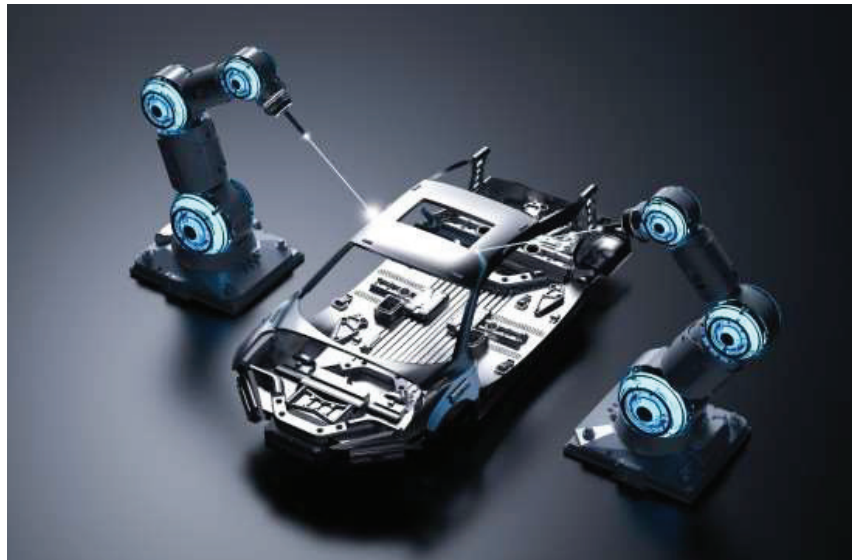
USHTRIMI 5:

Një vizitë në një qendër diagnostike për të kontrolluar korrektësinë e sistemit të frenimit.

PYETJE PËR PËRSËRITJE

1. Cila është detyra e sistemit të frenimit?
2. Çfarë kërkesash duhet të plotësojë sistemi i frenimit?
3. Si e kryen detyrën sistemi i frenimit?
4. Shkruani nënsistemet bazë të sistemit të frenimit.
5. Cila është detyra e mekanizmit komandues?
6. Shkruani llojet e mekanizmave të transmisionit që ekzistojnë.
7. Cili është mekanizmi ekzekutiv dhe çfarë lloje të frerëve ekzistojnë?
8. Renditni elementet bazë të frerëve me nofulla.
9. Shpjegoni ndryshimin midis frerëve simpleks dhe dupleks.
10. Renditni elementet bazë të frerëve të diskut.
11. Shpjegoni funksionin e frerëve të diskut.
12. Çfarë janë shtresat fërkuese?
13. Shkruani avantazhet dhe disavantazhet e mekanizmit të transmisionit hidraulik.
14. Cila është puna e cilindrit kryesor të frerëve?
15. Çfarë është servoja dhe cila është detyra kryesore e saj?
16. Cili është roli i sistemit ABS dhe pse është i nevojshëm në automjetet?
17. Shkruani komponentët bazë të sistemit ABS.
18. Numëroni arsyet për të cilat mund të ndodhë një defekt në sistemin e frenimit.
19. Cilat vegla dhe pajisje pune përdoren gjatë montimit dhe demontimit dhe heqjes së frerëve?
20. Pse është e nevojshme të kontrollohet korrektësia e të gjithë elementeve të sistemit të frenimit?

Njësia modulare numër 2 **SISTEMI I DREJTIMIT**



SISTEMI I DREJTIMIT



Përmbajtjet mësimore:

1. Detyrat dhe komponentët e sistemit të drejtimit
2. Timoni dhe boshti drejtues
3. Transmetuesit e shoferit
4. Mekanizmi i transmisionit në sistemin e drejtimit
5. Pajisjet servo në sistemin e drejtimit
6. Defektet e sistemit të drejtimit dhe eliminimi i tyre

Nxënësi do të jetë në gjendje:

- ❖ të përkufizojë detyrat e sistemit të drejtimit
- ❖ të dallojë elementet e sistemit të drejtimit
- ❖ të njohë performancat konstruktive të mekanizmave të transmisionit nga sistemi i drejtimit
- ❖ të dallojë llojet e servove
- ❖ të përcaktojë shkaqet e defekteve të sistemit të frenimit

Pyetje për diskutim:

1. Çfarë mendon se është roli i sistemit të drejtimit?
2. Tregoni disa elemente të sistemit të drejtimit.
3. Cili sistem është i lidhur ngushtë me sistemin e drejtimit?

2. SISTEMI I DREJTIMIT

2.1. DETYRAT DHE PJESËT PËRBËRËSE TË SISTEMIT TË DREJTIMIT

Sistemi i drejtimit ka për detyrë të sigurojë ruajtjen e drejtimit të lëvizjes së automjetit ose ndryshimin e drejtimit, si dhe manovrat e nevojshme me automjetin.

Me ndihmën e sistemit të drejtimit (fig. 2.1), shoferi mund t'i rrotullojë rrotat e përparme që janë në kontakt me tokën dhe, në këtë mënyrë, të ndryshojë drejtimin e lëvizjes. Kur bëhet fjalë për sistemin e drejtimit, ai lidhet kryesisht me rrotat e përparme, por, sot, ka mjete motorike në të cilat sistemi i drejtimit është në të katër rrotat, që nënkupton mundësinë e kthimit të lehtë edhe në rrotat e pasme.



Fig. 2.1. Sistemi i drejtimit

Në lloje të caktuara të automjeteve motorike që kanë përmasa më të mëdha, kryesisht në mekanizimin për kryerjen e punimeve të konstruksionit, ekziston mundësia që rrotat e pasme të bëhen të para dhe anasjelltas. Kjo zakonisht bëhet duke kthyer të gjithë kabinën e shoferit.

Sistemi i drejtimit i përket njërit prej sistemeve më të ndjeshme, sepse besueshmëria e të gjithë automjetit motorik varet nga saktësia e tij në drejtim, si nga aspekti i lëvizjes ashtu edhe nga aspekti i sigurisë në komunikacion.

Sistemet moderne të drejtimit duhet të përmbushin detyra të caktuara, kurse disa nga këto detyra janë si më poshtë:

- ❖ drejtimi i lehtë dhe sigurimi i drejtimit të dëshiruar,
- ❖ për të siguruar lëvizje të qëndrueshme të automjetit gjatë vozitjes në drejtim,
- ❖ për të siguruar një forcë të vogël në timon,
- ❖ për të mundësuar kthimin spontan të timonit pas daljes nga një kthese,
- ❖ amortizimi i goditjeve nga gunga në rrugë,
- ❖ për të siguruar sa më pak rrëshqitje anësore të rrotave drejtuese,
- ❖ transferim minimal i ngarkesave dinamike rrotën drejtuese,
- ❖ jetë e gjatë shërbimi dhe mirëmbajtje e thjeshtë, etj.

Sipas varësisë së rrotave, sistemi i drejtimit mund të kryhet me:

- ❖ rrota të mbështetura në mënyrë të pavarur (fig. 2.2 – a),
- ❖ rrota të mbështetura në mënyrë të varur (fig. 2.2-b).

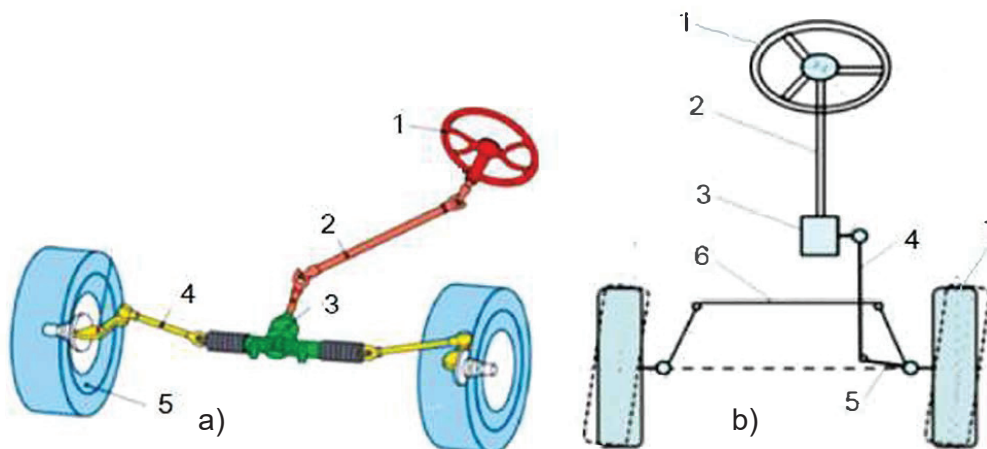


Fig. 2.2 Sistemet e drejtimit sipas varësisë së rrotave a) Timoni me mbështetje të pavarur 1. Timoni. 2. Boshti i drejtimit 3. Mekanizmi i transmisionit 4. Leva e transmisionit. 5. Rrotat b) Rrotat me mbështetje të varur 1. Timoni. 2. Boshti drejtues. 3. Mekanizmi i transmisionit. 4. Leva e shtytjes. 5. Leva e transmisionit. 6. Levë tërthore. 7. Rrotat.

Mekanizmat e drejtimit të paraqitur në fig. 2.2 janë projektme tipike të sistemit të drejtimit, por në disa lloje automjetesh, varësia e rrotave mund të kryhet me rrota të mbështetura gjysmë të varura. Kjo do të thotë që rrotat e përparme janë projektuar si rrota të mbështetura në mënyrë të pavarur, kurse rrotat e pasme janë projektuar si rrota të mbështetura në mënyrë të pavarur. Zgjedhja e sistemit të drejtimit varet nga disa faktorë, por, më shpesh, nga destinimi i automjetit.

Ka përparësi dhe disavantazhe që karakterizojnë llojet e ndryshme të mekanizmave në sistemin e drejtimit.

Avantazhet e rrotave të mbështetura në mënyrë të pavarur janë:

- ❖ zhvendosja e një rrote nga i njëjti bosht nuk ndikon në zhvendosjen e rrotës tjetër,
- ❖ kontakt më i mirë me sipërfaqen e rrugës, për faktin se kushinetat vendosen më poshtë,
- ❖ izolim i thjeshtë i dridhjeve dhe efekteve zanore të shkaktuara nga nënshtresa,
- ❖ mundësi për ndërtime të ndryshme konstruktive etj.

Disavantazhet e rrotave të mbështetura në mënyrë të pavarur janë:

- ❖ ndërtim më kompleks,
- ❖ kufizim në distancën nga boshti në bazë,
- ❖ nevoja për një stabilizues për një transferim më të barabartë të ngarkesës në një kthesë,
- ❖ kosto më e lartë etj.

Një karakteristikë e rrotave të mbështetura në mënyrë të varur është se ato janë të vendosura në një bosht reparti ose bosht jo reparti. Boshti i ngurtë i lidh rrotat e majta dhe të djathta, kurse zhvendosja e një rrote varet nga zhvendosja e rrotës tjetër. Rrotat e mbështetura në mënyrë të varur përdoren më rrallë në automjetet motorike të pasagjerëve dhe më shpesh gjenden në rrotat e pasme në automjetet më të rënda për të cilat rehatia nuk është në plan të parë.

Avantazhet e rrotave të mbështetura në mënyrë të varur janë:

- ❖ thjeshtësi dhe ekonomi,
- ❖ mundësia e zhvendosjeve më të mëdha të boshtit (për përdorim të automjeteve në terren të ndryshme),
- ❖ transferim uniform i forcave anësore gjatë vidhosjes,
- ❖ mundësia e vendosjes së diferencialit të pasëm së bashku me gjysmëboshtet në kutinë e boshtit etj.

Disavantazhet e rrotave të mbështetura në mënyrë të varur janë:

- ❖ ndryshimi i ngarkesës vertikale gjatë përsheptimit të automjetit,
- ❖ nevoja për më shumë hapësirë mbi bosht,
- ❖ pamundësia e rregullimit të gjeometrisë së rrotave,
- ❖ masë më e madhe e kutisë etj.

Sistemi i drejtimit mund të klasifikohet sipas disa kriterëve dhe më poshtë janë disa prej tyre.

1. Sipas natyrës së drejtimit, sistemi i drejtimit mund të drejtohet:

- ❖ me rrota,
- ❖ me boshte,
- ❖ në mënyrë të kombinuar,
- ❖ me vemje.

2. Në varësi të pozicionit të sediljes së shoferit, sistemi i drejtimit mund të kryhet me:

- ❖ drejtim nga ana e majtë,
- ❖ drejtim nga ana e djathtë.

3. Sipas metodës së drejtimit, sistemi i drejtimit mund të jetë:

- ❖ sistemi i drejtimit mekanik,
- ❖ sistem servo drejtimi.

Sistemi mekanik i drejtimit karakterizohet nga fakti se lëvizja nga timoni transmetohet nën ndikimin e forcës mekanike, kurse sistemi i drejtimit servo përdor rezistencën e lëngut që qarkullon nëpër sistem. Sistemi mekanik i drejtimit ka kuptim të instalohet vetëm në vendet ku është e nevojshme të aplikohet një forcë e vogël për të rrotulluar rrotat e drejtimit.

2.1.1 PJESËT PËRBËRËSE TË SISTEMIT TË DREJTIMIT

Për të mundur plotësimin e kërkesave të përcaktuara të sistemit të drejtimit, ai përbëhet nga elemente përbërëse që janë në marrëdhënie funksionale reciproke dhe që transmetojnë reciprokisht lëvizjen që jep fillimisht shoferi i automjetit

motorik. Në thelb sistemi i drejtimit përbëhet nga mekanizma që transmetojnë forcën nga shoferi në rrotat e drejtimit të paraqitur në skemën strukturore të Fig. 2.3.

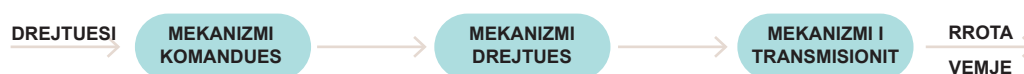


Fig. 2.3. Skema strukturore e një sistemi të drejtimit

Nga skema strukturore, shihet se mekanizmi komandues e transmeton lëvizjen nga shoferi dhe, përmes mekanizmit drejtues, e transmeton atë në mekanizmin e transmisionit, duke drejtuar kështu rrotat, domethënë vemjet.

Komponentët bazë (fig. 2.4) që përbëjnë sistemin e drejtimit janë:

- ❖ rrota e drejtimit (timoni),
- ❖ boshti i drejtimit,
- ❖ transmetuesit i drejtimit,
- ❖ mekanizmi i transmisionit.

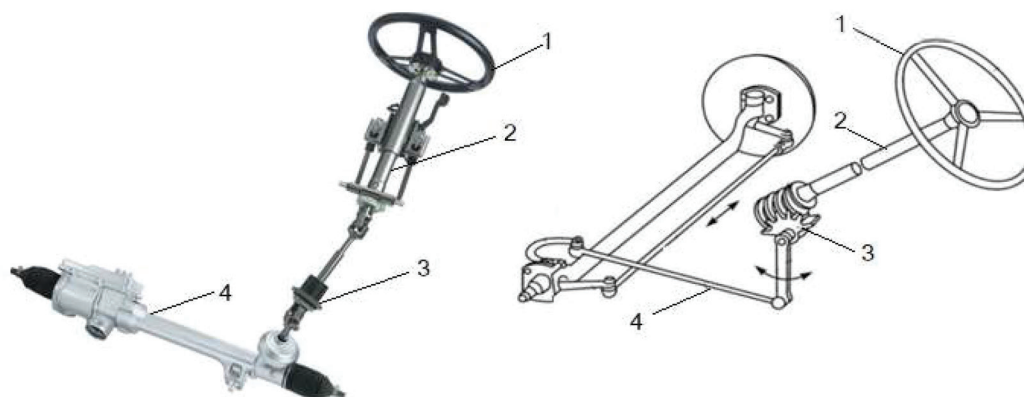


Fig. 2.4. Elementet e sistemit të drejtimit

1. Rrota drejtuese. 2. Boshti drejtues.
3. Transmetuesi i drejtimit. 4. Mekanizmi i transmisionit

Komandën fillestare e merr rrota drejtuese (timoni) 1, e cila është element i sistemit të drejtimit dhe ndodhet në kabinën e shoferit, lidhet me pjesën e sipërme të boshtit drejtues 2 dhe është në një lidhje të ngurtë. Në pjesën e poshtme boshti i drejtimit lidhet me transmisionin e drejtimit 3. Timoni rrotullohet nga shoferi dhe kjo lëvizje transmetohet në boshtin e drejtimit, i cili nëpërmjet një transmisioni dhëmbëzor ia transmeton lëvizjen mekanizmit të transmisionit.

Ky mekanizëm, në fakt, është sistem levash me funksione të ndryshme që në fund të fundit transmetojnë lëvizjen e rrotave.

2.2. RROTA DREJTUESE (TIMONI)

Rrota drejtuese (fig. 2.5) ka për detyrë të kontrollojë drejtimin e automjetit dhe ndodhet brenda automjetit. Duke ndryshuar pozicionin e tij, shoferi kthen rrotat majtas dhe djathtas nga pozicioni i tyre fillestar. Strukturisht ka një formë të rrumbullakët ergonomike dhe është prej çeliku ose alumini dhe sipër është i veshur me gome ose plastikë të fortë të veçantë. Sot, rrotat e drejtimit me formë rrethore jo ideale mund të gjenden gjithashtu për të rritur komoditetin e drejtimit. Kjo zakonisht bëhet duke vendosur një mbulesë në timon.

Rrota drejtuese përbëhet kryesisht nga elementet e mëposhtme:

- ❖ kurorë,
- ❖ kokë(bucelë),
- ❖ brinjë.

Të tre elementet janë të ndërlidhur në një tërësi, kurse brinjët shërbejnë për të bashkuar shpërndarësin me kurorën. Rrota drejtuese (timoni) lidhet me boshtin e drejtimit përmes kokës së timonit.

Timoni mund të vendoset në anën e majtë ose të djathtë të automjetit, në varësi të vendit në të cilin është drejtuar automjeti. Dimensionet e timonit mund të jenë të ndryshme në varësi të llojit të automjetit, qëllimit, prodhuesit, etj.

Rrota drejtuese nuk duhet të ketë një pozicion fikse. Ka edhe rrota të tilla që mund të lëvizin lart e poshtë, në varësi të nevojave të shoferit, duke mos lëvizur boshtin e drejtimit ose lëvizjen e boshtit, në varësi të konstrukcionit.

Përveç pjesëve bazë që përbëjnë timonin, mbi të mund të vendosen edhe elemente të tjera që kontribuojnë në sigurinë e komunikacionit gjatë drejtimit. Këtu përfshihet pajisja sinjalizuese e zërit – sirena, e cila ka një rol të rëndësishëm paralajmërues për të gjithë përdoruesit e komunikacionit. Më



Fig. 2.5. Rrota drejtuese
1. Kurorë. 2. Kokë. 3. Brinjë.

shpesh vendoset në qendër në timon, por mund të jetë edhe anash, në brinjët e timonit.

Sot, për më shumë siguri, në automjetet motorike moderne janë instaluar pajisje shtesë si pjesë e sistemit të drejtimit. Jastëku i ajrit është i instaluar në vetë timonin, gjë që kontribuon shumë në sigurinë dhe sigurinë e shoferit.



Fig. 2.6. Jastëku i ajrit (airbag)

Jastëkët e ajrit (fig. 2.6) kanë për detyrë ta zbutin goditjen e padëshiruar dhe, përveç timonit të automjetit, mund të vendosen edhe në sediljen e pasagjerit për të parandaluar një goditje të mundshme të drejtpërdrejtë në pjesën e përparme të brendshme të automjetit.

Vetë sistemi i mbrojtjes mund të përfshijë gjithashtu jastëkë të ajrit me goditje anësore që mbrojnë pjesën e sipërme të trupit dhe kokën gjatë një përplasjeje anësore.

Sistemi i aktivizimit të jastëkut të ajrit ndodhet në kokën e timonit (fig. 2.7) dhe përmban disa sensorë të ngadalësimit 1 të vendosur në pjesën e përparme të automjetit, të cilët zbulojnë fillimin e një goditjeje ballore në automjet, si dhe një sensor të vendosur në ndarja e pasagjerëve. Sinjalet nga sensorët mbërrijnë në NDE 2 të sistemit, i cili kryen kontrollin dhe verifikimin e tyre të vazhdueshëm. NDE dërgon një impuls elektrik që ndez ngarkesën shpërthyesë në gjeneratorin e gazit. Kjo aktivizon krijimin e gazit 5 i cili fryn jastëkun 3.

Jastëkët e ajrit të instaluar në automjetet e sotme po përmirësohen gjithnjë e më shumë për të arritur siguri më të madhe për drejtuesin.

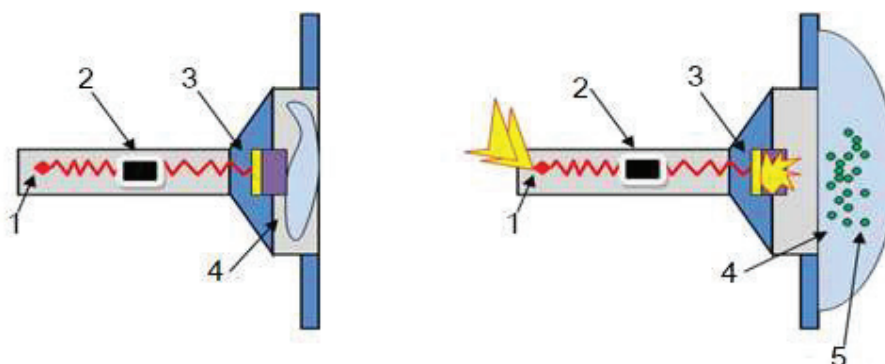


Fig. 2.7. Elementet e jastëkut të ajrit para dhe pas goditjes

1. Sensori i goditjes. 2. NDE. 3. Inflator(fryrës).
4. Jastëku i ajrit. 5. Gaz azoti.

Në automjetet moderne, vetë rrota drejtuese (timoni) (fig. 2.8) mund të ketë edhe disa butona funksionalë, si p. Sh., butona për drejtimin e sistemit multimedial, radios dhe telefonit dhe për ndryshimin e disa parametrave që shfaqen në ekranin e panelit të kontrollit. Mund të ketë edhe sensorë që reagojnë ndaj presionit të duarve në timon. Për shembull, nëse shoferi bie në gjumë, presioni në timon do të reduktohet dhe sensorët do të reagojnë menjëherë me një paralajmërim dhe, në disa raste, do të marrin gjithashtu kontrollin e timonit.



Fig. 2.8. Rrota drejtuese (timoni) me butona funksioni

Përveç kësaj, në rrotën drejtuese ka doreza për ndezjen dhe fikjen e sinjaleve të kthesës ose dritave të tjera, si dhe një dorezë për sistemin e fshirjes së xhamit. Në disa automjete është e mundur edhe ndryshimi i shpejtësisë dhe kontrolli i ndërrimit të shpejtësisë, nëpërmjet një doreze të përshtatshme të vendosur në timon. Megjithatë, kjo varet nga performanca e konstrukcionit të elementeve individuale të automjetit.

Të gjitha këto elemente shtesë të pajisjes i lejojnë shoferit të menaxhojë operacione të shumta pa hequr duart nga timoni ose sytë nga korsit. Në këtë mënyrë rritet besueshmëria dhe siguria e drejtimit të automjetit.

2.3. BOSHTI DREJTUES

Boshti drejtues (fig. 2.9) ka për detyrë ta përcjellë momentin e rrotullimit nga rrota drejtuese si element fillestar i sistemit deri te transmetuesi i shoferit.

Kryhet si një bosht kardani që kryen transmisionin dhe kryhet si një element shumëpjesësh i përbërë nga segmente që janë të lidhur në mënyrë nyjore. Ky ndërtim është mbi të gjitha për arsye sigurie dhe për të mbrojtur drejtuesin

nga dëmtimet, në mënyrë që në rast përplasjeje ballore, boshti drejtues të mos depërtojë në hapësirën e pasagjerit.



Fig. 2.9. Boshti drejtues

Ekzistojnë disa versione të boshtit drejtues, përkatësisht:

- ❖ teleskopik,
- ❖ nyjore,
- ❖ shumëpjesësh,
- ❖ rrjetëzues.

Në një goditje, boshti drejtues teleskopik mund të shkurtohet duke tërhequr dhe zgjatur boshtin e përbashkët kardanik, kurse gjithashtu ka një rol në kushte normale për të rregulluar animin dhe lartësinë e rrotës drejtuese në kushte normale. Boshti nyjor e shoferit shkurtohet me thyerje, si dhe boshti shumëpjesësh dhe boshti rrjetëzues së shoferit deformohet.

Materiali nga i cili është bërë boshti drejtues është zakonisht çeliku me aliazh të lartë ose material i përbërë dhe sot, në konstruksionet moderne, mund të bëhet nga një rrjet i veçantë teli të përforcuar që mund të pranojë ngarkesat që ndodhin gjatë drejtimit.

Lidhjet nyjore të boshtit drejtues vendosen në strehë plastike për t'i mbrojtur ato, ndërsa vetë boshti drejtues është i vendosur në një veshje me shumë shtresa për shkak të konstruksionit të boshtit.

2.4. TRANSMETUESIT E DREJTUESIT

Transmetuesi i drejtuesit ka për detyrë të transmetojë momentin rrotullues nga boshti drejtues në elementet (levat) që ndryshojnë pozicionin e rrotave drejtuese.

Transmetuesi i drejtuesit në thelb shërben si një reduktues që i ka këto detyra:

- ❖ Ta rrisë dhe të transmetojë momentin rrotullues me të cilin drejtuesi vepron në timon për të lëvizur rrotat drejtuese.
- ❖ Ta shndërrojë lëvizjen rrethore të rrotës drejtuese (timonit) në rrotullim dhe translacion të elementeve që përbëjnë transmetuesin e timonit.

Me zhvillimin e automjeteve, sot po përmirësohen gjithnjë e më shumë performansat konstruktive të transmisioneve të drejtuesit, por, megjithatë, të gjithë kanë të njëjtin funksion. Ekzistojnë disa lloje të transmetuesve drejtuese që janë përfshirë sot në sistemin e drejtimit. Sot mbizotërojnë kryesisht transmetuesit me qepër të dhëmbëzuar.

Transmetuesit drejtues mund të klasifikohen sipas konstruksionit të vetë elementeve të transmetuesit dhe ato mund të jenë:

- ❖ transmetues me qepër të dhëmbëzuar,
- ❖ transmetues boshti me topa,
- ❖ transmetues kërmillor,
- ❖ transmetues i kombinuar.

Transmetuesit me dërrasë të dhëmbëzuar (fig. 2.10) është transmetues që përdoret më shpesh në automjetet e pasagjerëve.

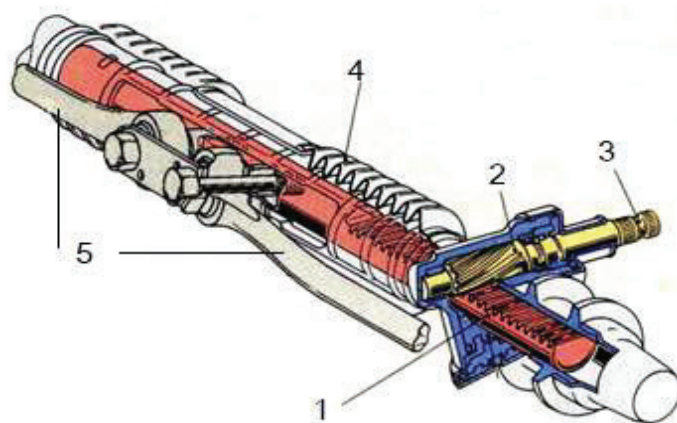


Fig. 2.10. Transmetuesi me dërrasë të dhëmbëzuar

1. Qepra e dhëmbëzuar. 2. Dhëmbëzor.
3. Boshti drejtues. 4. Veshje gome. 5. Leva.

Në këtë transmetues, me rrotullimin e timonit përmes boshtit drejtues 3, lëvizja transmetohet në dhëmbëztorin 2, i cili nga ana e tij është i dhëmbëzuar me një qepër të dhëmbëzuar 1. Kjo qepër vendoset në mënyrë tërthore në boshtin

gjatësor të mjetit. Skajet e qepres janë në kontakt me levat e drejtimit. Në këtë mënyrë dhëmbëzori nga boshti drejtues vepron në qepren e dhëmbëzuar, e lëviz atë në mënyrë aksiale dhe kjo lëvizje transmetohet në levat bërryl 5 të cilat lëvizin levat e drejtimit dhe në fund me këtë lëvizje ndryshohet pozicioni i rrotave. Dhëmbëzori dhe qepra e dhëmbëzuar, më së shpeshti, bëhen me dhëmbë të pjerrëta për të arritur një gjatësi të madhe gjatë angazhimit të ndërsjellë.

Elementet e këtij transmetuesi janë të ekspozuar ndaj dridhjeve, fërkimit dhe konsumit gjatë funksionimit. Për të reduktuar dridhjet, vendoset në një strehë të përshtatshme me brinja 4. Konsumimi dhe fërkimi i elementeve të transmetuesit me qepër të dhëmbëzuar zvogëlohen duke vendosur yndyrë lubrifikuese dhe vaj hipoid në vendet e lejuara nga vetë sistemi i drejtimit.

Avantazhet e transmetuesit me qepren e dhëmbëzuar janë:

- ❖ kthim i lehtë në gjendjen origjinale,
- ❖ transmision direkt,
- ❖ shkallë e lartë e efektit të dobishëm,
- ❖ konstruksioni i thjeshtë,
- ❖ numër i vogël nyjesh dhe dimensione të vogla,
- ❖ hapësira e vogël midis qepres së dhëmbëzuar dhe dhëmbëzorit.

Si disavantazhe të këtij transmetuesi konsiderohen ndjeshmëria ndaj goditjeve dhe ka jetëgjatësi të shkurtër. Megjithatë, me mirëmbajtjen e duhur, jetëgjatësia e tij mund të zgjatet dhe në këtë mënyrë efikasiteti i tij në funksionim.

Transmetuesi boshtor me sfera (fig. 2.11) është transmetues që përdoret në mjetet motorike më të rënda, e më rrallë në mjetet e pasagjerëve.

Kostoja e lartë e prodhimit të këtij transmetuesi e rrit çmimin e automjetit që në fillim, por, nga ana tjetër, është i rëndë, prandaj është i përshtatshëm për funksionim në kushte më të vështira.

Ky transmetues është bërë me një bosht vidë me dizajn të veçantë dhe me sfera. Boshti i drejtimit është bërë me një vidë të jashtme sferike (bosht vidhos), kurse brenda arrë, ka kushinetat e sferës.

Parimi i punës është i njëjtë si te transmetuesi me një bosht me vidë me një dado, por në këtë rast, midis boshtit dhe dados vendosen sfera, gjë që rrit ndjeshëm efikasitetin e transmisionit dhe zvogëlon fërkimin dhe konsumimin e elementet e transmisionit.

Me rrotullimin e timonit, përmes boshtit të timonit 6, rrotullohet edhe boshti vidhos 1, i cili drejton sferat 2, të cilët, nga ana tjetër, transmetojnë lëvizjen e tyre te dadoja 4, e cila lëviz në mënyrë aksiale. Me lëvizjen e saj, dadoja 4 bën që segmenti i drejtimit 5 të kthehet, i cili përmes mekanizmit të transmisionit i lëviz rrotat.

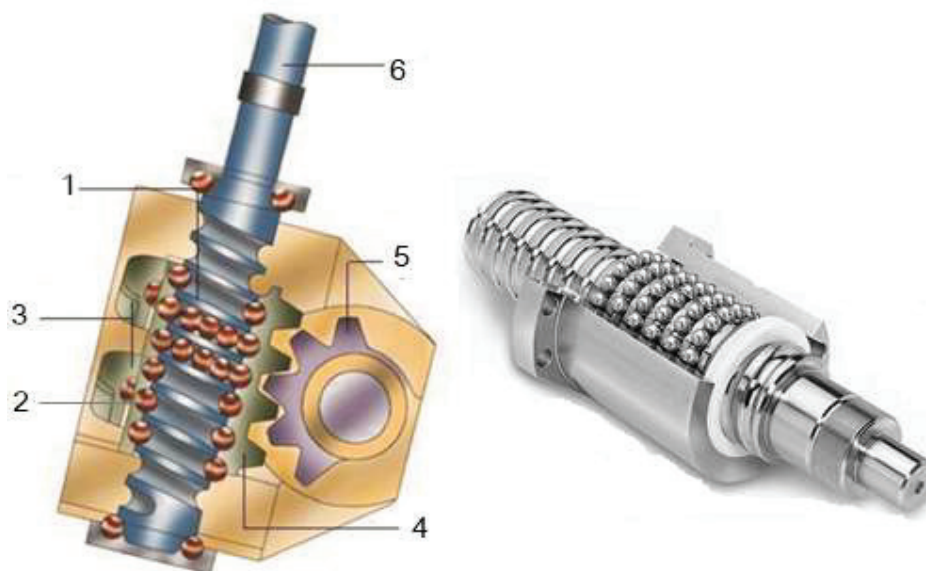


Fig. 2.11. Transmetuesi boshtor me sfera

1. Boshti vidhos. 2. Sfera. 3. Tuba përçues për sferat.
4. Dadoja. 5. Segmenti i drejtimit. 6. Boshti drejtues.

Avantazhet e transmetuesit boshti me sfera janë:

- ❖ mundësia e transmisionit të forcës me intensitet më të madh,
- ❖ mundësia e një këndi të madh rrotullimi të rrotave,
- ❖ mundësia e përdorimit të levave më të gjata,
- ❖ mundësia e zgjedhjes së gjatësive të ndryshme të levave nga mekanizmi i transmisionit, gjë që redukton ngarkesën gjatë parkimit.

Transmetuesi kërmillor është pajisja më e vjetër dhe, sot, përdoret më rrallë në automjetet motorike të pasagjerëve.

Sipas konstruksionit dallojmë:

- ❖ transmetues kërmillor me rul (fig. 2.12),
- ❖ transmetues kërmillor me segment (fig. 2.13).

Ky transmetues përbëhet nga: një kërmill i cili është i lidhur fort në bosh-tin drejtues dhe një rul kërmillor ose një segment kërmillor. Këto elemente së

bashku përbëjnë një çift kërmill që ndodhet në strehën e drejtimit në të cilin ka vaj për lubrifikimin e çiftit të kërmillave.

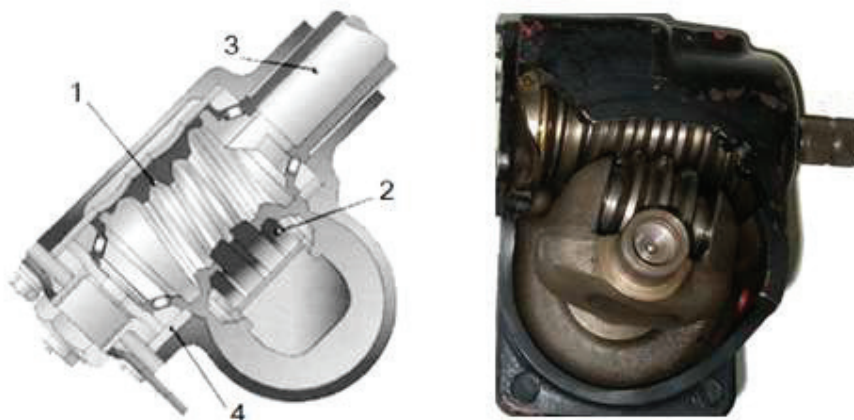


Fig. 2.12. Transmetues kërmillor me rul
1. Kërmi. 2. Rrotull kërmillor. 3. Boshti drejtues.
4. Pirun

Transmisioni me ndihmën e transmetuesin kërmillor bëhet me rrotullimin e timonit dhe ajo lëvizje transmetohet përmes boshtit të drejtuesit te kërmillit që rrotullohet, kurse kështu rrotullohet edhe ruli kërmillor ose segmentin kërmillor, varësisht nga konstrukcioni. Nga ana tjetër, ruli ose segment nëpërmjet pirunit ose boshtit e lëviz levën bërnyl, d.m.th. shtytësin,

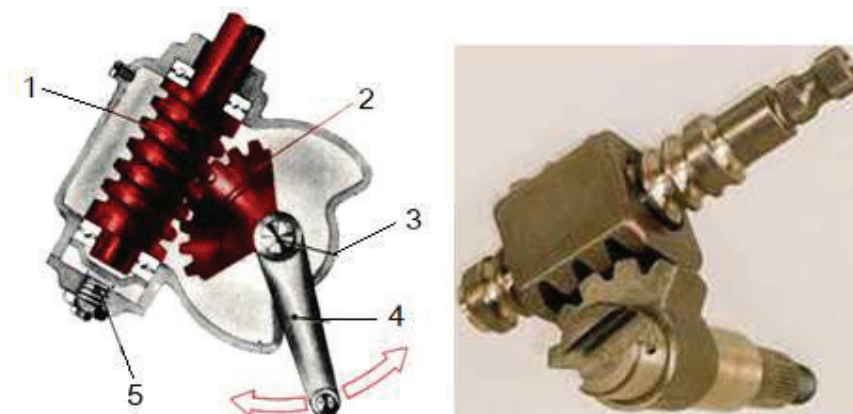


Fig. 2.13. Transmetuesi kërmillor me segment
1. Kërmi. 2. Segmenti i kërmillit. 3. Bosht. 4. Levë bërnyl

Avantazhet e transmetuesit kërmillor janë:

- ❖ ndërtim i thjeshtë,
- ❖ mundësia e rrotullimit të rrotave në një kënd të madh,

- ❖ zbutja e goditjeve dhe dridhjeve të strukturës mbajtëse,
- ❖ aftësia për të transmetuar mundim të madh.

Disavantazhi kryesor është se ka një rezistencë të madhe rrëshqitëse gjatë rrotullimit të rrotës drejtuese.

Ndërtimet moderne të transmetuesve kryhen si kombinime të llojeve klasike të transmetuesve. Më së shpeshti transmisionet e kombinuara, sipas konstrukcionit, kryhen si transmisione me transmetues dhe elemente vidë, por ekziston edhe mundësia e lidhjes me elektromotor (fig. 2.14).



Fig. 2.14. Llojet e transmetuesve të kombinuar

2.5. MEKANIZMI I TRANSMISIONIT NË SISTEMIN E DREJTIMIT

Lidhja dhe transmisioni i forcës transmetuesit drejtues dhe rrotave drejtuese kryhet duke përdorur një mekanizëm transmisioni.

Mekanizmi i transmisionit gjithashtu ka për detyrë të sigurojë kinematikë të saktë gjatë rrotullimit të rrotave. Për këtë qëllim, mekanizmi i transmisionit duhet të jetë i pajtueshëm me konstrukcionin mbajtës të automjetit motorik, në mënyrë që zhvendosja e elementeve të mekanizmit të transmisionit të mos ndikojë në besueshmërinë gjatë drejtimit.

Mekanizmi i transmisionit përbëhet nga një sistem levash me dimensione dhe funksione të ndryshme që veprojnë në rrota, i lidhin ato dhe transmetojnë forcën nga transmisioni në timon.

Në fig. 2.15, është dhënë një mekanizëm transmisioni me elemente lidhëse.

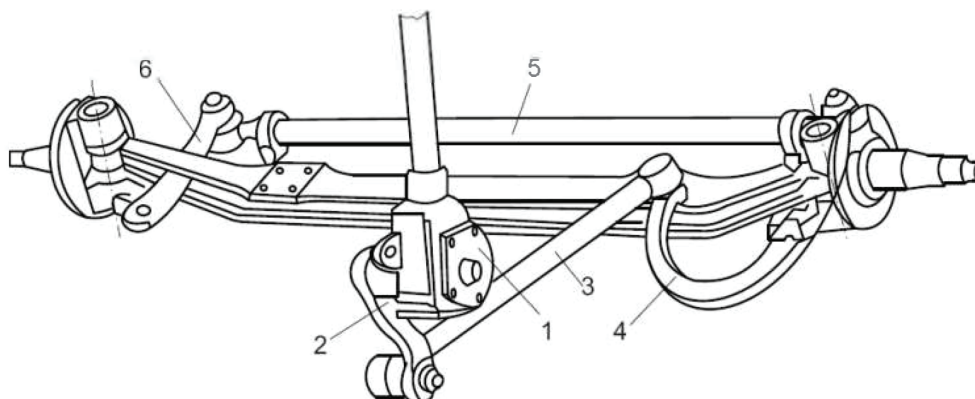


Fig. 2.15. Mekanizmi i transmisionit

1. Transmisioni drejtues.
2. Levë bërryl (shtytësi).
3. Leva e shtytjes.
4. Leva e drejtimit.
5. Levë lidhëse.
6. Shtytësi i rrotës.

Mekanizmi i transmisionit e pranon forcën e rrotullimit nga transmetuesi i drejtimit 1 dhe e transmeton atë në levën e bërryl (shtytësi) 2, e cila, nga ana tjetër, vepron duke tërhequr ose shtyrë levën e shtytjes 3. Leva e shtytjes vepron në levën e drejtimit 4 të lidhur me mëngja e rrotës nga njëra anë dhe nëpërmjet një levë të shkurtër me bërryl me një nyje lidhet me levën lidhëse 5. Leva lidhëse vepron duke lëvizur të dyja rrotat përmes shtytësit të rrotës 6 në të njëjtin drejtim.

Drejtimi i mirë i automjetit varet nga ndërlidhja e levave që përbëjnë trapezin e drejtimit. Konstruksioni strukturor i mekanizmit të drejtimit të transmisionit varet nga konstruksioni i trapezit, i cili, nga ana tjetër, varet nga mënyra se si automjeti mbështetet në rrota, i cili mund të jetë një sistem i varur ose i pavarur. (Më shumë detaje rreth këtij sistemi në Moduli 3 –Sistemi mbështetës).

Skemat kinematike më të përdorura të trapezit janë paraqitur në fig. 2.16 – me sistem të varur mbështetës dhe Fig. 2.18 me sistem të pavarur mbështetës.

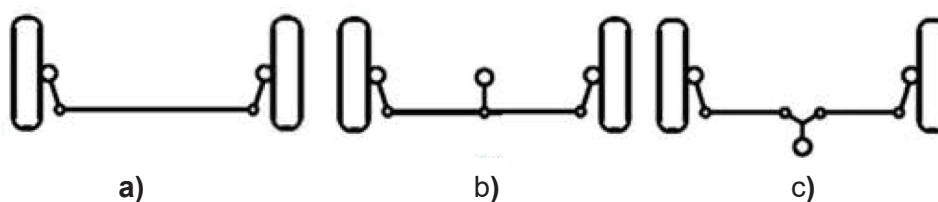


Fig. 2.16. Trapezi drejtues në automjetet me një sistem të varur mbështetës

Trapezoidët e drejtimit më të përdorur në automjetet që kanë një sistem të varur mbështetës në rrotat e përparme janë paraqitur në fig. 2.16 – a, b dhe c.

Në këtë lloj trapezi drejtues, leva lidhëse zakonisht bëhet si një njësi e vetme, si një bosht i ngurtë dhe ajo pjesë lidh mēngët e dy rrotave. Për hir të përmirësimit të kinematikës së drejtimit, sot, ai mund të nxirret nga dy ose më shumë pjesë, të cilat duhet të jenë në një tërësi. Në këtë rast, mekanizmi transmetues është në formën e një trapezi të tërë (fig. 2.17).



Fig. 2.17. Mekanizëm transmetues në formën e një trapezi të tërë

Në sistemet e drejtimit që kanë një sistem të pavarur mbështetës, trapezoidët e drejtimit janë dhënë në fig. 2.18 – a, b, c dhe d.

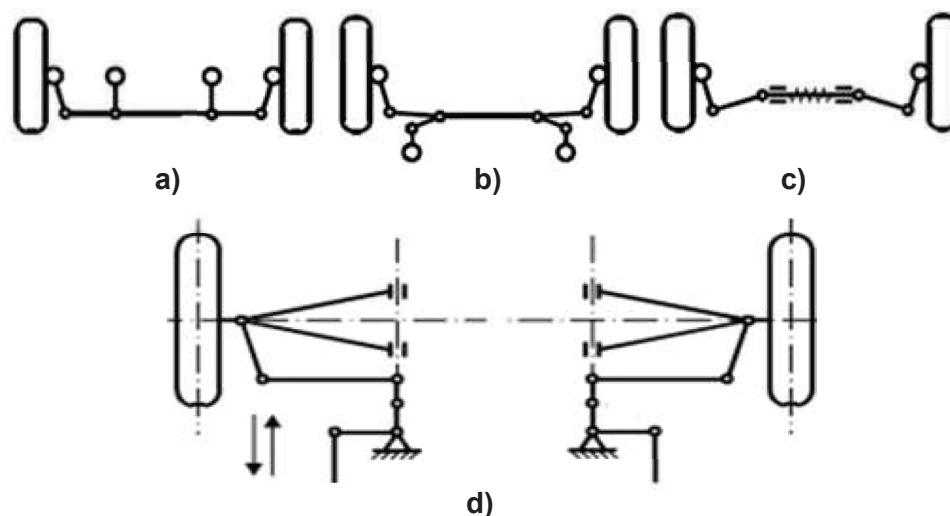


Fig. 2.18. Trapezi i drejtimit në automjetet me një sistem të pavarur mbështetës

Trapezi drejtues i paraqitur në fig. 2.18 – d përdoret për automjetet që kanë mekanizëm transmisioni me qepër të dhëmbëzuar.

Me sistemin e pavarur mbështetës, pra kur rrotat e përparme janë të pavarura nga njëra-tjetra dhe nuk ka bosht të përparmë të ngurtë, atëherë mekanizmi i transmisionit është në formën e një trapezi të ndarë (fig. 2.19).

Trapezi i ndarë, në mënyrë strukturore, kryhet në mënyrë që leva lidhëse të përbëhet nga dy ose më shumë pjesë që janë të ndërlidhura me nyje. Kjo për të parandaluar deformimet e padëshiruara të elementeve individuale gjatë rrotullimit të rrotave.



Fig. 2.19. Mekanizmi i transmisionit në formën e një trapezi të ndarë

Meqenëse mekanizmi transmetues përbëhet nga disa leva, ndërmjet tyre ekzistojnë elemente lidhëse dhe quhen nyje lidhëse (fig. 2.20). Këto elemente me levë lidhen me një lidhje fileto që shërben për ndryshimin e gjatësisë së levave. Trupi i nyjes është sferik dhe për mbrojtje është i veshur me mansheta gome.

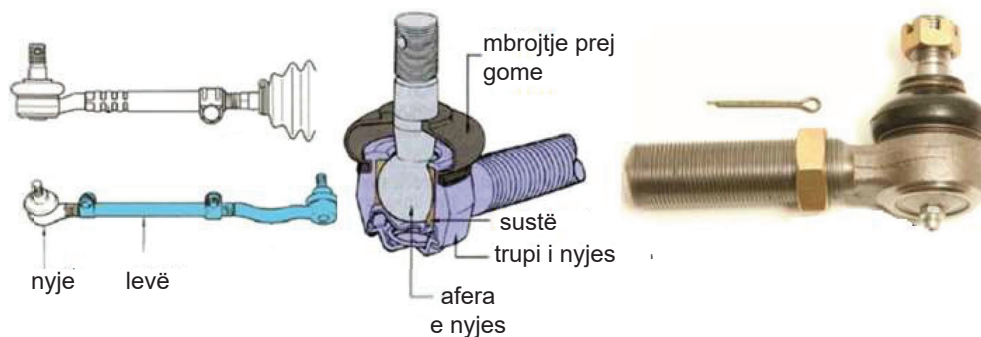


Fig. 2.20. Nyja lidhëse

Për shkak të ngarkesës që ndodh, nyjet janë bërë prej çeliku të lidhur, por, në të njëjtën kohë, ato janë të ekspozuara ndaj fërkimit të lartë, ndaj duhet të lubrifikohen. Me kalimin e kohës, për shkak të konsumimit të elementeve të

bashkimit, zhvillohet një çarje. Nëse shkëlqimi është rritur shumë, nyja duhet të zëvendësohet.

Sot, nyjet bëhen kryesisht me vetërregullim të boshllëkut, duke rritur kështu jetëgjatësinë e tyre.

2.6. PAJISJET SERVO NË SISTEMIN E DREJTIMIT

Gjatë funksionimit, automjetet motorike janë të ekspozuara ndaj ngarkesave të ndryshme të cilat, në varësi të madhësisë dhe llojit të automjetit, mund të jenë shumë të mëdha. Vetë drejtimi i mjeteve me kapacitet më të madh, si kamionët dhe autobusët, kërkon shumë përpjekje fizike nga drejtuesi. Kjo është veçanërisht e theksuar kur automjeti motorik lëviz në rrugë të këqija. Prandaj, duhet të merret parasysh forca e përdorur për drejtimin e tyre.

Pajisjet që lehtësojnë drejtimin e automjetit dhe që reduktojnë përpjekjet fizike si dhe lodhjen mendore të drejtuesit quhen **pajisje servo**.

Detyra kryesore e pajisjes servo është të zvogëlojë forcën e kërkuar të rrotës drejtuese, gjë që do të rrisë manovrimin e automjetit.

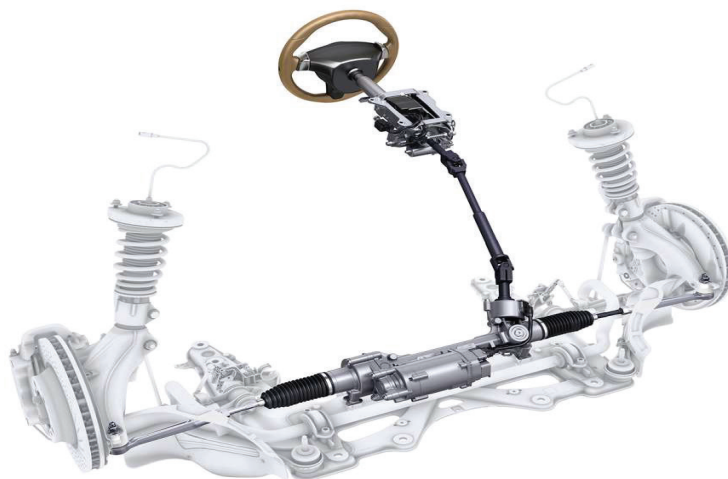


Fig. 2.21. Sistemi i drejtimit me pajisje servo

Përveç detyrës bazë për lehtësimin e drejtimit, pajisje servo ka për detyrë edhe të mundësojë lëvizjen e sigurt të automjetit edhe në shpejtësi më të larta. Për shembull, në rast të një gome të shpuar në rrotat e përparme, me ndihmën e pajisjes servo është shumë më e lehtë të ruhet drejtimi i dëshiruar të lëvizjes.

Sot, pajisjet servo janë instaluar në automjetet moderne të pasagjerëve për të përmirësuar komoditetin e shoferit gjatë vozitjes.

Konstruksioni i pajisjes servo në sistemin e drejtimit duhet të plotësojë disa kërkesa, disa prej të cilave janë:

- ❖ Në rast defektit, pajisje servo nuk duhet të prishë funksionimin normal të sistemit të drejtimit.
- ❖ Në rast të përplasjeve në rrugë, pajisje servo nuk duhet të ketë vetë-aktivizim.
- ❖ Kthimi i rrotave të drejtimit duhet të jetë proporcional me këndin e dëshiruar të zhvendosjes së rrotave.
- ❖ Nisja e shpejtë dhe efikase e pajisjes servo

Sipas parimit të funksionimit, pajisjet servo mund të jenë:

- ❖ pajisje servo hidraulike,
- ❖ pajisje servo pneumatike,
- ❖ pajisje servo elektrike.

Pajisja servo hidraulike me elementet përbërëse është dhënë në fig. 2.23 dhe karakterizohet nga fakti se funksionon duke përdorur forcën e lëngut (vajit) duke qarkulluar nëpër vetë sistemin.

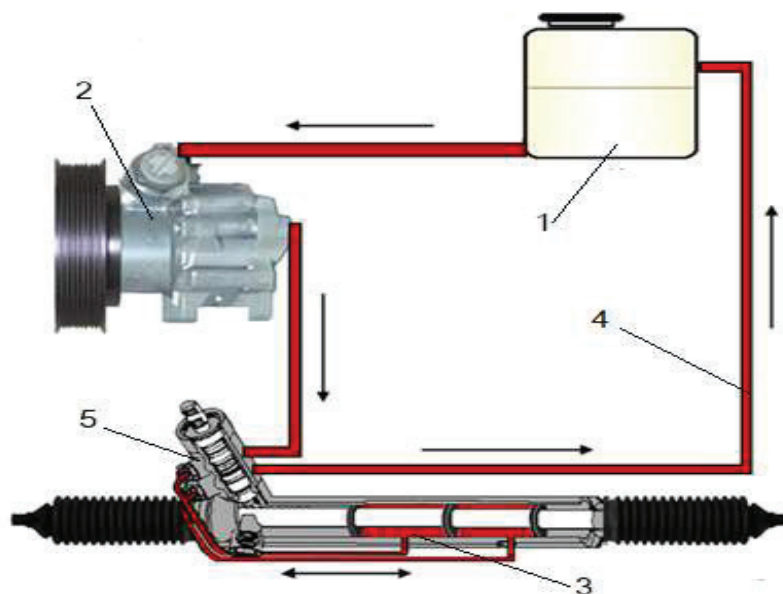


Fig. 2.23. Elementet bazë të një pajisje servo hidraulike
1. Rezervuari i vajit. 2. Pompë hidraulike. 3. Cilindri hidraulik i punës. 4. Tuba përçues. 5. Shpërndarësi për vaj hidraulik

Elementet bazë të servove hidraulike janë:

- ❖ rezervuari i vajit,
- ❖ burimi i energjisë – pompë hidraulike,
- ❖ cilindër hidraulik i punës,
- ❖ shpërndarësi i vajit hidraulik,
- ❖ tuba përçues.

Rezervuari i vajit ka për detyrë të ruajë një sasi të caktuar të vajit hidraulik që qarkullon në të gjithë sistemin (fig. 2.22).



Fig. 2.22. Rezervuari i vajit hidraulik

Nga rezervuari, përmes pompës hidraulike, thithet sasia e nevojshme e vajit hidraulik për funksionimin e pajisjes servo. Në vetë rezervuarin e vajit, ekziston një shkallë që tregon nivelin e vajit, ku sasia e vajit në rezervuarin e vajit mund të kontrollohet lehtësisht.

Burimi i energjisë në pajisjen servo hidraulike është **pompa hidraulike**, e quajtur edhe **servopompë** (fig. 2.24).

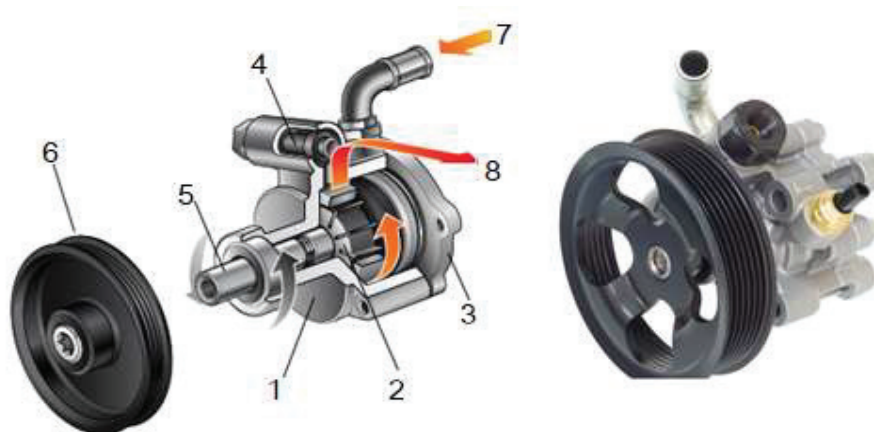


Fig. 2.24. Pompa hidraulike me elementet përbërëse

1. Strehë. 2. Trupi rrotullues. 3. Kapak. 4. Rregullator presioni. 5. Bosht. 6. Rripi. 7. Hyrja e vajit nga rezervuari.
8. Dhoma ovale.

Servopompa drejtohet nga motori, përmes një transmisioni me rrip 6. Është element kyç i pajisjes servo, sepse krijon presionin e vajit dhe e transmeton atë përmes tubave të kanalit në shpërndarësin hidraulik të vajit.

Në fig. 2.24, jepet një servo pompë hidraulike moderne e cila drejtohet me anë të një rripi nga boshti brylor.

Elementi bazë i pompës hidraulike është trupi rrotullues 2, i cili vendoset me lopata në dhomën ovale 8. Vaji në pompë hyn, përmes një linje të përshtatshme 7 nga rezervuari, në dhomën ovale dhe duke rrotulluar lopatat, e rrit presionin e vajit.

Pompa hidraulike është projektuar për të siguruar një presion mjaft të lartë edhe kur motori punon me një numër të ulët rrotullimesh. Në rast se, nga ana tjetër, kur motori punon me një forcë shumë më të madhe, pompa krijon një presion dukshëm më të lartë, prandaj, ekziston një rregullator presioni 4 në pompë për të shmangur dëmtimin e elementeve të pajisjes servo dhe, në përgjithësi, të sistemit të drejtimit.

Cilindri hidraulik i punës (fig. 2.25) ka për detyrë të shndërrojë energjinë nga lëngu punues – vaji, në një forcë që vepron në sistemin e drejtimit.

Kur bëhet fjalë për servo pneumatike, lëngu i punës është ajri.



Fig. 2.25. Cilindri hidraulik i punës

Vetë cilindri hidraulik (fig. 2.26) është mekanizëm mbi të cilin vepron presioni i lëngut punues.

Në varësi të rrotullimit të timonit, rrotullohet edhe shpërndarësi i vajit hidraulik 3, i cili mundëson kalimin e lëngut nën presion nga njëra anë në tjetrën, përmes tubave përçues 5.

Transmetimi i lëngut kryhet me ndihmën e pistonit 1, i cili ndodhet brenda cilindrit hidraulik të punës.

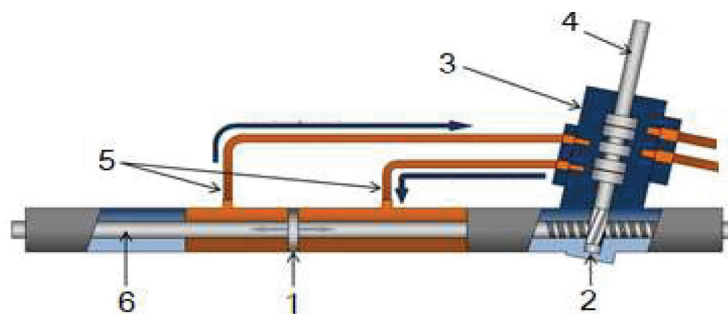


Fig. 2.26. Elementet e një cilindri hidraulik të punës

1. Pistoni. 2. Dhëmbëzori. 3. Shpërndarësi i vajit hidraulik.
4. Aksi i drejtuesit. 5. Tuba përçues. 6. Boshti.

Shpërndarësi i vajit hidraulik (fig. 2.27) ka për detyrë të mundësojë shpërndarjen e lëngut punues (vajit) nga njëra pjesë në tjetrën të cilindrit hidraulik punues në varësi të rrotullimit të timonit. Nëse shpërndarësi i vajit hidraulik nuk funksionon siç duhet, presioni në cilindrin punues hidraulik nuk do të jetë i mjaftueshëm për të rrotulluar rrotat e drejtimit dhe, në këtë rast, do të jetë e vështirë të drejtohet me timonin.

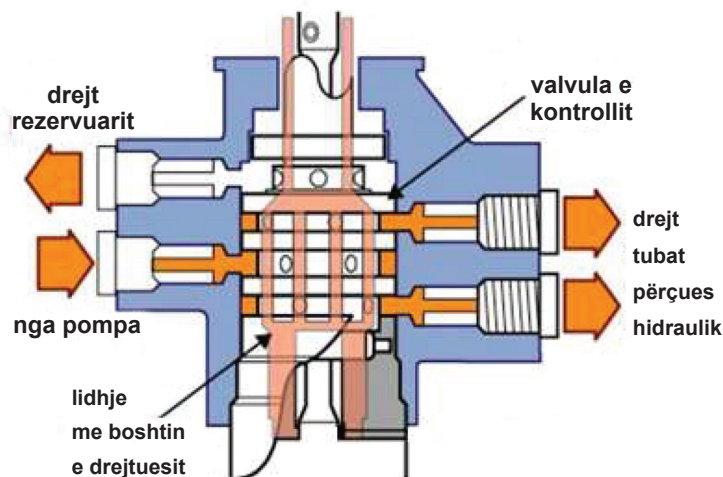


Fig. 2.27. Përçuesi i vajit hidraulik

Tubat përçues 5 nga Fig. 2.26 janë elemente të pajisjes servo hidraulike që kanë për detyrë të transferojnë lëngun punues hidraulik duke filluar nga rezervuari në pompë dhe më tej në të gjithë elementet ku qarkullon lëngu punues (vaji).

Pajisja pneumatike servo karakterizohet me atë se ky sistem funksionon në parimin e përdorimit të ajrit nën presion, nëpërmjet një kompresori për të krijuar ajër nën presion, për të lehtësuar drejtimin e automjetit.

Pajisja pneumatike servo zakonisht përdoret në automjetet ngarkuese që strukturalisht tashmë kanë një sistem frenimi pneumatik, i cili ka një kompresor për krijimin e ajrit nën presion, kurse i njëjti kompresor përdoret për pajisjen servo për drejtim. Në thelb, elementet që përbëjnë këtë servo janë të njëjtë me pajisje servo hidraulike.

Burimi i energjisë është kompresori me rezervuar, cilindri i punës është në fakt pneumatik, domethënë përdor ajrin nën presion të krijuar nga kompresori si lëng pune.

Pajisja elektrike servo, sot, është më e përsosura nga të gjitha pajisjet servo të deritanishme, kurse me të hiqen disa mangësi të modeleve të mëparshme të pajisjeve servo.

Në thelb ekzistojnë dy lloje të pajisjeve servo elektrike:

- ❖ **Pajisja servo elektrohidraulike – Servotronic,**
- ❖ **Pajisja servo elektromekanike – EPS Servolectric.**

Pajisja servo elektrohidraulike – **Servotronic** (fig. 2.8 a) karakterizohet nga fakti se pompa hidraulike drejtohet nga një motor elektrik.

Ky sistem funksionon vetëm kur është e nevojshme, pra kur shoferi kthen timonin, ndizet elektromotori, e me këtë edhe pompa hidraulike. Duke vepruar kështu, vetë sistemi kursehet dhe kursehet energjia.

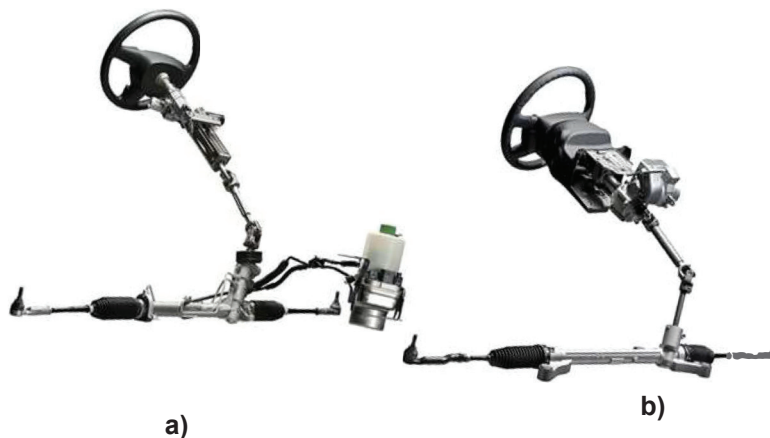


Fig. 2.28. Pajisja servo elektrike
a) Pajisja servo elektrohidraulike – Servotronic
b) Pajisja servo elektromekanike – EPS Servolectric

Pajisja elektromekanike servo – **EPC Servolectric** (Electronic Power Steering) (fig. 2.8 b) karakterizohet nga fakti se forca për drejtimin e automjetit rritet me ndihmën e elektromotorit.

Ekzistojnë disa modele të pajisjeve servo elektromekanike **ERS Servo-electric** që dallohen sipas pozicionit në të cilin është vendosur elektromotori, si dhe ndërlidhjes së elementeve të pajisjes servo.

Në fig. 2.29, **EPS Servoelectric** (Elektronik Power Steering) jepet me elementet e tij bazë.

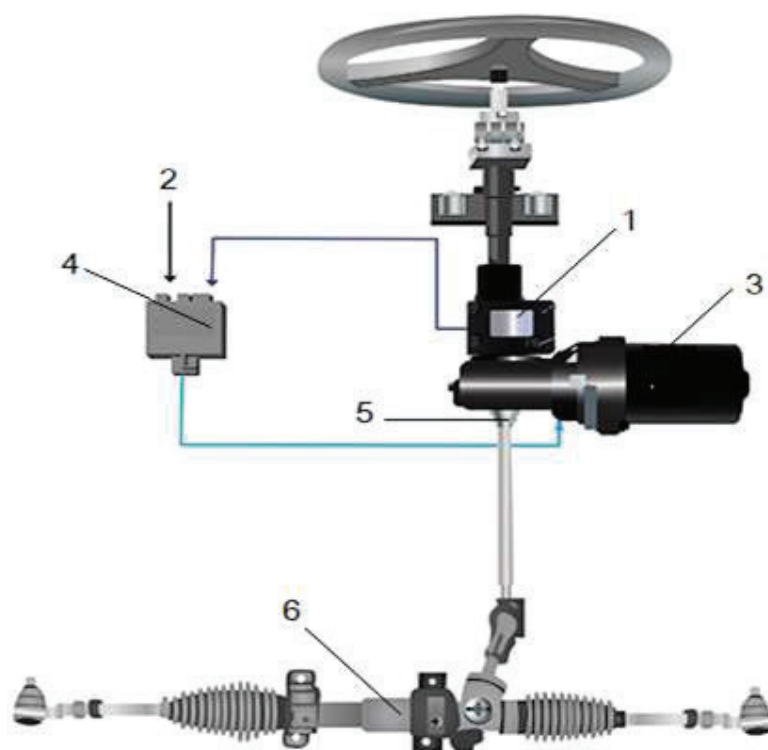


Fig. 2.29. Elementet bazë të ERS Servoelectric

1. Sensori i momentit rrotullues.
2. Sinjali i shpejtësisë së automjetit
3. Elektromotori.
4. NDE.
5. Transmetuesi i drejtuesit.
6. Mekanizmi transmetues

Struktura e pajisjes sero ERS e cila është dhënë në fig. 2.29 konsiston në faktin se kontrolluesi ERS merr sinjale nga sensor i cili jep informacion për shpejtësinë e automjetit, numrin e rrotullimeve të motorit, momentin rrotullues të timonit si dhe rrotullimin e rrotave.

Sinjali elektrik i marrë nga sensor i dërgohet në NDE 4 (Njësi Drejtuese elektronike). NDE përpunon informacionin e marrë, përcakton momentin rrotullues të kërkuar dhe drejtimin e veprimit të tij dhe dërgon sinjale të përshtatshme në elektromotorin.

Elektromotori krijon rrotullimin e nevojshëm servo, i cili, përmes transmetimit të timonit 5, transmeton momentin rrotullues në boshtin e mekanizmit të transmetimit 6, domethënë në qepren e dhëmbëzuar dhe prej andej në rrotat e drejtimit.

2.7. SHKAQET PËR DEFEKTE NË SISTEMIN E DREJTIMIT

Rëndësia e sistemit të drejtimit tashmë është përmendur më parë dhe se ai ka të bëjë kryesisht me sigurinë e automjetit dhe pjesëmarrësve të tjerë. Detyra e elementeve të sistemit të drejtimit dhe e vetë sistemit është ruajtja dhe ndryshimi i saktë i drejtimit të lëvizjes së automjetit. Gjithashtu, përmes komandës fillestare nga ky sistem (timoni), shoferi kontrollon gjendjen e sipërfaqes së rrugës dhe, në përputhje me rrethanat, rregullon rrotat në pozicionin e lëvizjes drejtvizore.

Për këto arsye, siguria, para së gjithash, e vozitësit, por edhe e automjetit motorik, është shumë e rëndësishme, e cila arrihet me mirëmbajtje, kontroll dhe rregullim të rregullt të sistemit të drejtimit.

Elementet individuale të sistemit të drejtimit kanë jetëgjatësinë e tyre të shërbimit, e cila varet nga disa faktorë, por mund të prihet nëse ndodhin defekte të caktuara.

Një nga veçoritë e rëndësishme të të gjitha sistemeve të automjetit motorik, përfshirë sistemin e drejtimit, është se gjatë funksionimit të automjetit ndryshon gjendja e pjesëve individuale, pra mund të ndodhin defekte të shkaktuara nga shkaqe të ndryshme. Defektet e pjesëve individuale mund të prishin funksionalitetin e sistemit të drejtimit në tërësi, duke shkaktuar kështu pasoja të padëshiruara për sigurinë dhe jetën e shoferit dhe pjesëmarrësve të tjerë të komunikacionit.

Defektet në elementet e sistemit të drejtimit mund të ndodhin si rezultat i eksploatimit dhe mirëmbajtjes jo të duhur të transmetuesit të drejtimit, mekanizmit të transmisionit, levave dhe rrotave me gomat e automjetit. Një rol të rëndësishëm në korrektësi luan edhe instalimi i tyre korrekt në automjet.

Në sistemin e drejtimit, mund të ndodhin defekte në disa pjesë të tij dhe ne mund t'i zbulojmë ato, në varësi të mënyrës se si shfaqen dhe mund të jenë në mënyra të ndryshme, si p. Sh.

- ❖ zhurmë ose zhurmë e tepërt,
- ❖ trokitje,
- ❖ vibracione të rritura,
- ❖ rrjedhje e lëngjeve,
- ❖ rrotullim i vështirë i timonit,
- ❖ bllokimi i timonit etj.

Defektet më të zakonshme, dhe, për rrjedhojë, arsyet e mosfunksionimit të pjesëve të sistemit të drejtimit, në mekanizmat e sotëm janë:

- ❖ konsumimi në nyjet topi të lidhëseve,
- ❖ konsumimi i skajeve dhe boshllëku i tepërt,
- ❖ boshllëk në çiftin e dhëmbëzuar (lidhja e qepres së dhëmbëzuar me dhëmbëzorin e qepres të dhëmbëzuar),
- ❖ dëmtimi i manshetave mbrojtëse,
- ❖ rrjedhje vaji nga streha e qepres së dhëmbëzuar (pajisje servo),
- ❖ konsumimi i nyjeve të boshtit kardanik të timonit,
- ❖ ndërrimi i parregullt i vajit hidraulik,
- ❖ levë e përkulur ose e plasaritur,
- ❖ lakimi i boshtit të rrotës,
- ❖ pozicioni i çekuilibruar i rrotave të përparme etj.

Këtu janë disa nga arsyet që dallohen, në varësi të llojit të pajisjes servo, llojit të transmetimit, llojit të mekanizmit të transmetimit, etj.

2.8. VEGLAT DHE INSTRUMENTET PËR PJESËT E SISTEMIT TË DREJTIMIT

Gjatë funksionimit të automjetit motorik, lind nevoja për të kryer çmontimin ose montimin e caktuar të pjesëve të veçanta të sistemit të drejtimit.

Për këtë është e nevojshme të përdoren vegla dhe pajisje të përshtatshëm që shërbejnë për të bërë një zëvendësim specifik, në varësi të numrit të kilometrave të kaluar. Gjithashtu përdoren instrumente matëse të përshtatshme, përmes të cilave do të zbuloheshin defektet dhe keqfunksionimet e mundshme të pjesëve të sistemit të drejtimit.

Nëse nuk përdoren veglat e nevojshme gjatë çmontimit dhe montimit të elementeve të sistemit të drejtimit, është e mundur të paraqiten pasoja të padëshiruara që mund të ndikojnë në sigurinë e drejtimit të një automjeti. Pra, nevojitet një kontrollim në kohë për të zbuluar defektet e mundshme të pjesëve individuale. Ndërrimi i pjesëve individuale të sistemit të drejtimit kryhet në shërbimet përkatëse – punëtori automekanike që janë të pajisura me mjetet dhe instrumentet e nevojshme për sistemin e drejtimit dhe pjesët e tij.

Për të kryer montimin dhe çmontimin e elementeve të sistemit të drejtimit, kërkohen veglat dhe pajisjet e mëposhtme të punës:

- ❖ ngritëse dhe nënshtresë sigurie,
- ❖ blloqe mbështetëse të rrotave,
- ❖ lloje të ndryshme rampash ngritëse,
- ❖ lloje të ndryshme çelësash,
- ❖ radapziger për fundin e shiritit të timonit,
- ❖ vegël për lirim të aksit të drejtuesit etj.

Disa nga këto vegla dhe disa nga pajisjet janë diskutuar tashmë në modulën e mëparshme sepse ato janë pjesë për kontrollin, montimin dhe çmontimin e të cilave është e nevojshme të ngrihet automjeti në një lartësi të caktuar. Kështu, për shembull: ngritëset dhe mbajtëset e sigurisë, mbajtëset e rrotave dhe lloje të ndryshme çelësash, kaçavida, dara dhe mjete të tjera diskutohen në Modulën Nr. 1.

Rampat ngritëse (fig. 2.30) paraqesin pajisje që i nevojiten automjetit për të çmontuar dhe montuar elementet e sistemit të drejtimit me të gjitha pjesët e tij.

Me ndihmën e rampës ngritëse, automjeti ngrihet ose ulet në lartësinë e kërkuar në punëtorinë automekanike dhe kryhen veprimet e dëshiruara. Rampa e ngritjes shërben për të lehtësuar punën nën automjet dhe për dukshmëri gjatë vetë punës.

Në varësi të mënyrës së marrjes së mjetit dallojmë:

- ❖ rampa ngritëse pa mekanizëm (fig. 2.30 – 1),
- ❖ rampa ngritëse me mekanizëm (fig. 2.30 – 2).



Fig. 2.30. Rampa për ngritjen e automjetit
1. Pa mekanizëm. 2. Me mekanizëm

Rampat ngritëse me mekanizëm mund të lëvizin në disa mënyra: hidraulike (fig. 2.31 – 2), pneumatike (fig. 2.32 – 1) dhe elektrike (fig. 2.32 – 2). Ato elektrike zakonisht kombinohen si elektrohidraulike (fig. 2.31 – 1).



Fig. 2.31. Llojet e rampave për ngritjen e automjeteve
1. Elektrohidraulike. 2. Hidraulike.



Fig. 2.32. Llojet e rampave për ngritjen e automjeteve
1. Pneumatike. 2. Rrotulluese elektrike për 360 °.

Veglat e përdorura për montimin dhe çmontimin e elementeve të sistemit të drejtimit mund të jenë individuale, por më së shpeshti ato shkojnë në sete dhe janë të destinuara për vidhosjen dhe zhvidhosjen e elementeve individuale që janë pjesë e sistemit të drejtimit.



Fig. 2.33. Çelësat e kombinuara në formë sythë dhe piruni

Si mjete për këtë qëllim përdoren lloje të ndryshme çelësash në formë (fig. 2.33): **sythë, piruni dhe prizë.**

Çelësat e mbjellë (fig. 2.34) janë vegla që përdoren për zhvidhosjen dhe vidhosjen e lidhjeve të veçanta, pra në pikat e lidhjes së elementeve të veçanta të sistemit të drejtimit.

Këta çelësa kanë një aplikim shumë të gjerë, sepse të gjithë elementet e sistemit të drejtimit lidhen dhe ndahen në mënyrë të ndërsjellë gjatë çmontimit dhe montimit në raste të caktuara të ndryshimit të tyre. Çelësat e prizës zakonisht janë si një grup çelësash me dimensione të ndryshme.



Fig. 2.34. Komplet i me çelësa mbjellë

Për të pasur qëndrueshmëri më të madhe, çelësat e mbjellë duhet të jenë prej çeliku të kromit të cilësisë së lartë dhe duhet të sigurojnë transmetim të saktë dhe efikas të forcës në kokat e dadove dhe bulonave. Për funksionim më të thjeshtë të çelësit të mbjellë përdoret një lëkundës, me të cilin, me disa rrotullime dhe më pak forcë, mund të arrihet realizueshmëri dhe saktësi më e madhe. Pikat e paarritshme mund të arrihen shumë lehtë me ndihmën e lëkundësit të përmendur.

Radapzigeri i skajit të raftit të drejtimit (fig. 2.35) shërben për të ndarë zgjatimin e qepës nga fundi i timonit.



Fig. 2.35. Radapzigeri për fundin e shiritit të timonit

Është projektuar për çmontim dhe instalim të shpejtë, të lehtë dhe profesional të nyjave aksiale në fund të qepres së timonit, pa hequr timonin në tërësi.

Kjo vegël është prej çeliku me aliazh të lartë dhe ka mundësi të punojë me të në të dyja anët. Dizajni ekscentrik është paraqitur në fig. 2.35, lejon lirimin e elementeve eliptike të timonit.

Vegla e lirimit të boshtit të drejtuesit (fig. 2.36) ka për detyrë, siç tregon edhe emri i saj, të lëshojë bosh-tin e drejtuesit, pra përdoret në rast çmontimi, ndarjeje ose zëvendësimi të pjesëve të veçanta që janë pjesë e boshtit të timonit.



Fig. 2.36. Vegla për lirimin e boshtit të drejtimit

Gjatë servisit nevojiten materiale të ndryshme konsumuese që lehtësojnë punën gjatë montimit dhe çmontimit dhe duhet të jenë të disponueshme në sasi më të mëdha në punëtorinë automekanike.

Materialet konsumuese përfshijnë:

- ❖ lëng pune (lëng për pajisjen servo),
- ❖ ndarje, nënshtresa,
- ❖ komplet manshetë prej gome,
- ❖ vula,
- ❖ rripin e repartit,
- ❖ pompë hidraulike për pajisjen servo,
- ❖ zorra hidraulike,
- ❖ yndyrat lubrifikuese,
- ❖ stabilizimi i shpatullës boshtore,
- ❖ doreza mbrojtëse etj.

2.9. KONTROLLI I KORREKTËSISË SË PJESËVE TË SISTEMIT DREJTUES

Në mënyrë që sistemi drejtues të kryejë funksionin e tij në mënyrë korrekte, është e nevojshme të kryhet një kontroll në kohë i korrektësisë dhe funksionimit të pjesëve të tij. Kjo lidhet kryesisht me lëvizshmërinë e timonit, sasinë e lëngut të drejtimit të fuqisë dhe gjendjen e rrotave drejtuese. Në të njëjtën kohë, duhet të kihet parasysh se elementet kryesore që përbëjnë këtë tërësi komplekse janë kryesisht një sistem levash, elementesh të dhëmbëzuar, dhëmbëzorë dhe nyje.

Kontrolli në kohë kryhet kur automjeti ka kaluar një numër të caktuar kilometrash, natyrisht, nëse nuk ndodh që një pjesë të jetë me defekt ose të mos ndodhë një defekt i njërit prej elementeve të përmendur të sistemit të drejtimit.

Inspektimi dhe kontrolli i korrektësisë së sistemit të drejtimit dhe elementeve të tij kryhen në servise përkatëse. Është i nevojshëm për zëvendësimin cilësor të pjesëve të konsumuara apo të dëmtuara me vegla të përshtatshme, pajisje dhe instrumente matëse të përshtatshme.

Kontrolli dhe korrektësia e pjesëve të sistemit të drejtimit rrit shumë besueshmërinë dhe sigurinë e automjetit, prandaj në vijim jepen disa operacione pune që ndërmerren për të ruajtur atë korrektësi.

- ❖ Kontrolli vizual i sistemit të drejtimit.
- ❖ Diagnostifikimi për shkak të shfaqjes së zhurmës.
- ❖ Kontrolli i korrektësisë së skajeve të lidhjeve (mënyra më e
- ❖ lehtë është të ktheni timonin majtas-djathtas dhe të shikoni nëse
- ❖ boshllëku është shumë i madh dhe nëse lidhja është e lirshme
- ❖ apo stabile).
- ❖ Kontrolli i korrektësisë së levës së shtytjes dhe levës tërthore (kryhet me kontrollim vizual dhe matje kur pjesët hiqen nga automjeti).
- ❖ Kontrolli i korrektësisë së levës bërryle (kryhet me inspektim vizual dhe matje kur çmontohet).
- ❖ Kontrollimi i sasisë së lëngut të punës në pajisjen servo.
- ❖ Kontrolli vizual i transmisionit të çmontuar.

- ❖ Kontrolli vizual i lidhëses elastike (shtrëngimi i vidave nëse është e nevojshme).
- ❖ Kontrolli i korrektësisë së të hapit të lirë të drejtuesit.
- ❖ Kontrolli i korrektësisë së rrotave të përparme dhe balancimi i tyre.
- ❖ Kontrolli i korrektësisë së elementeve mbyllëse prej gome.

2.10. MËNYRAT PËR MËNJANIMIN E DEFEKTEVE TË PJESËVE SË SISTEMIT DREJTUES

Jetëgjatësia e sistemit të drejtimit varet më së shumti nga mirëmbajtja në kohë dhe korrekte e vetë sistemit dhe elementeve të tij, si dhe nga aftësia e drejtuesit për të kryer drejtimin e duhur me automjetin.

Megjithatë, pas një periudhe të gjatë përdorimi të automjetit, mund të ndodhë që disa pjesë të jenë me defekt dhe ato defekte duhet të hiqen menjëherë. Për të ditur se si të largohen defektet, kërkohet diagnoza e duhur dhe, natyrisht, duhet bërë nga një ekspert në një servis të përshtatshëm, pra në një punëtori automekanike.

Shumica e efekteve të sistemit të drejtimit dhe elementeve të tij manifestohen nga një zhurmë e caktuar, dridhje e timonit dhe rrjedhje e lëngut të punës (vajit).

Nëse manifestimet bëhen gjithnjë e më intensive, duhen marrë masat e duhura për heqjen e tyre për të parandaluar dëme të mëdha dhe të pariparueshme.

Më shpesh, defektet në sistemin e drejtimit ndodhin për shkak të zëvendësimit të parregullt të vajit të pajisjes servo, grisjes së rripit dhe konsumit të elementeve të vulosjes.

Tabela e mëposhtme tregon defektet e sistemit të drejtimit dhe elementeve të tij, arsyen pse ndodhin ato defekte dhe mënyrën e ndreqjes të tyre.

Lloji i defektit	Shkaku i defektit	Ndreqja e defektit
Gjatë vozitjes, përplasjet në rrugë bëjnë që timoni të dridhet	<ul style="list-style-type: none"> – Rripi i repartit të pompës hidraulike nuk është i shtrënguar mjaftueshëm – Rritja e shmangievetë pjesëve së sistemit – Gjeometria e gabuar e rrotave drejtuese 	<p>Është e nevojshme:</p> <ul style="list-style-type: none"> – të ndërrohet ose shtrëngohet rripi – të kontrollohet dhe rregullohet boshllëku – të balancohet dhe rregullohen rrotat drejtuese
Dridhja e rrotave drejtuese	<ul style="list-style-type: none"> – Presion jo i duhur i gomave – Rrotat drejtuese të çekuilibruara – Rrotat drejtimit të rregulluara në mënyrë jo të duhur 	<p>Është e nevojshme:</p> <ul style="list-style-type: none"> – për të vendosur presionin e duhur në goma – për t'i balancuar rrotat – për të rregulluar
Nyjet e konsumuara në skajet e levave	<ul style="list-style-type: none"> – Hapi i parregullt dhe i shtuar në rrotën drejtuese 	<p>Është e nevojshme:</p> <ul style="list-style-type: none"> – për të zëvendësuar nyjën e dëmtuar
Deformim i qepres së dhëmbëzuar	<ul style="list-style-type: none"> – Dhëmbët e qepres së konsumuar ose të dëmtuar ose nga dhëmbëzori me të cilin është dhëmbëzuar 	<p>Është e nevojshme:</p> <ul style="list-style-type: none"> – për të zëvendësuar elementin e dëmtuar të çiftit të dhëmbëzuar
Vështirësi në kthimin e timonit	<ul style="list-style-type: none"> – Presion i ulët i gomave – Ngarkesa e tepërt në levat – Sasi e pamjaftueshme e lëngut punues në sistem 	<p>Është e nevojshme:</p> <ul style="list-style-type: none"> – për të vendosur presionin e duhur në goma – për të mbushur sistemin me vaj hidraulik
Shfaqja e njollave të yndyrshme nën automjet	<ul style="list-style-type: none"> – Mansheta mbrojtëse prej gome të dëmtuara – Vula me defekt ose të konsumuara të transmetuesit drejtues 	<p>Është e nevojshme:</p> <ul style="list-style-type: none"> – për të zëvendësuar me mansheta të reja – për të zëvendësuar vulën me një të re

(rrjedhje e lëngut të punës – vaj)	<ul style="list-style-type: none"> – Lidhje me fileto të lirshme për fiksimin e strehës – Çarje në strehë – Tuba hidraulike të dëmtuara 	<ul style="list-style-type: none"> – të shtrëngohen vidhat dhe të ndërrohen vulat – për të zëvendësuar të gjithë strehimin, nëse defekti është më i madh – të zëvendësohen me të reja
Puna e vështirë e pajisjes servo	<ul style="list-style-type: none"> – Mungesa e servo vajit. – Prania e ajrit në pajisjen servo – Servo pompë e dëmtuar 	<p>Është e nevojshme:</p> <ul style="list-style-type: none"> – për të shtuar vaj – për nxjerrjen e ajrit nga pajisja servo – riparimi i pompës

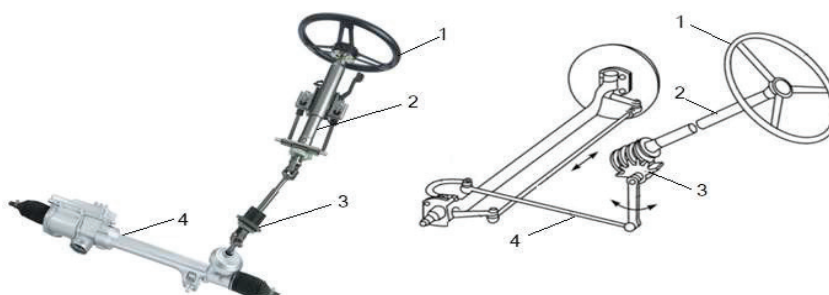
USHTRIMI

USHTRIMI 1:

Duke kërkuar në internet, bëni kërkime mbi elementet e ndryshme të sistemit të drejtimit. Bëni një prezantim në PowerPoint dhe prezantoni. Krahasoni me shokët e klasës.

USHTRIMI 2:

Figura tregon elementet e sistemit të drejtimit. Hapat sipas të cilëve duhet bërë ushtrimi janë dhënë më poshtë.



Elementet e sistemit të drejtimit

1. Rrota drejtuese. 2. Boshti drejtues.
3. Pajisje drejtuese. 4. Mekanizmi i transmetimit.

1. Ndarja në grupe.
2. Secili grup zgjedh një element të sistemit drejtues dhe shkruan një përshkrim të shkurtër të atij elementi.
3. Secili grup bën një prezantim në të cilin shënojnë karakteristikat kryesore të elementit përkatës, mundësisht duke përdorur informacione dhe foto nga interneti.
4. Grupet prezantojnë prezantimet e përgatitura, krahasojnë shënimet dhe diskutojnë.
5. Zgjedhja e prezantimit më të mirë.

USHTRIMI 3:

Duke kërkuar në internet, bëni disa kërkime mbi llojet e ndryshme të pajisjeve servo të sistemit të kontrollit. Zgjidhni dy lloje servosh, krahasoni ato dhe shkruani të mirat dhe të këqijat e të dy servove. Bëni një prezantim në Power-Point dhe prezantoni. Krahasoni me shokët e klasës.

USHTRIMI 4:

Në një punishte automekanike:

1. Shqyrtoni vizualisht korrektësinë e sistemit të drejtimit.
2. Bëni një kontroll të pjesëve të sistemit të drejtimit duke zgjedhur veglën e duhur.
3. Çmontimi dhe montimi i elementeve të sistemit të drejtimit.

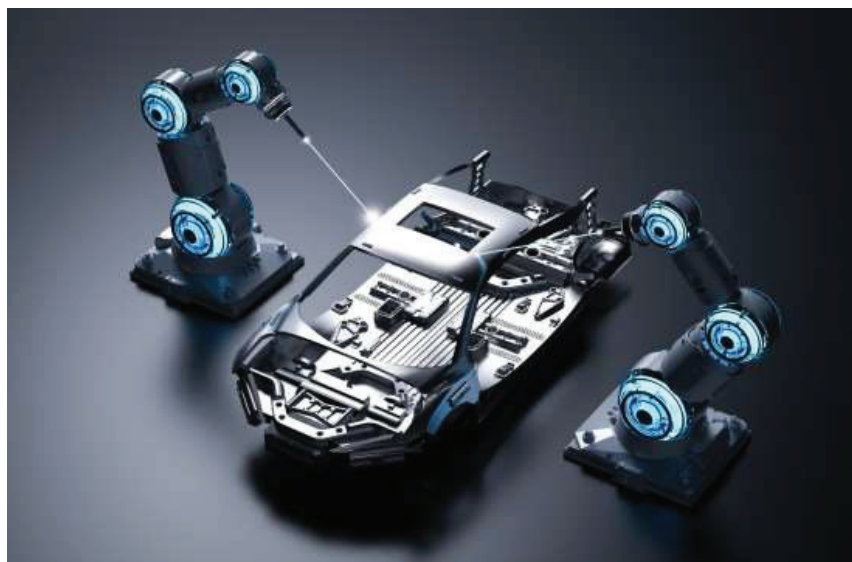
USHTRIMI 5:

Një vizitë në një qendër diagnostike ku do të bëhet një kontroll për korrektësinë e sistemit të drejtimit.

PYETJE PËR PËRSËRITJE

1. Cila është detyra e sistemit të drejtimit?
2. Cili është dallimi midis rrotave të mbështetura në mënyrë të varur dhe të pavarur?
3. Shënoni komponentët e sistemit të drejtimit.
4. Cila është detyra e rrotës drejtuese dhe nga çfarë elementesh përbëhet ajo?
5. Cila është detyra e boshtit drejtues?
6. Shkruani detyrat e transmetuesit të drejtuesit.
7. Si mund të klasifikohen transmisionet e drejtimit sipas realizimit konstruktiv?
8. Shkruani avantazhet e transmetuesit me qepërën e dhëmbëzuar.
9. Cila është performanca konstruktive e transmetuesit boshti me topa?
10. Çfarë duhet të sigurojë mekanizmi i transmisionit nga sistemi i drejtimit?
11. Çfarë është pajisja servo dhe cili është funksioni i saj?
12. Shkruani elementet bazë të pajisjes servo hidraulike.
13. Mbi çfarë parimi funksionon pajisja servo elektrike?
14. Shkruani defektet më të zakonshme në sistemin e drejtimit.
15. Cilat vegla përdoren për montimin dhe çmontimin e elementeve të sistemit të drejtimit?

Njësia modulare numër 3 **SISTEMI MBËSHTETËS**



SISTEMI MBËSHTETËS



Përmbajtjet mësimore:

1. Forcat ndaj të cilave ekspozohet automjeti motorik gjatë lëvizjes
2. Elementet elastike të sistemit mbështetës
3. Susta
4. Stabilizues
5. Amortizatorët
6. Mbështetja ajrore
7. Defektet në sistemin mbështetës dhe mënjanimi i tyre

Nxënësi do të jetë në gjendje:

1. të përcaktojë forcat ndaj të cilave ekspozohet automjeti motorik gjatë lëvizjes
2. të dallojë elementet e sistemit mbështetës
3. të njohë performancat strukturore të elementeve të sistemit mbështetës
4. të dallojë llojet e mbështetjes
5. të përcaktojë arsyet e mosfunksionimit të sistemit të frenimit

Pyetje për diskutim:

1. Si mendon, cili është roli i sistemit mbështetës?
2. Numëro disa elemente të sistemit mbështetës.
3. Cili është roli i amortizatorëve në automjetet?

3. SISTEMI MBËSHTETËS

3.1. FORCA NË TË CILAT ËSHTË EKSPOZUAR AUTOMJETI MOTORIK GJATË LËVIZJES

Gjatë lëvizjes së automjeti motorik mbi të veprojnë forca të ndryshme në situata të ndryshme gjatë lëvizjes së tij dhe ato forca duhet të përballohen. Forcat e ndryshme, të cilat ndodhin kryesisht, mund të jenë pasojë e ndryshimit të pozicionit të qendrës së gravitetit – qendrës së masës së automjetit.

Në thelb, forcat ndaj të cilave ekspozohen automjetet motorike gjatë lëvizjes ndahen në:

- ❖ forcat bazë,
- ❖ forcat e brendshme dhe
- ❖ forcat e jashtme.

Pesha e mjetit (masa) paraqet forcën bazë që vepron në automjet.

Forcat bazë përfshijnë veprimin e qendrës së gravitetit të mjetit, si dhe ngarkesat që ndodhin në boshtet (fig. 3.1).

Forcat e brendshme përfshijnë forcat për shkak të rrotullimit të automjetit, d.m.th. ndryshimi i lëvizjes së drejtvizore, forcat tërheqëse, forcat e frenimit etj.

Forcat e jashtme i referohen forcave të shkaktuara nga rezistenca e rrugës dhe rezistenca e ajrit në varësi të aerodinamikës së automjetit.

Masa në të cilën automjeti do të ekspozohet ndaj forcave të përmendura varet nga disa faktorë, si: tipi dhe lloji i automjetit, aerodinamika e tij, fuqia, tërheqja, lloji i rrugës, kushtet e motit etj.

Në fig. 3.2 paraqitet efekti i forcës së gravitetit të automjetit, si dhe ngarkesat boshtore kur automjeti është në pozicion horizontal.

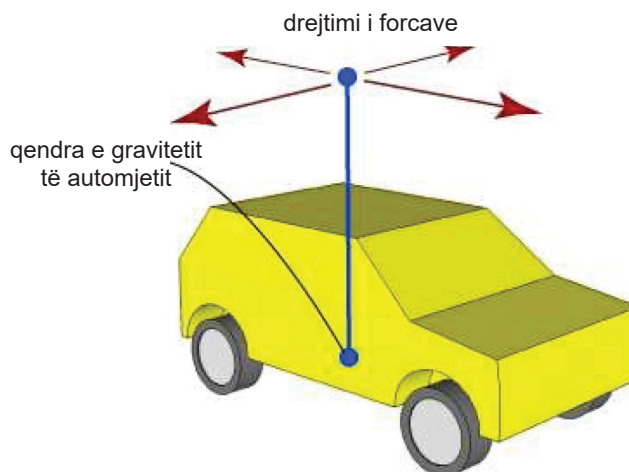


Fig. 3.1. Qendra e gravitetit të automjetit

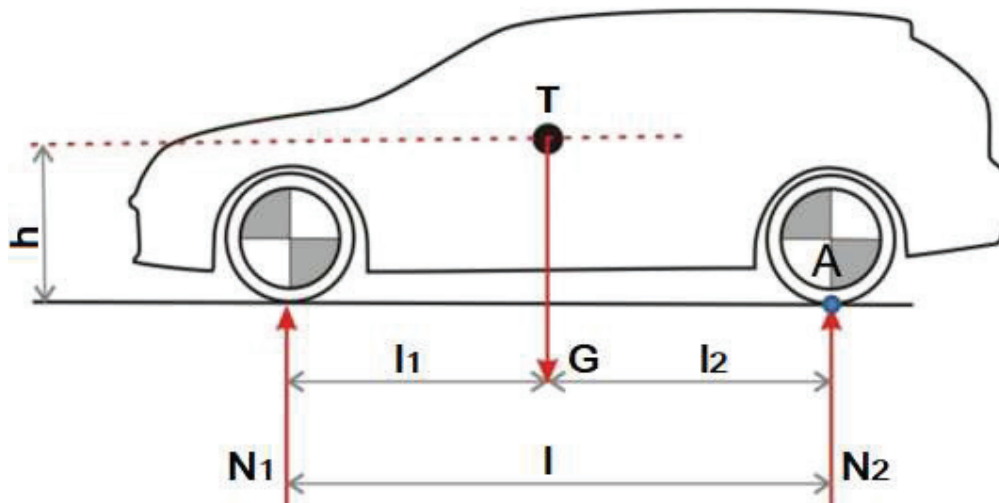


Fig. 3.2. Veprimi i forcës së gravitetit me ngarkesat boshtore

Shenjat e dhëna në fig. 3.2 kanë kuptimin e mëposhtëm:

T – qendra e gravitetit të automjetit;

G – pesha totale e automjetit (masa);

N₁ – ngarkesa boshtore në boshtin e përparmë;

N₂ – ngarkesa boshtore në boshtin e pasëm;

h – lartësia e qendrës së gravitetit të mjetit;

l – distanca midis dy boshteve;

l₁, l₂ – distanca midis boshtit të përparmë (të pasëm) dhe qendrës së gravitetit të automjetit

Qendra e gravitetit të automjetit paraqet qendrën e masës së automjetit.

Gjatë drejtimit të automjetit, qendra e gravitetit të automjetit mund të ndryshojë.

Ndryshimi në **qendrën e gravitetit të automjetit** mund të jetë:

- ❖ tërthor,
- ❖ gjatësor – aksial.

Ndryshimet tërthore në qendrën e gravitetit të automjetit (qendra e masës) janë rezultat i rrotullimit të drejtuesit (kthimi i automjetit), ndërsa ndryshimet gjatësore – aksiale në qendrën e gravitetit të automjetit janë rezultat i përshpejtimit ose ngadalësimit të automjetit.

Forcat që veprojnë gjatë kthimit të automjetit

Forca centripetale dhe forca centrifugale veprojnë kur automjeti kthehet. Këto dy forca duhet të jenë në ekuilibër, përndryshe automjeti do të bëhet i paqëndrueshëm dhe madje do të përmbysset (fig. 3.3).

Forca centripetale është forcë anësore aktive që vepron në drejtim të rrotullimit të automjetit dhe është e nevojshme për të ruajtur rrugën rrethore të dëshiruar të automjetit.

Forca centrifugale është forcë që vepron në qendrën e gravitetit të automjetit.

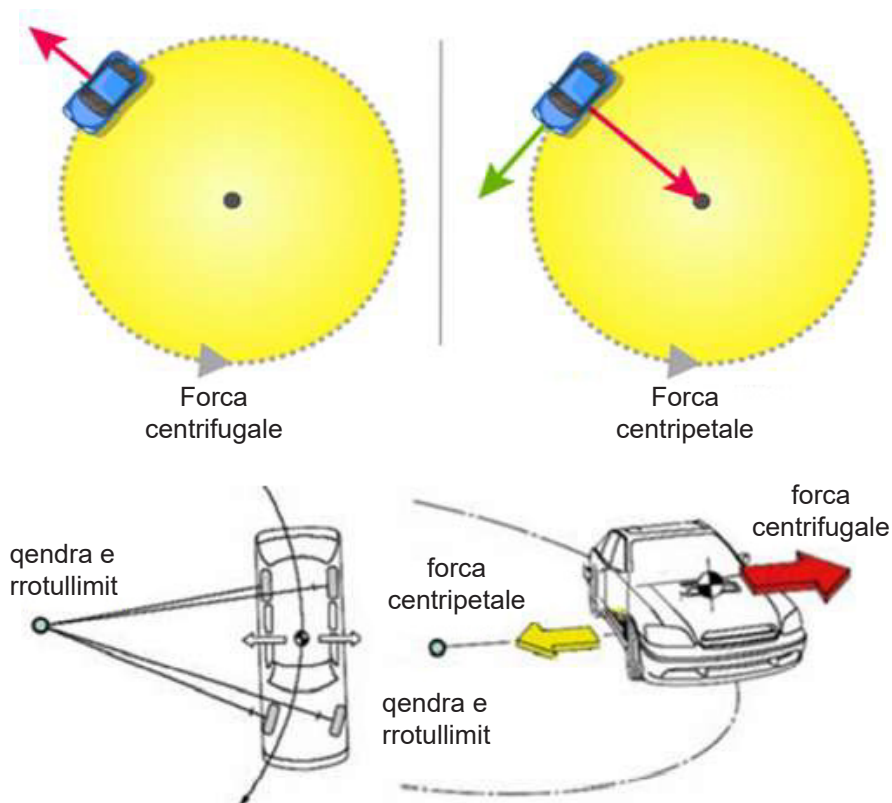


Fig. 3.3. Veprimi i forcave gjatë rrotullimit të automjetit

Nëse kthesa futet me një shpejtësi shumë të madhe, forca centrifugale është më e madhe, kurse si rezultat, automjeti lëviz. Në të njëjtën kohë, qendra e gravitetit të automjetit lëviz në drejtim të forcës centrifugale (përballë anës së kthesës).

Në mënyrë që automjeti të ruajë qëndrueshmërinë e tij dhe të përdorë sa më mirë aftësinë e tij për t'u ngjitur në sipërfaqe (rrugë), është e nevojshme të zotërohet mirë teknika e drejtimit në çdo rast.

Për të arritur dhe ruajtur stabilitetin e dëshiruar, është thelbësore që lëvizjet me timon të jenë të buta dhe progresive, duke siguruar kështu kontroll më të mirë mbi automjetin. Në këtë mënyrë zvogëlohen transmetime e padëshiruarra të qendrës së gravitetit të automjetit, gjë që mund të zhvendosë shumë lehtë stabilitetin e tij, edhe në shpejtësi relativisht të ulëta.

Forcat që veprojnë gjatë përshpejtimit të automjetit

Gjatë nxitimit (**përshpejtimit**), qendra e gravitetit (qendra e masës) e automjetit lëviz mbrapa. Në këtë mënyrë përmirësohet aftësia për t'iu afruar rrotave të pasme, gjë që është mjaft e dobishme për automjetet me lëvizje të rrotave të pasme, duke reduktuar mundësinë e rrëshqitjes së tyre. Në të njëjtën kohë, kur qendra e gravitetit zhvendoset mbrapa, zvogëlohet mundësia e ngecjes së gomave të përparme (pjesa e përparme e automjetit ngritet), gjë që përkeqëson mundësinë e drejtimit me të.

Forcat që veprojnë gjatë ngadalësimit ose frenimit të një automjeti

Gjatë ngadalësimit ose frenimit, qendra e gravitetit (**qendra e masës**) e automjetit lëviz përpara. Ky transmetim i qendrës së gravitetit është shumë i rrezikshëm sepse automjetet mund të frenojnë shumë më shpejt dhe shumë më fort se sa përshpejtojnë, kështu që forcat që ndodhin gjatë frenimit janë shumë më të forta, ndaj shoferi duhet të jetë veçanërisht i kujdesshëm.

Në këtë rast, qendra e gravitetit të automjetit zhvendoset në pjesën e përparme, gjë që rrit aftësinë e rrotave të përparme për t'u ngjitur më mirë në sipërfaqe (rrugë).

Transmetimi i qendrës së gravitetit për shkak të frenimit është veçanërisht i rrezikshëm në një kthesë, por drejtuesit e mirë me teknikën e praktikuar të drejtimit shmangin rreziqet që dalin. Në veçanti, nëse një kënd futet shumë shpejt, është e nevojshme të zvogëlohet doza e gazit në mënyrë që qendra e gravitetit të transmetohet në pjesën e përparme dhe të shtypet frerë ngadalë për të ndjerë transferimin e qendrës së gravitetit.

Me këtë transmetim të qendrës së gravitetit, zvogëlohet aftësia e gomave të pasme për të qëndruar në tokë. Për hir të sigurimit nga bllokimi i mundshëm i rrotave të pasme të automjetit, ato kanë frerë më të vogla në këto rrota. Në çdo rast, është e nevojshme të shmanget frenimi i papritur, veçanërisht kur hyni në kthesë me automjetin, gjë që do të shmangte edhe shqetësimet gjatë drejtimit të automjetit.

Forcat e shkaktuara nga rezistenca e ajrit dhe rezistenca e rrugës

Forcat që lindin për shkak të rezistencës së ajrit quhen forca aerodinamike. Vetë forma e automjetit është aerodinamike për t'i reduktuar forcat që dalin nga rezistenca e ajrit.

Forcat aerodinamike që ndodhin janë: forca e rezistencës së ajrit, forca anësore dhe forca ngritëse.

Kur ajri rrjedh rreth automjetit, krijohet një shtresë kufitare në të cilën shpejtësia e rrjedhës është e ndryshueshme.

Gjatë lëvizjes, pjesa e përparme e automjetit ndërpret rrymën e ajrit dhe e shtyp ajrin në pjesën e përparme të automjetit, ndërsa pjesa e pasme e automjetit hollon ajrin dhe krijon një rrjedhje turbulente (fig. 3.4). Forca e krijuar nga rezistenca e ajrit është dhënë me F .

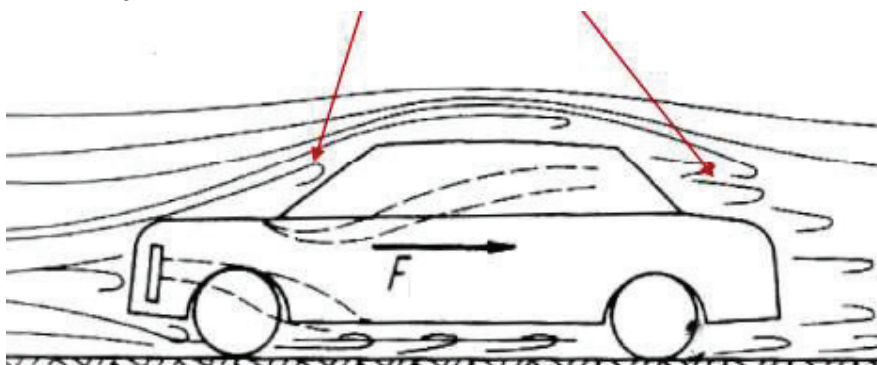


Fig. 3.4. Rrjedhja e ajrit gjatë lëvizjes së automjetit

Forca anësore nga rrjedha e ajrit bën që automjeti të „shtyhet“ larg drejtimit të udhëtimit. Prandaj, aerodinamika horizontale, vertikale dhe tërthore e automjetit është shumë e rëndësishme për madhësinë e forcave që ndodhin, kurse për sigurinë gjatë drejtimit të automjetit.

Forca ngritëse ndodh për shkak të rrjedhës së ajrit mbi dhe poshtë automjetit, si rezultat i performancës strukturore të boshteve të përparme dhe të pasme së bashku me sistemin elastik mbështetës, i cili përfshin amortizues, susta dhe elemente të tjera elastikë. Veprimi i forcave ngritëse është paraqitur në fig. 3.5. F_w është forca e rezistencës së ajrit, kurse F_L është forca ngritëse në boshtet e përparme dhe të pasme.

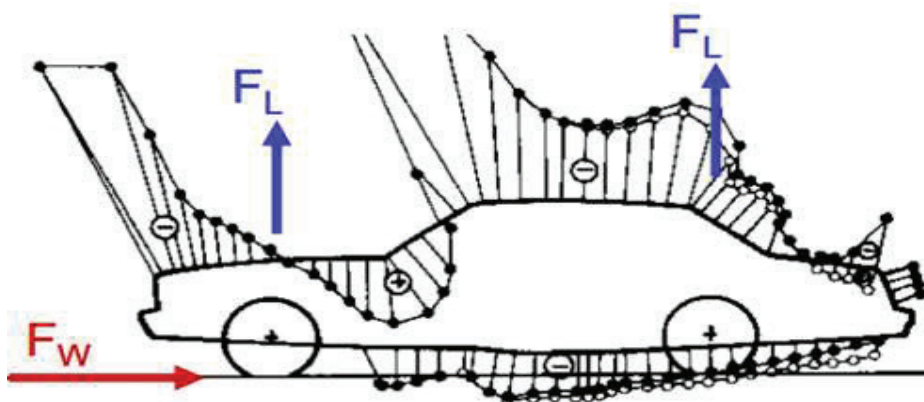


Fig. 3.5. Forcat ngritëse të shkaktuara nga rrjedha e ajrit

3.2. ROLI I SISTEMIT MBËSHTETËS

Automjetit motorik, në mënyrë konstruktive, rrjedh nga sisteme të ndryshme me kuptimin përkatës. Gjatë lëvizjes së automjetit në rrugë, ndërmjet rrotave të automjetit motorik dhe sipërfaqes, ndodhin dridhje dhe goditje të shkaktuara nga pabarazia e rrugës, kurse për shkak të këtyre dridhjeve dhe goditjeve, komoditeti dhe qëndrueshmëria e mjetit reduktohen, por në raste të caktuara reduktohet edhe sigurinë.

Kur automjeti lëviz me shpejtësi më të madhe vibrimet dhe goditjet janë më të theksuara dhe ato shtohen, kështu që ekziston mundësia që gjatë goditjeve të dëmtohen ose të shkatërrohen plotësisht pjesët e automjetit që janë më të ngarkuara.

Kjo është arsyeja pse çdo automjet motorik është i pajisur me një sistem të përshtatshëm të quajtur një sistem mbështetës elastik (ose thjesht një sistem mbështetës), i cili e rrit komoditetin dhe sigurinë gjatë drejtimit dhe e zvogëlon mundësinë e dëmtimit të pjesëve individuale.

Detyra kryesore e sistemit mbështetës (fig. 3.6) është për t'i marrë të gjitha forcat dhe momentet reaktive që ndodhin midis rrotave dhe tokës në kushte të ndryshme lëvizjeje dhe t'i transmetojë ato në trupin dhe kornizën e strukturës mbajtëse. Në të njëjtën kohë, është e nevojshme të kryhet kjo detyrë me zbutjen dhe amortizimin sa më të madh të ngarkesave të goditjes, si dhe sigurimin e qëndrueshmërisë së nevojshme të automjetit, veçanërisht kur lëviz në një kthesë.



Fig. 3.6. Sistemi mbështetës

Lidhja elastike mes trupit dhe boshteve, ose direkt me rrotat e automjetit, mundësohet nga sistemi mbështetës.

Sistemi mbështetës, në thelb, duhet të plotësojë disa kërkesa në lidhje me stabilitetin, besueshmërinë dhe komoditetin gjatë drejtimit të automjetit motorik. Këto kërkesa përcaktohen në dy grupe.

1. Sigurimi i qëndrueshmërisë së automjetit në të gjitha kushtet e drejtimit.
2. Mundësimi i sigurisë dhe komoditetit për të gjithë pasagjerët gjatë drejtimit të automjetit.

Sigurimi i qëndrueshmërisë së mjetit nënkupton:

- ❖ reduktimin e ngarkesave të goditjes,
- ❖ stabilizimi i rrotave drejtuese,
- ❖ ruajtja e drejtimit gjatë lëvizjes,
- ❖ transmetim adekuat i forcave që veprojnë në automjet,
- ❖ ndikim të favorshëm në konsumimin e gomave,
- ❖ lëvizje e mirë në kthesë dhe ngarkesë e barabartë e rrotave.

Siguria dhe komoditeti i pasagjerëve do të thotë:

- ❖ zbutja dhe amortizimi i lëkundjeve të trupit dhe rrotave,
- ❖ lëvizje e qetë e automjetit,
- ❖ zhvendosje të vogla këndore.

Sistemi elastik mbështetës, sipas llojit të mekanizmit drejtues, në rrota mund të kryhet në dy mënyra:

- ❖ me mbështetje të varur,
- ❖ me mbështetje të pavarur.

Mbështetja e varur

Mbështetja e varur (fig. 3.7) është e ndërtuar në mënyrë që rrotat të vendosen dhe të instalohen në një bosht të ngurtë, që do të thotë se pozicioni i njëjës rrotë ndikon në pozicionin e rrotës tjetër (lëvizja e rrotës së majtë shkakton lëvizjen e rrotës së djathtë dhe anasjelltas.

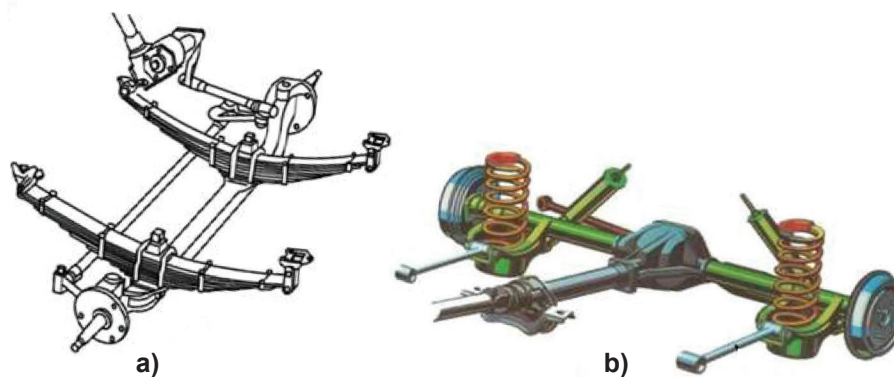


Fig. 3.7. Sistemi me mbështetje të varur
a) Me susta fleksione. b) Me leva.

Në këtë lloj mbështetës, boshti i ngurtë lidhet me karrocërinë përmes elementeve elastike të sistemit mbështetës.

Mbështetja e varur përdoret kryesisht në automjetet e rënda ngarkuese dhe autobusët, si në boshtet e përparme dhe të pasme. Në automjetet e pasagjerëve, me mbështetje të varur në raste të rralla, përdoret në boshtin e pasmë të repartit.

Ky lloj mbështetjeje (i varur) karakterizohet nga:

- ❖ ndërtim i thjeshtë,
- ❖ qëndrueshmëri e lehtë dhe e lirë,
- ❖ fortësi dhe ngurtësi e madhe.

Mbështetja e pavarur

Sistemi i pavarur mbështetës karakterizohet nga fakti se rrotat e boshtit të automjetit nuk janë të lidhura me një bosht të ngurtë. Ata janë montuar në një bosht që lëkundet. Kjo do të thotë se nuk ka lidhje kinematike midis rrotave të majta dhe të djathta, kështu që lëvizja e njërës rrotë nuk shkakton lëvizjen e tjetrës.

Në rastin e sistemit të pavarur mbështetës, gjysmëboshtet nuk janë të shtrënguar në mënyrë të ngurtë, domethënë, diferenciali është i lidhur me rrotat me një lidhje të përbashkët. Ky sistem përdoret më së shumti në automjetet e pasagjerëve dhe në automjetet terreni.

Strukturisht, ekzistojnë versione të ndryshme të sistemit të pavarur mbështetës. (fig. 3.8).

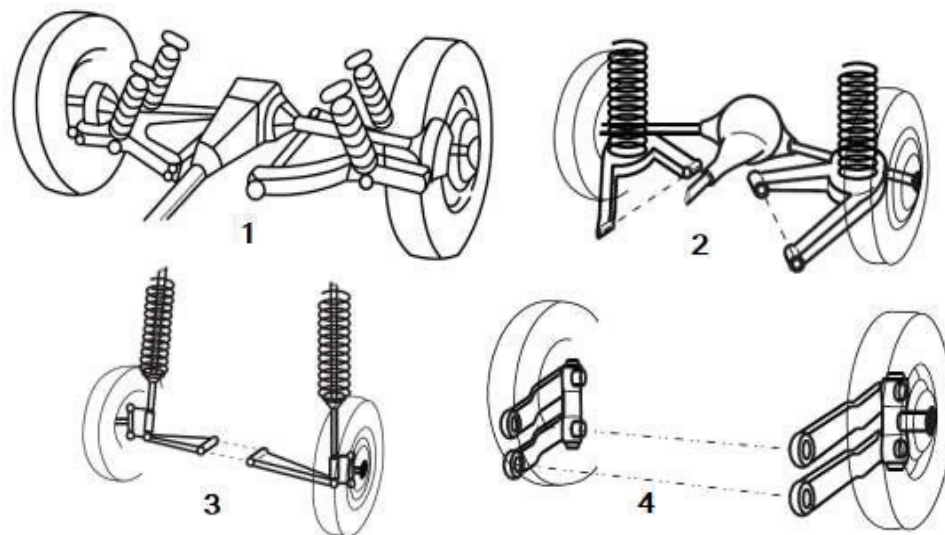


Fig. 3.8. Performanca strukturore të sistemeve të pavarura të mbështetjes

1. Mbështetja në një plan tërthor.
2. Mbështetje e pjerrët.
3. Mbështetja e linjës
4. Mbështetja në një rrafsh gjatësor.

Ky lloj i mbështetjes (i pavarur) karakterizohet nga:

- ❖ ndërtim kompleks dhe i shtrenjtë,
- ❖ mirëmbajtje e vështirë,
- ❖ qëndrueshmëri më e madhe e automjetit,
- ❖ mbajtja më e mirë e rrotave në bazë dhe
- ❖ komoditet më i madh gjatë vozitjes.

3.3. ELEMENTET E SISTEMIT MBËSHTETËS

Sistemi mbështetës, strukturor dhe funksional, është sistem kompleks, i cili në thelb përbëhet nga katër nënsisteme ose mekanizma të veçantë.

Mekanizmat bazë të sistemit mbështetës janë:

- ❖ mekanizmi për drejtimin e rrotave,
- ❖ elemente elastike (mbështetëse elastike),
- ❖ stabilizuesit dhe
- ❖ elementet për zbutjen e lëkundjeve.

Mekanizmi për drejtimin e rrotave ka për detyrë të sigurojë lëvizjen më të favorshme të rrotave në raport me kornizën ose karrocerinë e automjetit dhe të sigurojë transmetimin e forcave horizontale në kornizën ose karrocerinë e automjetit. Për mënyrën se si mund të kryhet mekanizmi i drejtimit të rrotave, në lidhje me metodën e mbështetjes, e kemi thënë edhe më parë (mbështetje e varur dhe e pavarur Fig. 3.6 dhe Fig. 3.7).

Elementet elastike kanë për detyrë të transmetojnë forcat reaktive vertikale në kornizën ose karrocerinë e automjetit, d.m.th detyra e tyre thelbësore është që gjatë transmetimit të këtyre forcave vertikale të sigurojnë sa më shumë që të jetë e mundur zbutjen e tyre nga ngarkesat e goditjeve që ndodhin për shkak të pabarazisë së rrugës.

Stabilizuesit janë elemente të sistemit mbështetës që sigurojnë qëndrueshmëri gjatë lëvizjes së automjetit në kthesë dhe kanë për detyrë të reduktojnë animin anësor të karrocërisë.

Elementet e amortizimit të lëkundjeve kanë për detyrë të zbusin lëkundjet e elementeve elastike ose, më saktë, të të gjithë sistemit mbështetës dhe, në të njëjtën kohë, t'i zvogëlojnë ngarkesat maksimale të mundshme të goditjes gjatë lëvizjes së automjetit.

3.4. ELEMENTET ELASTIKE TË SISTEMIT MBËSHTETËS

Elementet elastike në sistemin mbështetës shërbejnë për të vendosur lidhjen elastike midis rrotave dhe kornizës ose karrocërisë së automjetit. Ato mund të klasifikohen sipas kritereve të ndryshme, por në varësi të materialit mbajtës nga i cili janë bërë, mund të jenë elemente elastike metalike ose jo metalike.

Varësisht se sa aplikim kanë në automjetin motorik, më së shpeshti përdoren elemente elastike metalike (çeliku).

Elementet elastike prej metali prodhohen si **susta fleksione, susta spirale dhe shufra torzione**. Elementet elastike jometalike mund të realizohen si **elemente gome, pneumatike (ajrore), hidraulike dhe hidropneumatike**.

Elasticiteti i sistemit mbështetës, në varësi të llojit të elementeve elastike jometalike, bëhet i mundur falë vetive elastike të gomës, ajrit dhe lëngut. Në modelet më të reja të automjeteve, shpesh mund të gjenden dy ose më shumë lloje elementesh elastike, në këtë rast bëhet fjalë për elemente elastike të kombinuar.

3.4.1. SUSTAT

Sustat janë elemente të sistemit elastik mbështetës që bëjnë të mundur pranimin e goditjeve të shkaktuara nga parregullsitë e rrugës dhe shndërrimin e tyre në lëkundje të buta. Duke vepruar kështu, ato duhet të sigurojnë një lidhje të vazhdueshme midis rrotave dhe tokës.

Në varësi të modelit të automjetit, në sistemin mbështetës gjenden llojet e mëposhtme të sustave dhe elementeve elastike:

- ❖ pranverën fleksione,
- ❖ susta spirale,
- ❖ shufra torzione,
- ❖ elementet elastike të gomës.

Susta fleksione

Sustat fleksione (fig. 3.9) u përkasin elementeve elastike që përkulen nën veprimin e një farë force. Ato gjenden në sistemet e varura mbështetës në mënyrë që susta e fleksione t'i marrë dhe t'i transmetojë forcat gjatësore, është e nevojshme të lidhet me kornizën ose karrocerinë me një skaj të ngurtë dhe një skaj të lëvizshëm.



Fig. 3.9. Susta fleksione

Sipas konstruksionit, sustat fleksione (fig. 3.10) përbëhen nga disa fletë çeliku të petëzuara ose të tërhequra 1 që kanë formë drejtkëndëshe ose eliptike, të renditura me gjatësi të ndryshme që së bashku formojnë një gjysmë elips. Në mes, të gjitha fletët shtrëngohen me një vidë qendrore 2 në mënyrë që të mos lëvizin fletët. Meqenëse fletët janë me gjatësi të ndryshme, ato janë të ndërlidhura duke përdorur kapëse 3 dhe bulona.

Është e mundur të vendosen shtresa plastike midis fletëve në mënyrë që të reduktohet fërkimi i ndërsjellë i fletëve. Susta e pjesës së mesme është ngjitur në boshtin e automjetit, kurse me nyjet lidhëse (skajet) 4 ngjitet në trupin e automjetit.

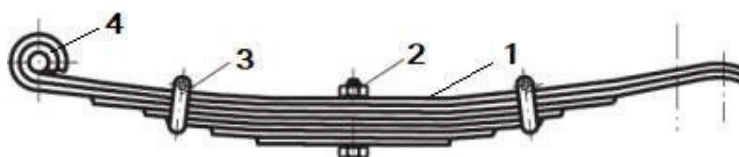


Fig. 3.10. Elementet e sustës fleksione

1. Fletë. 2. Buloni qendror. 3. Shtrëngues. 4. Vrimë për lidhje

Fletë kryesore është më e ngarkuara, kështu që njëri skaj i sustës është i lidhur fort, kurse skaji tjetër është i varur lirshëm në mënyrë që të mund të zgjatet. Përveç ngarkesave vertikale, susta fleksione mund të mbajë edhe ngarkesa anësore dhe gjatësore.

Numri i fletëve në këtë në këtë sustë fleksione mund të ndryshojë, por fletë më e gjatë është e përkulur në skajet, e cila e lidh atë me karrocerinë e

automjetit. Në fig. 3.11 jepet lidhja e sustës fleksione me boshtin dhe kornizën e automjetit.

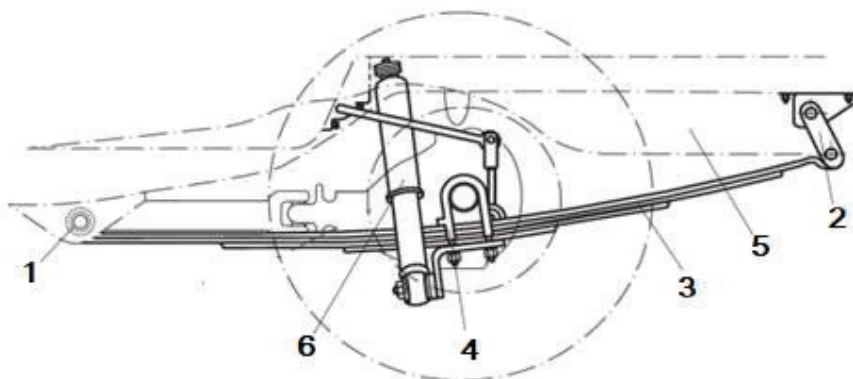


Fig. 3.11. Lidhja e sustës fleksione me automjetin

1. Skaji i pa luajtshëm.
2. Fundi i luajtshëm.
3. Fletë.
4. Unaza shtrënguese (yzengji).
5. Korniza e automjetit.
6. Amortizator.

Më shpesh, sustat klasike fleksione instalohen në automjetet për ngarkesa. Nëse bëhet fjalë për mjete me ngarkesë më të madhe, përveç sustave klasike me gjethe, e cila përbëhet nga gjethe me të njëjtën trashësi që janë në kontakt me njëra-tjetrën dhe përbëjnë një tërësi, sot ekzistojnë edhe të ashtuquajturat **susta progresive fleksione** (fig. 3.12) që mund të marrin ngarkesa të ndryshueshme.

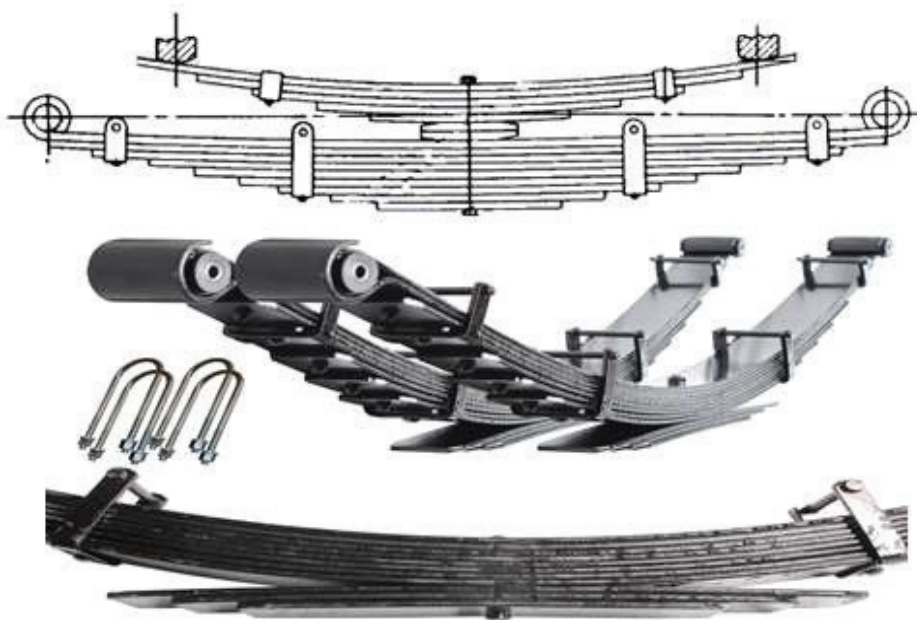


Fig. 3.12. Susta progresive

Susta fleksione progresive, strukturisht, përbëhet nga dy susta, përkatësisht:

- ❖ susta bazë dhe
- ❖ susta ndihmëse.

Susta bazë i merr ngarkesat më të vogla dhe sapo ngarkesat rriten, ajo prek sustën ndihmëse, në mënyrë që të dy sustat të veprojnë si një, gjë që është shumë më efikase.

Sot, me përmirësimin e elementeve të sistemit mbështetës, në vend të sustave klasike fleksione përdoret shpesh një konstruksion më modern i quajtur ***susta fleksione parabolike*** (fig. 3.13).



Fig. 3.13. Sustat fleksione parabolike

Susta fleksione parabolike praktikisht i ka të njëjtat karakteristika, por është shumë më e lehtë, ka jetë më të gjatë dhe ka një ndërtim më të thjeshtë. Për sa i përket çmimit të prodhimit, për shkak të materialit është pak më e shtrenjtë se susta fleksione klasike. Numri i fletëve është zakonisht një ose dy fletë, por mund të ketë më shumë nëse përdoret për një numër më të madh ngarkesash boshti.

Sustat fleksione, në përgjithësi, karakterizohen me atë se ato janë të lehta për t'u prodhuar dhe nuk kërkojnë ndonjë pajisje të madhe për mirëmbajtje, por disavantazhi i tyre është se ato janë relativisht të rënda në raport me kapacitetin e ngarkesës, zënë më shumë hapësirë dhe kanë një jetëgjatësi të pafavorshme. Gjithashtu, fërkimi që ndodh ndërmjet fletëve ndikon negativisht në karakterin e lëkundjeve dhe kjo mund të shkaktojë paqëndrueshmëri gjatë funksionimit të automjetit.

Materiali nga i cili zakonisht prodhohen sustat fleksione është çeliku me legurim të lartë me silic-mangan ose krom-vanadium, i cili duhet të karakterizohet nga një shkallë e lartë pastërtie dhe homogjeniteti për të përmbushur karakteristikat e kërkuara dhe për të marrë ngarkesat e nevojshme gjatë përdorimit.

Susta spirale

Sustat spirale (fig. 3.14) si elemente elastike karakterizohen me atë se më së shumti përdoren në automjetet e udhëtarëve me rrota të mbështetura në mënyrë të pavarur. Këto susta prodhohen me profil të rumbullakët ose drejt-këndor. Karakteristikë e sustave spirale është se ato nuk mund të transmetojnë ngarkesa anësore, ndërsa, për shkak të elasticitetit, mund të marrin ngarkesa në drejtim të boshtit të tyre gjatësor.

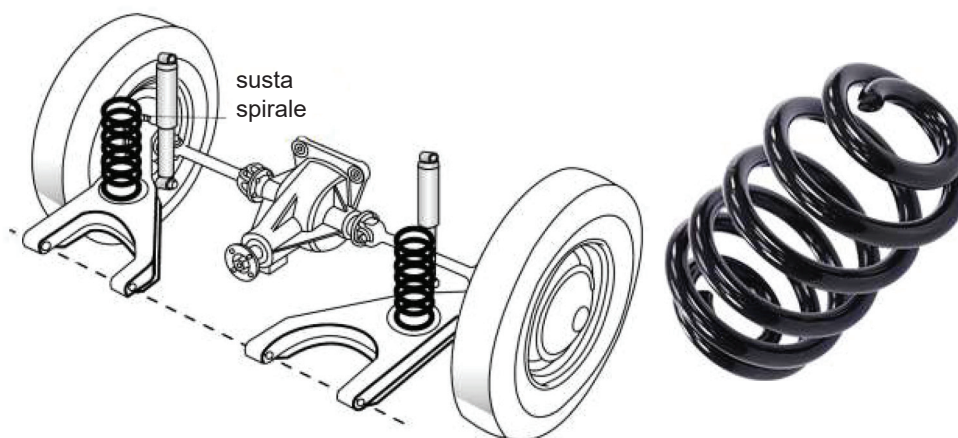


Fig. 3.14. Susta spirale

Për arsyet e përmendura, është e nevojshme që në sistemin e mbështetjes elastik të ketë elemente drejtuese të posaçme – udhëzuese, të cilët kanë për detyrë të pranojnë ngarkesat anësore ndaj të cilave sistemi është i ekspozuar gjatë funksionimit të automjetit motorik.

Sustat me spirale mund të instalohen në dy mënyra:

- ❖ E ndarë nga amortizatori (fig. 3.15 – 1),
- ❖ Së bashku me amortizatorin (fig. 3.15 – 2).



Fig. 3.15. Vendosja e sustës spirale

1. E ndarë nga amortizatori. 2. Së bashku me amortizatorin

Susta spirale të montuara veçmas nga amortizatori (fig. 3.15 – 1) gjenden te automjetet me mbështetje nga pas, kurse nëse bëhet fjalë për mbështetje përpara, atëherë kryhen sustat spirale së bashku me amortizatorin (fig. 3.15 – 2), në mënyrë që amortizatorët të jenë vendosur në hapësirën boshe të sustës spirale. Një nga karakteristikat më të rëndësishme të sustave është ngurtësia e tyre.

Për ta reduktuar tingullin që do të lindte nga pabarazia ose goditje të mundshme nga rruga, sustat e spirales mbështeten në elemente të përshtatshme gome.

Ne kemi përmendur tashmë se sustat spirale përdoren gjerësisht në automjetet e pasagjerëve, kryesisht për shkak të përparësive që ato kanë.

Avantazhet e sustave spirale janë:

- ❖ peshë relativisht më e ulët në krahasim me sustat fleksione,
- ❖ ndërtim i thjeshtë,
- ❖ jetë më e gjatë punës (edhe pse kjo varet nga shfrytëzimi i sustës),
- ❖ zënë më pak hapësirë,
- ❖ nuk kanë fërkime gjatë punës etj.

Disavantazhet e sustave spirale janë se ato mund të pranojnë vetëm forca vertikale dhe se vetitë e tyre amortizuese janë të papërfillshme, prandaj kombinohen me amortizatorë.

Materiali për prodhimin e sustave spirale duhet të plotësojë disa kërkesa, për sa i përket ngarkesave ndaj të cilave është e ekspozuar susta, prandaj është prej çeliku me legurim të lartë, i trajtuar termikisht me kalitje në vaj.

Shufra torziona

Shufra torziona (fig. 3.16) në fakt bën pjesë në grupin e sustave dhe si element elastik përdoret në automjetet me mbështetje të pavarur. Mund të vendoset në mënyrë tërthore ose gjatësore, në raport me automjetin. Strukturisht, në thelb përfaqëson një shufër çeliku me veti elastike që sforcëhet nga një forcë përdredhëse (torziona), kurse kjo forcë ndodh si rezultat i presionit nga veprimi i rrotave të mjetit motorik.

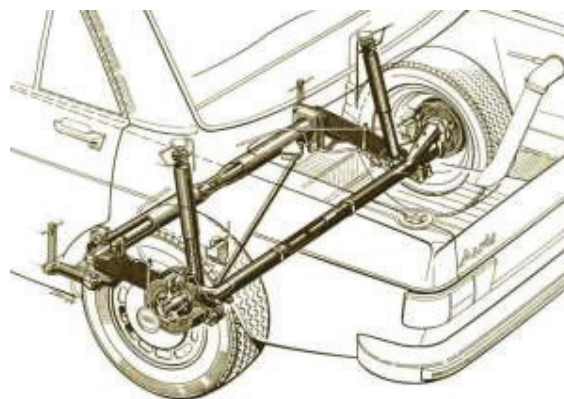


Fig. 3.16. Shufra torziona



Fig. 3.17. Shufra torzione me prerje drejtkëndor

Sipas konstruksionit bëhen me prerje të rrumbullakët dhe drejtkëndore (fig. 3.17) nga një ose më shumë copa. Në figurën 3.18 jepen disa zgjidhje konstruktive të shufrave torzione.

Avantazhi i shufrës torzione është se nuk zë shumë hapësirë, nuk ka nevojë për shumë mirëmbajtje dhe instalimi i tij është shumë i thjeshtë.

Disavantazhi i shufrës torzione është pamundësia për të duruar kënde të mëdhenj të përdredhjes, prandaj, nuk mund të përdoret në të gjitha automjetet e pasagjerëve.

Shufra torzione është fiksuar fort në njërin skaj dhe i ekspozuar ndaj përdredhjes në skajin tjetër. Përdorimi i shufrës torzione është i kufizuar sepse është e vështirë të merret material me karakteristikat e nevojshme të përkuljes dhe.

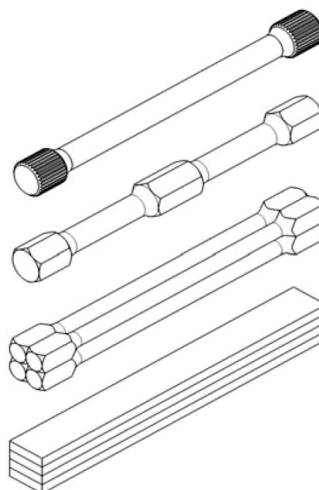


Fig. 3.18. Forma konstruktive të shufrës torzione

Elementet elastike prej gome

Elementet elastike prej gome (fig. 3.19) të sistemit mbështetës përdoren si amortizues ose si elemente për mbrojtje nga lëkundjet me frekuencë të lartë.



Fig. 3.19. Elementet elastike prej gome

Këto elemente elastikë nuk përdoren si elemente të pavarura, ato, më së shpeshti, përdoren si elemente shtesë të sistemit mbështetës që ndryshojnë

pozicionin e tyre gjatë devijimit ekstrem të rrotës. Elementet elastike të gomës i reduktojnë lëkundjet dhe zbusin goditjet, duke shmangur kështu kontaktin e drejtpërdrejtë metal-metal midis sustës dhe karrocërisë së automjetit.

Goma e përdorur si material është shumë elastike dhe mund të jetë me origjinë natyrale ose artificiale.

Në varësi të vetive të gomës, pra elasticitetit të saj, elementet elastike të gomës (fig. 3.20) mund të kenë ngurtësi dhe aftësi të ndryshme për t'u zgjeruar kur janë nën presion. Sot, përveç gomës, si material përdoren edhe disa materiale sintetike me karakteristika të favorshme elasticiteti.

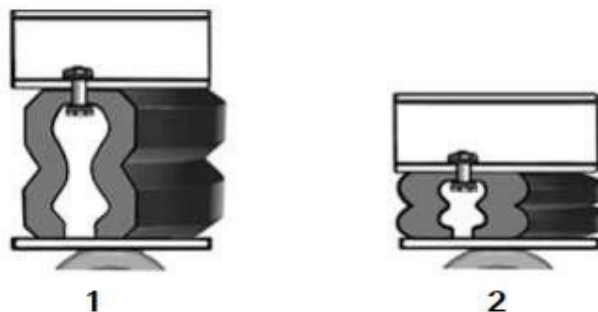


Fig. 3.20. 1. Element gome i pa ngarkuar.
2. Element gome i ngarkuar.

Avantazhet e elementeve elastike të gomës janë:

- ❖ konstruksuioni i thjeshtë,
- ❖ peshë e lehtë,
- ❖ mundësia e amortizimit të ndryshëm,
- ❖ jetë e arsyeshme e gjatë.

Disavantazhet e elementeve elastike të gomës janë:

- ❖ nevoja e përdorimit të mekanizmave të veçantë për drejtimin e rrotave,
- ❖ shfaqja e tensioneve të vonuara,
- ❖ ndryshim në karakteristikat e gomës, në varësi të ndryshimit të temperaturës etj.

3.4.2. STABILIZATORËT

Për të reduktuar animin anësor të automjetit, përdoren lloje të veçanta të elementeve elastike torzione të quajtur **stabilizatorë**. Detyra kryesore e stabilizatorit (fig. 3.21) është rritja e qëndrueshmërisë së automjetit gjatë kthesës në kthesat, si dhe zvogëlimi i lëkundjeve tërthore të trupit të automjetit që ndodhin si pasojë e forcave anësore ose për shkak të parregullsive të rrugës.

Me ndihmën e forcës torzive, stabilizatori i reziston animit të automjetit. Në rast se njëra rrotë ngrihet lart, d.m.th. fillon të ushtrojë presion mbi rrotën tjetër, stabilizatori drejton automjetin dhe e pengon atë të anohet anash.

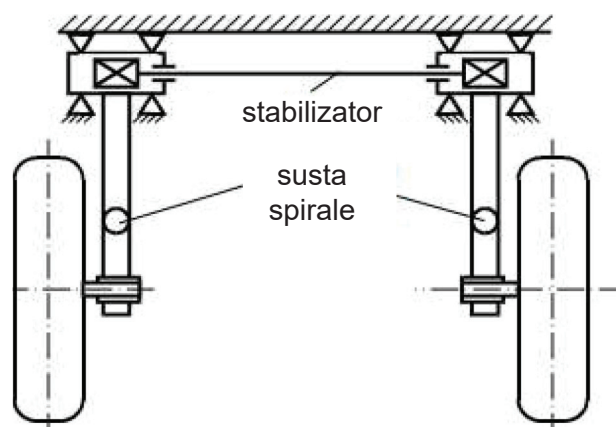


Fig. 3.21. Skema e stabilizatorit

Stabilizatori mekanik torzion (fig. 3.22) është shumë i thjeshtë në konstruktion dhe është shufër çeliku e vendosur në mënyrë tërthore me një profil të plotë rrethor që ka formën e shkronjës Π, pra përbëhet nga shufra me dy këmbë që përbëjnë një tërësi. Me pjesën e mesme lidhet me karrocerinë e automjetit përmes një kapëse me gomë të fortë dhe përmes levave të shkurtra ose drejtpërdrejt, skajet lidhen me levat për drejtimin e rrotave.

Stabilizatori si një element i sistemit elastik mbështetës gjendet shpesh në veturat e pasagjerëve dhe autobusët.



Fig. 3.22. Stabilizatori

3.4.3. AMORTIZATORËT

Ekzistenca e elementeve elastike në sistemin mbështetës shkakton shfaqjen e lëkundjeve të trupit të automjetit edhe gjatë lëvizjes në rrugët më cilësore.

Lëkundjet që ndodhin gjatë lëvizjes së automjetit janë të pakëndshme si për shoferin ashtu edhe për pasagjerët në të, por ndikojnë negativisht edhe në qëndrueshmërinë e automjetit. Për këto arsye, është e nevojshme të kryhet sh-tytja e amortizimi i tyre. Ajo mundësohet nga elemente të veçanta të sistemit mbështetës të quajtur amortizatorë (fig. 3.23).

Amortizatorët janë elemente qendrore të sistemit mbështetës dhe detyra kryesore e tyre është të mundësojnë qetësimin, pra amortizimi i lëkundjeve që ndodhin në automjet të shkaktuara nga pabarazia e rrugës.

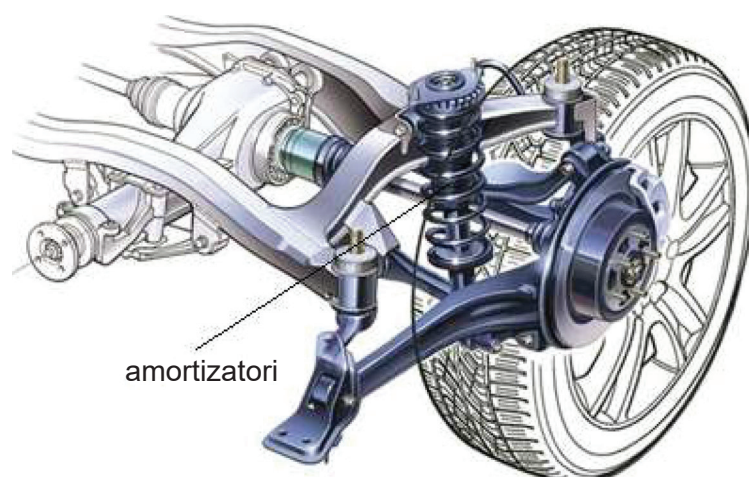


Fig. 3.23. Amortizatori

Mungesa e amortizatorëve në sistemin mbështetës do të shkaktonte lëkundje të padëshiruara të trupit dhe rrotave, prandaj prania e tyre është shumë domethënëse në harmonizimin e punës së ndërsjellë me pjesën tjetër të elementeve të sistemit mbështetës.

Duke zbutur lëkundjet, amortizatorët bëjnë të mundur përmirësimin e komoditetit dhe sigurisë së drejtimit dhe kontaktit të rrotave me tokën, duke përmirësuar kështu sigurinë gjatë drejtimit të automjetit.

Ekzistojnë konstruksione dhe lloje të ndryshme amortizatorësh gjatë zhvillimit të tyre. Ish amortizatorët ishin projektuar në mënyrë që me ndihmën e fërkimit mekanik të reduktonin lëkundjet e karrocërisë.

Amortizatorët hidraulikë me tuba (teleskopikë) përdoren ekskluzivisht në automjetet moderne të sotme (fig. 3.24). Amortizimi, në këta amortizues, bazohet në rrjedhën e vajit hidraulik nëpër amortizator.



Fig. 3.24. Llojet e amortizatorëve teleskopik hidraulikë

Amortizatorët teleskopik hidraulikë e kanë marrë emrin e tyre, para së gjithash, për shkak të tërheqjes dhe daljes së tubave, d.m.th. zgjatjes dhe shkurtimeve të vetë amortizatorit gjatë marrjes së lëkundjeve.

Sipas parimit të funksionimit dhe performancës strukturore, amortizatorët hidraulikë mund të jenë:

- ❖ amortizues teleskopik me dy tuba,
- ❖ amortizatorë teleskopik me një tub (amortizatorë gazi).

Amortizatorë hidraulikë me dy tuba

Amortizatori me dy tuba (fig. 3.25) i përket amortizatorëve teleskopik dhe përbëhet nga një pistoni 1 dhe një shufër pistoni 2 të cilat ndodhen brenda një tubi cilindrik 4. Në thelb, amortizatori ka dy tuba të vendosur brenda njëri-tjetrit me të ndryshme diametra dhe tubi më i ngushtë tërhiqet në brendësi të tubit më të gjerë (mbrojtës) 3 dhe tërhiqet. Në tubin më të ngushtë, i cili është edhe cilindri i punës 5, pistoni 1 lëviz përmes shufrës së pistonit 2, i cili, nga ana tjetër, lidhet me karrocerinë e automjetit. Pjesa e brendshme e tubit më të ngushtë dhe hapësira midis dy tubave janë të mbushura me vaj 6.

Vaji me të cilin mbushet hapësira në amortizator është vaj i veçantë që përdoret për amortizatorë. Karakteristika e tij, si viskoziteti i ulët, siguron mbrojtje kundër flluskave të ajrit dhe shkumës që mund të shfaqen kur rrjedhin nëpër valvulat e amortizatorit.

Në pistonin dhe cilindrin e punës ekziston një sistem valvulash dhe hapjesh të vogla, në mënyrë që me lëvizjen e pistonit brenda cilindrit, vaji të shtyhet në hapësirën e lirë nga tubi i jashtëm (hapësira midis dy tubave).

Amortizatori kryen funksionin e tij të amortizimit duke lëvizur vajin përmes hapjeve ose valvulave të vogla nga një hapësirë në tjetrën ndërsa pistoni lëviz lart e poshtë. Intensiteti dhe fuqia e amortizimit rregullohen përmes valvulave të vendosura në piston dhe në fund të amortizatorit.

Në amortizatorin teleskopik me dy tuba, pistoni me shufrën e pistonit dhe tubi mbrojtës janë të varur në karrocerinë e automjetit, ndërsa cilindri i punës është i lidhur me mocën ose me elementet mbajtëse të timonit.

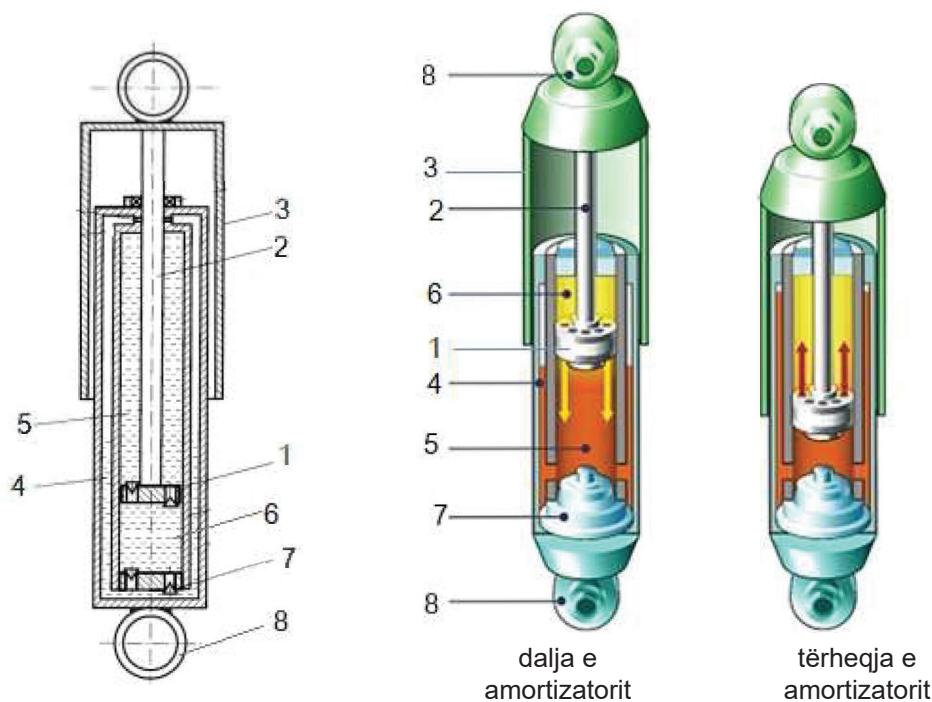


Fig. 3.25. Skema funksionale e një amortizatori hidraulik me dy tuba dhe pozicionet e daljes dhe të tërheqjes së amortizatorit

1. Pistoni me valvul. 2. Shufër pistonit. 3. Tub mbrojtës. 4. Tub i brendshëm. 5. Dhoma e punës. 6. Vaj. 7. Valvula në fund të amortizatorit. 8. Kapëse për lidhjen e amortizatorit me karrocerinë.

Meqenëse është konstruktion ku qarkullimi i vajit është element kyç për funksionimin e duhur, amortizatori me dy tuba duhet të vendoset në një pozicion vertikal ose të prirur në një kënd të caktuar në mënyrë që valvulat në pjesën e poshtme të jenë gjithmonë të zhytura në vaj.

Amortizatorë hidraulikë me një tub

Amortizatori hidraulik me një tub quhet edhe **amortizator gazi** (fig. 3.26).



Fig. 3.26. Llojet e amortizatorëve hidraulikë me një tub – amortizatorë gazi

Amortizatori hidraulik me një tub ka të njëjtin funksion dhe parim pune si amortizatori hidraulik teleskopik me dy tuba. Dallimi kryesor midis këtyre dy llojeve të amortizatorëve është se në amortizatorin e gazit shtytja e vajit në hapësirën mbi piston dhe rritja e vëllimit të hapësirës së punës kryhen duke shtypur (presion) gazin që është nën pistonin lundruar të lirë.

Strukturisht amortizatori i gazit (fig. 3.27) përbëhet nga një tub brenda të cilit vendosen dy pistonat: **një pistoni me valvula dhe një piston lundruar**.

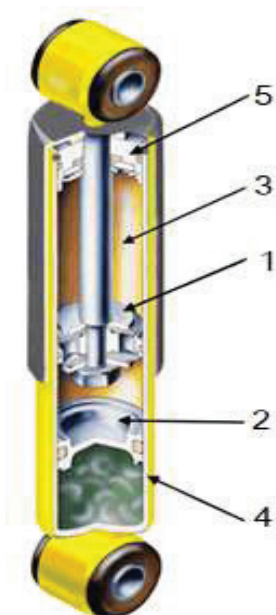


Fig. 3.27. Forma konstruksione e amortizuesit të gazit

1. Pistoni me valvula.
2. Piston lundruar.
3. Hapësirë pune me vaj.
4. Gaz nën presion.
5. Vulë.

Pistoni me valvula 1 drejtohet nga shufra pistoni dhe vendoset në tubin e vajit dhe amortizimi arrihet me lëvizjen, pra me daljen dhe tërheqjen e amortizatorit. Pistoni lundrues 2 ndan hapësirën e mbushur me vaj 3, nga hapësira e mbushur me gaz nën presion 4. Më shpesh, azoti përdoret si gaz në këta amortizatorë.

Duke lëvizur pistonin lart-poshtë, përmes shufrës së pistonit nga amortizuesi brenda tubit të vajit, pistoni lundrues lëviz.

Gjatë funksionimit të amortizatorit, pistoni me valvulat duhet të lëvizë në vaj nën presion. Me lëvizjen e pistonit me valvula, kur shufra e pistonit tërhiqet në amortizator, gazi kompresohet dhe kur shufra e pistonit del nga amortizatori, gazi dekompresohet. Në këtë mënyrë bëhet e mundur amortizimi i lëkundjeve që do të ndodhnin gjatë lëvizjes së mjetit në një rrugë të pabarabartë.

Amortizatori me një tub, në krahasim me amortizatorin me dy tuba, mund të përdoret në çdo pozicion, kryesisht për shkak të performancës strukturore që ka dhe për shkak të dy lëngjeve në të (vaj dhe gaz). Amortizatorët e gazit gjenden gjithashtu si amortizatorë me dy tuba.

Lloji i amortizatorëve teleskopik hidraulikë që do të zgjidhen varet nga avantazhet dhe disavantazhet që kanë, në varësi të llojit të mjetit, kushteve në të cilat përdoren, aftësive të drejtimit, gjendjes së rrugës në të cilën përdoret automjeti, etj.

Më poshtë janë disa përparësi dhe disavantazhe të amortizatorit hidraulik me dy tuba dhe amortizatorit me gaz me një tub (fig. 3.28).

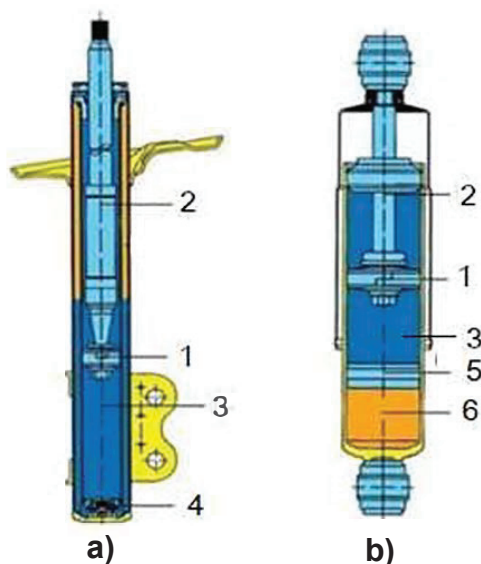


Fig. 3.28. Pamje skematike

a) Amortizator hidraulik me dy tuba.

b) Amortizator gaz

1. Pistoni me valvula.
2. Shufra pistoni.
3. Hapësirë pune.
4. Valvula e poshtme.
5. Piston lundrues.
6. Gaz nën presion

Avantazhet e amortizatorit hidraulik me dy tuba janë:

- ❖ ndërtim i thjeshtë,
- ❖ çmim i favorshëm dhe disponueshmëria e shumë llojeve të modeleve për automjete të ndryshme,
- ❖ jetë e gjatë pune (60,000 km mund të kalojnë deri në zëvendësimin tjetër),
- ❖ garantojnë një udhëtim "të butë" dhe të rehatshëm,
- ❖ janë të përshtatshme për vozitje në qytet ose në distanca të shkurtra etj.

Disavantazhet e amortizatorit hidraulik me dy tuba janë:

- ❖ punoni vetëm në një drejtim,
- ❖ kur vozitni në një terren shumë të ashpër ose në një rrugë me cilësi shumë të dobët, është e mundur që një pjesë e vajit të rrjedhë dhe kështu të humbasin vetitë për amortizimin efektiv,
- ❖ jo i përshtatshëm për ngasje të vazhdueshme në distanca të gjata ose me shpejtësi të lartë,
- ❖ shpërndarje e dobët e nxehtësisë,
- ❖ efekti i kavitationit (shfaqja e fluskave dhe shkumës në vaj) etj.

Avantazhet e amortizatorit të gazit me një tub janë:

- ❖ ftohje më e mirë, kurse kështu më pak mundësi për kavitation,
- ❖ amortizimi i qëndrueshëm i lëkundjeve të automjetit në të gjitha frekuencat osciluese të trupit,
- ❖ amortizimi efikas dhe mirëmbajtja e drejtimit,
- ❖ janë të përshtatshme për automjete sportive që zhvillojnë shpejtësi të madhe dhe ngarkesa të rënda gjatë drejtimit etj.

Disavantazhet e amortizatorit hidraulik me dy tuba janë:

- ❖ të ketë një dizajn kompleks,
- ❖ çmim më i lartë i kostos,
- ❖ gjatësi më e madhe për montim,

- ❖ kërkesa më të mëdha për vulosje,
- ❖ janë më të ngurtë se amortizorët e vajit, ndaj ndikon në komoditetin e lëvizjes etj.

Sot, përveç llojeve të përmendura të amortizimit, një nga metodat më moderne të amortizimit është **amortizimi magnetik**.

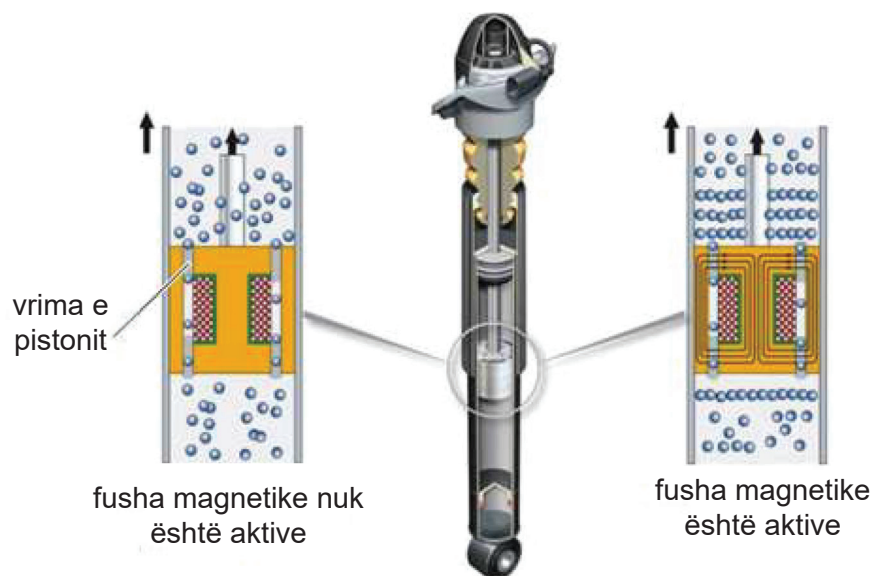


Fig. 3.29. Amortizator me amortizim magnetik

Tek amortizorët me amortizim magnetik (fig. 3.29), ekziston një lëng magneto-reologjik i cili në fakt është vaj sintetik që përmban grimca të vogla magnetike. Kur aplikohet një tension në mbështjelljet brenda pistonit të amortizatorit, krijohet një fushë magnetike në mënyrë që grimcat të fillojnë të lëvizin. Ato janë të pozicionuara normalisht me rrjedhën e lëngut në mënyrë që të krijojnë rezistencë ndaj rrjedhjes së lëngut. Për shkak të rezistencës më të madhe ndaj rrjedhjes së lëngut, lëvizja e pistonit bëhet më e vështirë, gjë që aktivizon amortizatorit.

Amortizorët gjithashtu mund të ndahen sipas karakteristikës së amortizimit, kështu që mund të jenë:

- ❖ amortizorë të butë,
- ❖ amortizorë të fortë.

Amortizorët e butë karakterizohen nga rehatia dhe komoditeti gjatë vozitjes, por stabiliteti, kurse me këtë siguria gjatë lëvizjes, nuk janë në nivelin më të lartë, sepse rrota dhe goma nuk kanë kontakt të mirë me tokën, domethënë me rrugën në të cilën automjeti lëviz.

Amortizatorët e fortë kanë kontakt më të mirë midis rrotës dhe tokës, por atyre u mungon rehatia gjatë ngasjes, për shkak të ngurtësisë më të madhe gjatë amortizimit.

Kjo është arsyeja pse amortizatorët prodhohen sot me fortësi të rregullueshme (fig. 3.30). Është bërë në mënyrë që në pjesën e sipërme të amortizatorit të ketë një kapak rrotullues përmes të cilit rregullohet funksionimi i valvulës për futjen e vajit hidraulik brenda në amortizatorin. Në këtë mënyrë ndryshohet karakteristika e amortizimit.



Fig. 3.30. Amortizator me ngurtësi të rregullueshme

Megjithatë, llojet e përmendura të amortizatorëve klasikë kanë mundësi të kufizuara në automjetet moderne, prandaj nevoja për të instaluar **një sistem aktiv për mbështetje elastik**.

Sistemi aktiv mbështetës karakterizohet nga mundësia gjatë drejtimit, në varësi të kushteve të rrugës, për të ndryshuar karakteristikat e amortizatorëve dhe intensitetin e amortizimit. Kjo do të nënkuptonte një përmirësim, para së gjithash, në sigurinë gjatë lëvizjes së automjetit, por edhe një rritje të komoditetit dhe një ndjesi të këndshme gjatë vozitjes. Pra, në raste të caktuara, amortizatorët do të sillleshin si amortizues të butë dhe në raste të caktuara si amortizues të fortë.

Për plotësimin e kërkesave të përmendura, është konstruktuar **një sistem amortizimi automatik-elektronik për amortizim të kontrolluar**, i cili në bazë të informacioneve të marrë vlerëson dhe njeh gjendjen e rrugës dhe reagon në përputhje me rrethanat.

Sistemi aktiv mbështetës përbëhet nga elementet bazë të mëposhtëm:

- ❖ sensorë,
- ❖ NDE – njësia e kontrollit elektronik,
- ❖ elementet ekzekutive – amortizatorët.

Sensorët kanë për detyrë të transmetojnë informacion në NDE për sasi të caktuara karakteristike, si: forca dinamike, ngarkesa e automjetit, pjerrësia e lëvizjes, gjendja e sipërfaqes së rrugës, shpejtësia dhe nxitimi i automjetit, stili i drejtimit të shoferit, rrotullimi i rrotave, etj.

Sensorët e vendosur në vende të përshtatshme në automjet i transmetojnë të gjithë këta informacione në njësinë e drejtimit elektronik në formën e një impulsi elektrik.

Njësi drejtuese elektronike – NDE përbëhet nga një mikroprocesor që ka për detyrë t'i pranojë dhe përpunojë të dhënat e marra nga sensorët. Në varësi të kësaj, ai i përpunon dhe llogarit dhe i përcjell në formën e një impulsi elektrik në amortizator. Në të njëjtën kohë përcaktohet karakteristika më e përshtatshme e amortizatorit.

Amortizatori është element ekzekutiv që, në varësi të të dhënave të marra nga NDE, e rregullon amortizimin duke ndryshuar intensitetin e amortizimit, në varësi të kushteve të drejtimit. Sot, me zhvillimin e shpejtë të teknologjisë, në automjetet moderne, sistemi aktiv për mbështetje elastik po perfeksionohet gjithnjë e më shumë.

3.4.4. ELEMENTET ELASTIKE PNEUMATIKE (mbështetje ajrore)

Elementet elastike pneumatike quhen gjithashtu **mbështetje ajrore**. Këto elemente elastikë përdoren në automjete ku ngarkesa ndryshon, në masë të madhe, gjatë vozitjes.

Në ditët e para të aplikimit, mbështetje ajrore u gjet më së shpeshti në autobusë, kamionë të rëndë dhe rimorkio. Sot gjendet edhe në automjetet e pasagjerëve të klasit të lartë, ku synohet arritja e sa më shumë komoditetit gjatë vozitjes.

Mbështetje ajrore konsiston në faktin se ngarkesa nga korniza në rrotë dhe anasjelltas bartet përmes elementeve pneumatikë që rrjedhin nga balonat e gomës (fig. 3.31) të mbushura me ajër të kompresuar. Presioni i tyre rregullohet automatikisht, në varësi të ngarkesës.

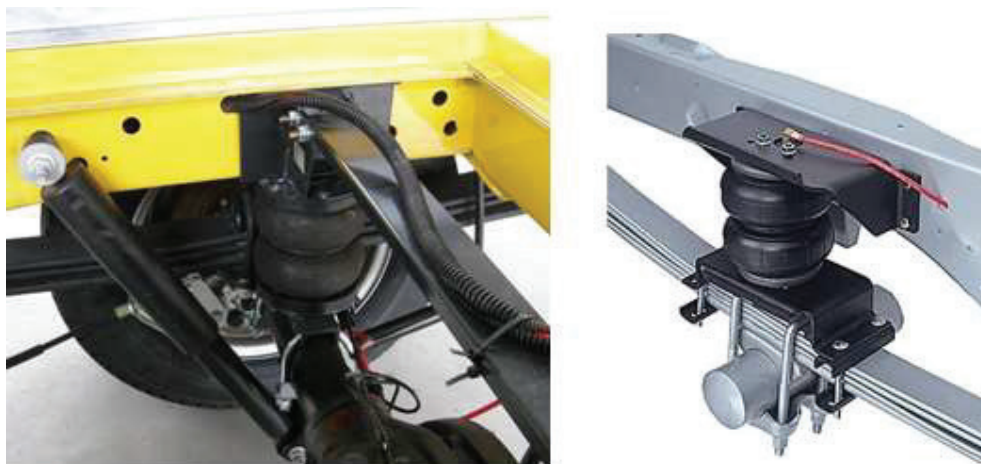


Fig. 3.31. Balona gome me mbështetje ajrore

Balonat janë prej gome të përforcuar me fibra çeliku dhe ngurtësia e tyre varet nga ndryshimi i presionit të ajrit me të cilin mbushen. Lartësia e karrocërisë mund të rregullohet duke përdorur një instalim pneumatik të veçantë ose nëse automjeti tashmë ka një sistem frenimi pneumatik, përdoret kompresori nga ai instalim.

Këto elemente elastikë përdoren si në automjetet me mbështetje të pavarur ashtu edhe në ato me mbështetje të varur.

Në varësi të formës, elementet elastike pneumatikë mund të jenë (fig. 3.32):

- ❖ balona pneumatikë gome (fig. 3.32 – a),
- ❖ balona pneumatikë me diafragmë (fig. 3.32 – b),
- ❖ balona pneumatikë të kombinuara (fig. 3.32 – c).

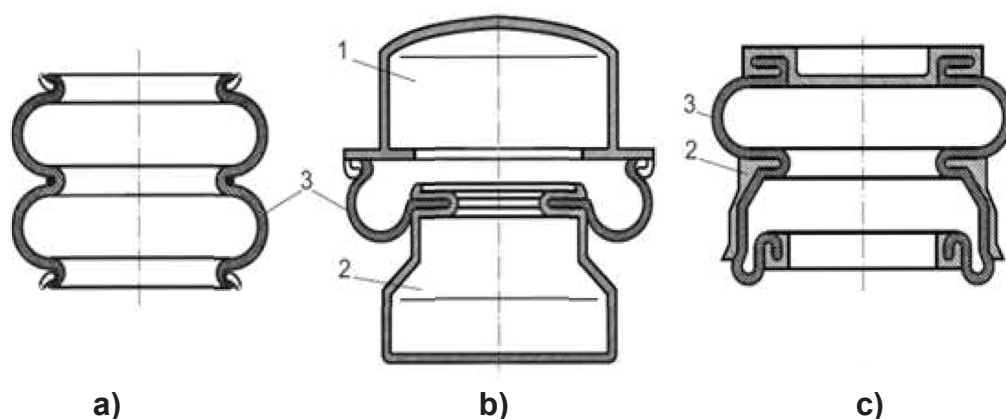


Fig. 3.23. Format e elementeve elastike pneumatike
1, 2. Zile metalike, 3. Elementi gome (balon)

Meqenëse elementet elastike pneumatikë nuk kanë aftësinë për të transmetuar forca gjatësore dhe anësore, ato duhet të kombinohen me elemente të tjera të mekanizmit drejtues të rrotave.

Instalimi pneumatik që mundëson mbështetje me ajër përbëhet nga elemente, funksioni kryesor i të cilave është rregullimi i lartësisë së karrocërisë dhe, në të njëjtën kohë, zbutja e pabarazisë që shfaqet në rrugë gjatë lëvizjes, duke rritur kështu komoditetin gjatë vozitjes.

Funksionin e këtij sistemi e kryen rregullatori i lartësisë së karrocërisë, me çka sigurohet e njëjta distancë ndërmjet boshteve të automjetit dhe karrocërisë, pavarësisht nga ndryshimi i ngarkesës së automjetit.

Ruajtja e një distance konstante mundësohet duke ndryshuar presionin e ajrit në balona.

Në fig. 3.24, është dhënë një skemë e instalimit pneumatik me elementet përbërëse të nevojshme për të siguruar mbështetje ajrore.

Balonat e gomës 10 janë instaluar midis karrocerisë së automjetit dhe boshtit dhe mbushen me ajër nën presionin të krijuar nga kompresori 1.

Nga kompresori 1, ajri i kompresuar kalon nëpër ndarësin e lagështisë 2 dhe, përmes rregullatorit të presionit të ajrit 3, futet në rezervuarin e ajrit 4.

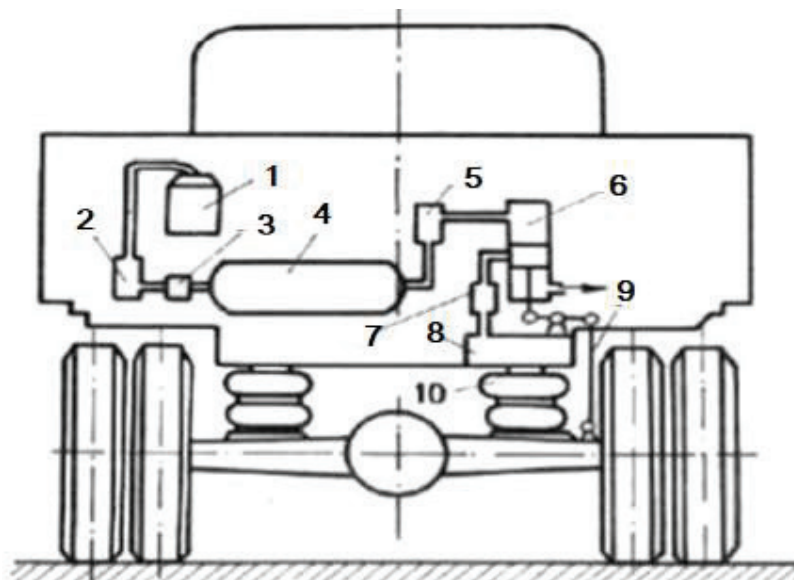


Fig. 3.24. Skema e instalimit pneumatik për mbështetjen ajrore

1. Kompresor. 2. Ndarës lagështie. 3. Rregullator presioni.
4. Rezervuari i ajrit. 5. Pastrues ajri. 6. Rregullator i lartësisë së karrocerisë. 7. Valvula rregulluese. 8. Rezervuari shtesë.
9. Leva e rregullatorit. 10. Balona gome me ajër.

Nga rezervuari i ajrit 4, ajri kalon nëpër pastruesin e ajrit 5 dhe hyn në rregulluesin e lartësisë së karrocerisë 6.

Në çdo ngarkesë, rregulluesi i lartësisë së trupit 6 siguron një distancë konstante midis karrocerisë dhe boshtit. Nëse automjeti është i ngarkuar, leva e rregullatorit 9 e ul pistonin e vendosur në rregulluesin e lartësisë së karrocerisë dhe ajri nën presion të lartë hyn në rezervuarin shtesë 8, kurse prej andej në balonat e gomës 10, gjatë të cilit ato rriten, kurse karrocERIA ngrihet në përputhje me rrethanat. Kur ngarkesa është e plotë, pistoni ngrihet lart dhe ajri lëshohet në atmosferë.

Nëse është sistem mbështetës aktiv, rregullimi i lartësisë së karrocerisë kontrollohet nga NDE (Njësi Drejtuese elektronike), e cila merr informacion nga një sensor që monitoron parregullsitë e rrugës. Sensori dërgon sinjale në formën e një impulsi elektrik në NDE, i cili, nëpërmjet një valvule elektromagnetike, rregullon lartësinë e karrocerisë duke rritur ose ulur presionin në balonat e gomës.

Sistemi mbështetës ajror ka një sërë përparësish që e bëjnë atë të instaluar në automjetet e përmendura, por, natyrisht, ka edhe disavantazhe të caktuara.

Avantazhet e mbështetjes ajrore janë:

- ❖ mundësia e ndryshimit të lartësisë së karrocërisë, e cila mundëson
- ❖ kalueshmëri më të mirë,
- ❖ mundësia e rregullimit automatik të ngurtësisë së sistemit gjatë
- ❖ funksionimit në varësi të ngarkesës,
- ❖ jetë më e gjatë pune, krahasuar me sustat fleksione4 deri në 5 herë,
- ❖ karakteristikë e mirë elastike dhe mundësia e ndryshueshmërisë së saj,
- ❖ zbutjen e suksesshme të ndikimeve në rast të përplasjeve në rrugë,
- ❖ pesha më e vogël në krahasim me sistemet e tjera etj.

Disavantazhet e mbështetjes ajrore janë:

- ❖ balonat e gomës mund të pranojnë vetëm forca vertikale, kështu që duhet të ketë elemente të tjera udhëzues,
- ❖ nevojitet ekspertizë e veçantë për mirëmbajtjen e sistemit,
- ❖ është e nevojshme të instaloni pajisje që do të sigurojnë ajër të kompresuar gjatë funksionimit.

3.5. SHKAQET E DEFEKTEVE TË SISTEMIT MBËSHTETËS

Sistemi mbështetës i automjetit motorik përbëhet nga disa elemente dhe tërësi (montime) që punojnë së bashku. Megjithatë, për shkak të performancës së ndryshme konstruktive, arsyet e paraqitjes së defekteve eventuale të tyre janë të ndryshme.

Sigurisht, arsyeja kryesore është prishja e ndonjë prej elementeve të sistemit mbështetës është "mosha" e tij si dhe kushtet në të cilat përdoret automjeti.

Si defekt më i zakonshëm në sistemin mbështetës është ai i cili paraqitet në pjesën më të përdorur për mbështetje, kurse ajo pjesë është amortizatori.

Ka disa arsye pse ndodh defekti i amortizatorit.

Për shembull, mund të ndodhë edhe gjatë një vozitje të gjatë në rrugë të këqija, gjë që zvogëlon korrektësinë e amortizatorit, korrektësia e të cilit në kushte normale zakonisht zgjat deri në 150,000 kilometra.

(Te ne, duke marrë parasysh cilësinë e rrugëve nga 50,000 km në 80,000 km.).

Shkaqe të tjera të prishjes së pjesëve të sistemit mbështetës (veçanërisht amortizatorët dhe sustat) janë lagështia, shiu, pluhuri dhe kripa në kushtet e dimrit të cilat shkaktojnë korrozion dhe dëmtim që dobëson performancën e tyre.

Mospërshtatja e shpejtësisë së automjetit me gjendjen e rrugës është shkak serioz i defekteve në sistemin mbështetës. Edhe vozitje e pavëmendshme përmes sinjalizimit horizontal (të ashtuquajturit "policët e shtrirë") mund të shkaktojnë një prishje të ndonjë pjesë të sistemit.

Ndryshimi i shpeshtë, i papritur, i shpejtësisë së lëvizjes (përshtetimi dhe frenimi i shpejtë, si dhe vozitje e shpejtë në kthesat), rrotat e çekuilibruara, gomat e fryra në mënyrë jo të duhur, (që shkaktojnë konsumim të pabarabartë të gomave) janë faktorë që ndikojnë në dëmtimin dhe dëmtimin e sistemit mbështetës.

3.6. VEGLAT DHE INSTRUMENTET PËR PJESËT E SISTEMIT MBËSHTETËS

Në mënyrë që sistemi mbështetës të funksionojë siç duhet, është i nevojshëm një kontroll në kohë pas një numri të caktuar kilometrash të automjetit motorik ose orarit të kaluar të punës, nëse bëhet fjalë për ndonjë lloj makinerie. Kjo do të thotë se është e nevojshme të kontrollohet korrektësia dhe funksionimi i pjesëve të sistemit mbështetës.

Inspektimi dhe kontrolli i elementeve të sistemit mbështetës kryhen në qendrat e duhura të servisit dhe punëtori automekanike me veglat dhe instrumentet e duhura.

Nëse gjatë çmontimit dhe montimit të elementeve të sistemit mbështetës, me të gjithë komponentët përbërës, kurse me gjithë atë nuk kryhet në tërësi, mund të ketë pasoja të padëshiruara përsa i përket sigurinë e të gjithë përdoruesve të komunikacionit.

Sa i përket sistemit mbështetës, elementet që më së shpeshti çmontohen dhe montohen janë: sustat, amortizatorët, si dhe vendet ku ata janë ngjitur në automjet, ose më mirë në strukturën bartëse. Pra po, në varësi të ndërhyrjes së kërkuar, sigurohen edhe pjesët e nevojshme për të zëvendësuar pjesët e thyera dhe të dëmtuara.

Pajisjet bazë përfshijnë ngritëse, e cila është e aftë të ngrrejë automjetin, në mënyrë që tekniku i servisit të mund të punojë pa probleme në pjesën e poshtme të veturës. Është e mundur të kryhet ndërhyrja në pjesën e poshtme të veturës në një kanal të thellë, të gjatë dhe të gjerë në punëtori.

Për të kryer montimin dhe çmontimin e elementeve të sistemit mbështetës, kërkohen veglat dhe pajisjet e mëposhtme të punës:

- ❖ ngritëse dhe nënshtresa sigurie,
- ❖ blloqe mbështetëse të rrotave,
- ❖ lloje të ndryshme të ashensorëve ngritës,
- ❖ çelësat e rrotave,
- ❖ lloje të ndryshme çelësash,
- ❖ vegla tensionuese,
- ❖ veglat e çmontimit dhe montimit për susta,
- ❖ vegla për ndërrimin e amortizatorëve.

Disa nga veglat dhe pajisjet e përmendura tashmë janë diskutuar në modulet e mëparshme, pasi ato janë pjesë ku montimi dhe çmontimi, si dhe kontrolli i pjesëve individuale, kërkojnë që automjeti të ngrihet, në mënyrë që të mund të kryejë funksionimin e dëshiruar në një lartësi të caktuar.

Kështu për shembull: ngriteset, rampat dhe mbështetësit e sigurisë, bloqet e rrotave, si dhe lloje të ndryshme çelësash, kaçavida, dara dhe mjete të tjera janë diskutuar tashmë në dy modulet e mëparshme.

Duke pasur parasysh se elementet e sistemit mbështetës (amortizatorët, sustat, etj.) nuk janë lehtësisht të aksesueshëm, çmontimi dhe montimi i tyre, është e nevojshme të bëhet në një servis të përshtatshëm ku automjeti do të ngrihet në një lartësi të caktuar ose do të jetë vendosur mbi një kanal ku do të jetë e mundur të kontrollohen pjesët e dëmtuara ose të ndërrohen nëse është e nevojshme.

Sot në servisët modernë automekanikë, kanalet për servisimin e automjeteve përdoren më rrallë. Kjo bëhet me vinça dhe rampa speciale, për disa prej të cilave kemi folur tashmë në modulet e mëparshme.

Sot, një pajisje ngritëse shumë e përdorur dhe efikase, për kontrollimin dhe ndryshimin e duhur të elementeve të sistemit mbështetës, është **ashensori i automjetit** (fig. 3.25). Detyra e kësaj pajisjeje është të ngrejë automjetin në një lartësi të caktuar të përshtatshme për të punuar në të.



Fig. 3.25. Ashensori për ngritjen e automjetit

Meqenëse për demontimin e elementeve të sistemit për mbështetje është e nevojshme që paraprakisht të çmontohet rrota, është e nevojshme të përdoren vegla të përshtatshme për elementet individuale të sistemit mbështetës.

Çelësat e rrotave (i kemi mbuluar tashmë në modulën e mëparshëm) janë lloje të çelësave që përdoren për të zhbllokuar ose shtrënguar vidhat, të cilat përdoren për të hequr gomat dhe rrotat.

Në grupin e **veglave që shërbejnë për zhvidhosjen dhe vidhosjen** e elementeve individuale të sistemit të mbështetjes (kryesisht, për bulona dhe

dado), përdoren lloje të ndryshme çelësash (çelësa piruni dhe çelësa sythë – dhe këto janë shqyrtuar tashmë në modulet e mëparshme) (fig. 3.26) dhe lloje të ndryshme kaçavidash (fig. 3.27).

Veglat që përdoren mund të jenë individuale, por më së shpeshti vijnë në grupe, të destinuara për montimin dhe çmontimin e elementeve nga sistemi mbështetës si dhe për rregullimin e pjesëve individuale të tyre.



Fig. 3.26. Llojet e veglave për zhvidhosjen dhe vidhosjen e elementeve

Këto grupe veglash janë të nevojshme gjatë çmontimit dhe montimit të elementeve të sistemit mbështetës sepse kemi parë që është sistem kompleks me një numër të madh elementesh të formave dhe madhësive të ndryshme.



Fig. 3.27. Llojet e kaçavidave

1. Kaçavida elektrike. 2. Kaçavida manuale

Vegla shtrënguese (fig. 3.28) përdoren për të kontrolluar lidhjen me fileto të nyjeve të elementeve dhe nëse është e lirshme, për ta shtrënguar.

Më shpesh, çelësi-moment përdoret për këtë qëllim. Është çelës rrotullues që përdoret për të shtrënguar bulonat ose dadot në momentin e dëshiruar (të përshkruar në pikën e shtrëngimit).



Gama e punës së çelësit– moment është zakonisht nga 23 në 210 Nm, por në varësi të qëllimit mund të jetë i ndryshëm. Momenti rrotullues adekuat siguron funksionimin dhe sigurinë e duhur.

Duhet të theksohet se çelësi – moment nuk përdoret për zhvillim.

Fig. 3.28. Çelësi-moment për shtrëngim

1. Çelësi-moment me një shkallë mikrometër digjitale për leximin e forcës shtrënguese. 2. Çelësi-moment me shtrëngim të kontrolluar.

Përveç llojeve të veglave të përmendura më parë, të cilat në thelb kanë një aplikim më të gjerë, ekzistojnë edhe vegla dhe pajisje që përdoren posaçërisht për elemente individuale elastike në sistemin mbështetës. Këto janë, më së shpesh-ti, mjete për montimin dhe çmontimin e sustave, si dhe mjete të destinuara për ndërrimin e amortizatorëve.

Veglat për çmontimin dhe montimin e sustave quhen edhe **tërheqëse sustë** (fig. 3.29), kurse janë vegla të destinuara për tërheqjen dhe mbledhjen e sustës spirale nga sistemi mbështetës.



Fig. 3.29. Tërheqësit e sustave

Për çmontimin dhe montimin e sigurt të sustës është e nevojshme shtrëngimi i sustës dhe për këtë përdoren tërheqësit përkatës, të cilët kishin për detyrë ta ulin automjetin për të zëvendësuar sustën.

Ato kanë përmasa të ndryshme në varësi të madhësisë së sustave dhe shkojnë në çift, pra nga dy tensionues, në mënyrë që të mbulojnë sustën nga dy anët.

Përveç veglave të treguara të dorës për tërheqjen e sustës, ka vegla të tjera që marrin pjesë në çmontimin dhe montimin e sustave dhe përdoren kryesisht për mbledhjen (ngjeshjen) e sustave.

Më poshtë janë mjetet dhe pajisjet e ndryshme për mbledhjen dhe tërheqjen e sustës nga sistemi mbështetës.



Fig. 3.30. Vegla për tërheqjen e sustave të amortizatorit
1. Tërheqësi manual. 2. Tërheqësi hidraulik (kolektor)

Këto vegla, në varësi të llojit dhe madhësisë së automjetit, kanë përmasa të ndryshme të sustave spirale që janë montuar në amortizues. Mënyra e ndërimit të sustave mund të jetë me pajisje manuale ose hidraulike (fig. 3.30).



Fig. 3.31. Vegla për tërheqjen e amortizatorit

Gjatë çmontimit dhe montimit të tërësisë së sustave spirale me amortizator, përveç mbledhësve sustash nevojiten edhe vegla për tërheqjen e amortizatorit të paraqitura në (fig. 3.31).

Vegla e përdorur për të zëvendësuar amortizatorin quhet tërheqës i amortizatorit. Zakonisht përbëhet nga një grup (fig. 3.32), nga disa harqe të ndryshme me element rrëshqitës, që mundëson tërheqjen. Është bërë prej çeliku të leguar me cilësi të lartë dhe është i thjeshtë dhe fleksibël në përdorim.



Fig. 3.32. Tërheqësi i amortizatorit

Pasi të ketë kaluar një numër i caktuar kilometrash, është e nevojshme të servisohen elementet e sistemit. Disa prej tyre mund të riparohen, por ka edhe materiale të ndryshme harxhuese që lehtësojnë punën gjatë montimit dhe çmontimit të pjesëve individuale. Disa prej tyre janë:

- ❖ lëngu i punës (lëngu i prishjes),
- ❖ amortizues,
- ❖ ndarësit, nënshtresa,
- ❖ komplet manshetash prej gome,
- ❖ elementet e gomës mbështetës ajrore, etj.

3.7. KONTROLLIMI I KORREKTËSISË SË PJESËVE TË SISTEMIT MBËSHTETËS

Sistemi mbështetës, si të gjitha sistemet e tjera në automjet, gjatë funksionimit është i ekspozuar ndaj defekteve të përmendura më herët, kurse ato

manifestohen në mënyra të ndryshme, si lëvizshmëria e dobët, rehatia e reduktuar e drejtimit ose shfaqja e tingujve të pazakontë.

Kur ndodhin raste të tilla, është mirë që menjëherë të drejtohet te një teknik i servisit – ekspert, ku do të bëhet një kontroll eksperti i korrektësisë së mjedit. Në disa raste, nëse defekti nuk është shumë i madh, rekomandohet që shoferi të inspektojë më parë automjetin e tij.

Kontrulli i korrektësisë së sistemit mbështetës dhe pjesëve të tij është i nevojshëm për të siguruar besueshmërinë dhe sigurinë gjatë drejtimit të automjetit. Për kontroll, zakonisht kryhen operacionet e mëposhtme të punës.

- ❖ Kontrollohen vizualisht gomat dhe gjendja e tyre: dimensionin e përshkruar, presionin nën të cilin janë fryrë, a janë të montuara dhe balancuara në mënyrë profesionale, gomat verore – dimërore, konsumimi i tyre (madje konsumimi, thellësia e lejuar e brazdave),
- ❖ Kontrolli i automjetit nga jashtë. Nëse njëri nga skajet e tij duket vizualisht më i ulët se të tjerët, është e mundur që susta e asaj rrote të jetë e dëmtuar – kështu që gjatë ngasjes do të dëgjohen zhurma të pazakonta. Kontrolli kryhet duke shtypur, me peshë të plotë, në pjesën e automjetit amortizatorin e të cilit duam të kontrollojmë. Pas lirit të presionit, automjeti duhet të kthehet në pozicionin e tij fillestare. Nëse vazhdon të rrëshqasë më shumë se një herë, atëherë ka një probabilitet të lartë që të ketë një problem me atë goditje ose susta të tij.
- ❖ Kontrolli i radhës është që, deri sa automjeti është i palëvizshëm, timoni të kthehet në mënyrë të alternuar, majtas dhe djathtas. Nëse gjatë kësaj dëgjohet një kërcitje ose zhurmë e ndërprerë, do të thotë se ka një problem me kushinetën. Më pas automjeti drejtohet dhe dëgjohet me kujdes, nëse ka problem me sistemin mbështetës, apo ndonjë pjesë të tij, me siguri do të ketë zhurmë, dridhje apo lëkundje që do të ndihen gjatë drejtimit.
- ❖ Së fundi, automjeti mund të kontrollohet në detaje edhe nga poshtë, i cili normalisht duhet të ngrihet në një sipërfaqe të qëndrueshme. Së pari tundet i njëjti, çdo rrotë tundet veçmas, majtas-djathtas dhe lart-poshtë. Nëse ka një lëvizje të dukshme përgjatë boshtit horizontal, mund të nënkuptohet se ka probleme me lidhëset e timonit, domethënë me gjysmëboshtet, si dhe me elementet e amortizimit.

Në rast se zhvendosja është përgjatë boshtit vertikal, është e nevojshme të kontrollohen shtesë kushinetat e amortizatorëve. Nëse, nga ana tjetër, ka lëvizje përgjatë të dy akseve, atëherë ka mundësi që problemet të jenë me kushinetat e rrotave, ose me disa pjesë të ndryshme të sistemit mbështetës.

Në çdo rast, diagnoza përfundimtare duhet të bëhet nga një ekspert i një servisit të specializuar, sepse ata do të dinë më së miri si ta largojnë problemin.

3.8. METODAT E NDREQJES TË DEFЕКTEVE TË PJESËVE TË SISTEMIT MBËSHTETËS

Sistemi mbështetës, si një tërësi komplekse të automjetit, ka nevojë për mirëmbajtje të rregullt dhe të duhur nëse duam që të ketë një jetëgjatësi më të madhe, ndaj, varet nga disa faktorë.

Krahas mirëmbajtjes në kohë dhe korrekte, një rol të rëndësishëm luan edhe trajtimi i elementeve individuale të sistemit mbështetës, ku ekziston mundësia e ndikimit të faktorit njerëzor, kurse rrjedhimisht shfaqja e gabimeve gjatë trajtimit.

Gjatë funksionimit, mund të ndodhin mosfunksionime të caktuara, para së gjithash, për shkak të mirëmbajtjes joadekuate të elementeve të sistemit mbështetës. Mirëmbajtja e rregullt dhe e duhur nënkupton lubrifikimin dhe kontrollin në kohë të funksionimit të elementeve të sistemit mbështetës, si dhe zëvendësimin e vajit të përshtatshëm me viskozitet të duhur.

Gjatë drejtimit të automjetit, njohja e simptomave të caktuara të mosfunksionimit luan një rol të rëndësishëm. Shumica e defekteve të sistemit mbështetës manifestohen nga fakti se ka një përkeqësim në drejtimin, si dhe goditje nën rrota.

Duke vepruar kështu, ndodh një zhurmë e pazakontë, si kërcitje, kurse kjo zakonisht nënkupton dëmtim të elementeve individuale të sistemit, sustave, amortizatorëve, elementeve të gomës dhe Fig. Ndaj duhet reaguar menjëherë, për të mos shkaktuar dëme të mëdha dhe të pariparueshme në sistemin mbështetës, si dhe në elementet përbërëse të tij.

Defektet që mund të ndodhin në sistemin mbështetës janë për shkak të rrjedhjes së vajit nga amortizatori, si dhe konsumimit të elementeve të izolimit të gomës. Në të njëjtën kohë, defekti vihet re dhe reflektohet menjëherë në aspektin e amortizimit të lëkundjeve, veçanërisht gjatë lëvizjes në rrugë me pabarabazi.

Si problem që shkakton konsumim dhe dëmtim të elementeve të sistemit mbështetës, mund të jenë temperaturat e ulëta (minus), si dhe kripa që spërkatet në rrugë. Kjo shkakton shfaqjen e korrozionit të disa elementeve ose ngurtësimin e elementeve të gomës, të cilët më pas thyhen.

Tabela e mëposhtme tregon defektet e sistemit mbështetës dhe elementeve të tij, si dhe arsyen pse ndodhin ato efekte, si dhe mënyrën e ndreqjes së tyre.

Lloji i defektit	Shkaku i defektit	Ndreqja e defektit
<i>Drejtueshmëria e reduktuar gjatë vozitjes, automjeti tërhiqet majtas ose djathtas</i>	<ul style="list-style-type: none"> – Presioni i gabuar i gomave – Amortizatori i dëmtuar – Rrotat drejtuese të çekuilibruara – Gjeometria e gabuar e rrotave 	<p>Është e nevojshme:</p> <ul style="list-style-type: none"> – për të vendosur presionin e duhur në gomat – të kontrollohet amortizatori, kurse të ndërrohet i njëjti nëse është e nevojshme – për të balancuar dhe rregulluar rrotat e drejtimit
<i>Rehati e reduktuar gjatë vozitjes në automjetin</i>	<ul style="list-style-type: none"> - Amortizator i dëmtuar - Susta të dëmtuara ose të konsumuara - Kushinetat e rrotave të dëmtuara - Lidhjet e dëmtuara të stabilizatorit 	<p>Është e nevojshme :</p> <ul style="list-style-type: none"> – të kontrollohet amortizatori dhe të ndërrohet nëse është e nevojshme – të ndërrohet susta – për t'i ndërruar ato me kushineta të reja – për të ndërruar lidhëset
<i>Shfaqja e zhurmës dhe trokitjes në sistemin mbështetës</i>	<ul style="list-style-type: none"> – Amortizator i dëmtuar – Lirimi i vidave të stabilizatorit – Mosbalancimi i rrotave – Konsumi i amortizatorëve të gomës – Deformimi i diskut të rrotës 	<p>Është e nevojshme :</p> <ul style="list-style-type: none"> – të kontrollohet amortizatori dhe të ndërrohet nëse është e nevojshme – të balancohen dhe rregullohen rrotat – të shtrëngohen vidhat dhe të ndërrohen amortizatorët e gomës – për të riparuar ose zëvendësuar diskut

<p><i>Shfaqja e njollave të yndyrshme në trupin e amortizatorit</i></p> <p><i>(rrjedhja e lëngut të punës – vaji nga amortizatori)</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> - Manshetat mbrojtëse gome të dëmtuara - Vula e dëmtuar ose e konsumuar - Dado dhe bulona të lirshëm të lidhjes së amortizatorit - Çarje në kutinë e amortizatorit 	<p>Është e nevojshme :</p> <ul style="list-style-type: none"> - për të zëvendësuar me mansheta të reja - për të zëvendësuar vulën me një të re - për të shtrënguar vidhat ose zëvendësojini me të reja - për të zëvendësuar amortizatorin
<p><i>Lëkundje të tepërta gjatë lëvizjes në një rrugë të pabarabartë</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> – amortizator i dëmtuar – Sasi e pamjaftueshme e lëngut në amortizatorin – Vula mbrojtëse prej gome të konsumuara 	<p>Është e nevojshme :</p> <ul style="list-style-type: none"> – për të zëvendësuar amortizatorin e dëmtuar – për të zëvendësuar manshetat e gomës

USHTRIMI

USHTRIMI 1:

Duke kërkuar në internet, bëni disa kërkime mbi elementet e ndryshme të një sistemi mbështetës elastik. Bëni një prezantim në PowerPoint dhe prezantoni. Krahasoni me shokët e klasës.

USHTRIMI 2:

Duke kërkuar në internet, bëni disa kërkime mbi llojet e ndryshme të amortizatorëve të sistemit mbështetës. Zgjidhni dy lloje amortizatorësh, krahasoni ato dhe shkruani të mirat dhe të këqijat e të dy llojeve të amortizatorëve. Bëni një prezantim në PowerPoint dhe prezantoni. Krahasoni me shokët e klasës.

USHTRIMI 3:

figura tregon llojet e elementeve të sistemit mbështetës. Hapat sipas të cilëve duhet bërë ushtrimi janë dhënë më poshtë.



1. Ndarja në grupe.
 2. Secili grup zgjedh një element të sistemit mbështetës dhe shkruan një përshkrim të shkurtër të atij elementi.
 3. Secili grup bën një prezantim në të cilin do të shkruajnë karakteristikat kryesore të elementit përkatës, mundësisht duke përdorur informacione dhe foto nga interneti.
 4. Grupet prezantojnë prezantimet e përgatitura, krahasojnë shënimet dhe diskutojnë.
 5. Zgjedhja e prezantimit më të mirë.
- (Nëse ka një mundësi për t'i shikuar elementet në një punëtori automekanike dhe për t'i diskutuar ato).

USHTRIMI 4:

Në një punëtori automekanike:

1. Shqyrtoni vizualisht korrektësinë e sistemit mbështetës.
2. Kontrolloni pjesët e sistemit mbështetës duke zgjedhur mjetin e duhur.
3. Çmontimi dhe montimi i elementeve të sistemit mbështetës.

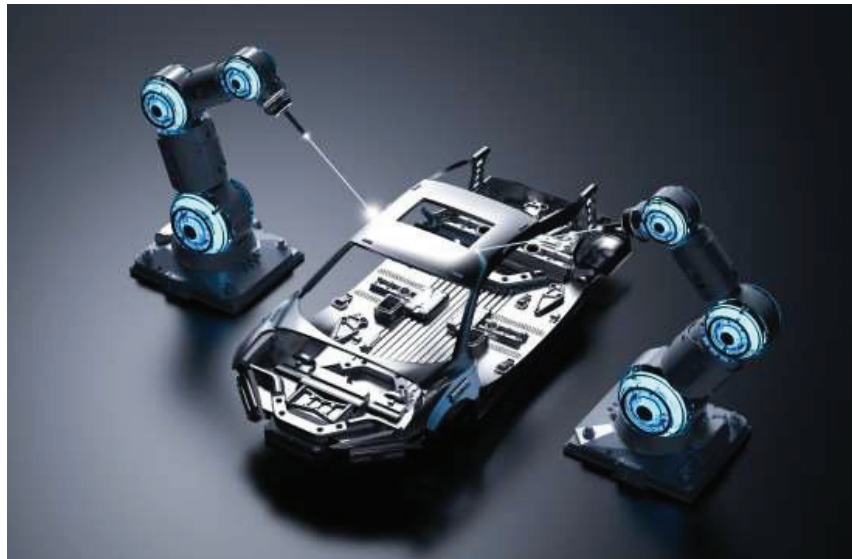
USHTRIMI 5:

Një vizitë në një qendër diagnostike ku do të bëhet një kontroll për korrektësinë e sistemit mbështetës.

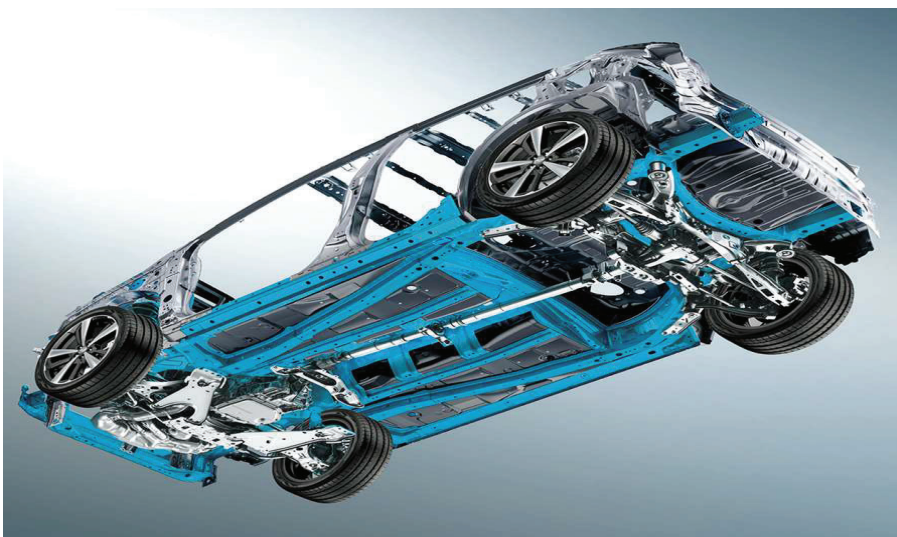
PYETJE PËR PËRSËRITJE

1. Cilat forca i ekspozohet automjetit?
2. Cilat forca paraqiten gjatë nxitimit dhe ngadalësimit të automjetit motorik?
3. Cila është detyra themelore e sistemit mbështetës?
4. Si mund të kryhet sistemi mbështetës në varësi të mekanizmit për drejtimin e rrotave?
5. Shkruani karakteristikat e mbështetjes së varur të rrotave.
6. Shkruani karakteristikat e pezullimit të pavarur të rrotave.
7. Cilët janë mekanizmat bazë të sistemit mbështetës?
8. Për çfarë shërbejnë elementet elastike të sistemit mbështetës?
9. Çfarë lloje sustash ekzistojnë?
10. Përshkruani sustën fleksuese.
11. Ku përdoret susta spirale dhe si mund të instalohet?
12. Shpjegoni rolin dhe ndërtimin e shufrës torzione.
13. Cila është detyra e stabilizatorit?
14. Për çfarë përdoren amortizatorët dhe çfarë llojesh ekzistojnë?
15. Cili është dallimi midis një amortizatori hidraulik dhe atij të gazit?
16. Çfarë është sistem mbështetës elastik aktiv?
17. Çfarë është mbështetje me ajër?
18. Cilat janë avantazhet dhe disavantazhet e mbështetjes ajrore?

Njësia modulare numër 4
KORNIZA DHE KARROCERIA
E AUTOMJETIT



KORNIZA DHE KARROCERIA E AUTOMJETIT



Përmbajtjet mësimore:

1. Konstruksioni bartës i automjetit
2. Korniza e automjetit
3. KarrocERIA e automjetit
4. Konceptet bashkëkohore për konstruksionet e kornizave dhe karrocERIVE
5. Defektet e kornizës dhe karrocERISË dhe metodat e ndreqjes së tyre

Nxënësi do të jetë në gjendje:

- ❖ të përcaktojë një kornizë automjeti dhe klasifikon llojet e kornizave
- ❖ të dallojë llojet e karrocERIVE të automjeteve motorike
- ❖ të njohë performancat konstruktive moderne të kornizave dhe karrocERIVE të automjeteve
- ❖ të dallojë defektet në kornizën dhe karrocERINË e automjetit

Pyetje për diskutim:

1. Cili mendoni se është roli i kornizës dhe karrocERISË së automjetit?
2. Listoni disa lloje automjesh të ndryshme.
3. Si të riparohen dëmtimet e karrocERISË?

4. KORNIZA DHE KARROCERIA E AUTOMJETIT

4.1. KONSTRUKSIONI BARTËS I AUTOMJETIT

Automjetet motorike janë mekanizma komplekse të përbërë nga sisteme, montime dhe pjesë të ndryshme. Të gjitha janë të ndërruar dhe të lidhura, në mënyrë që automjeti të funksionojë siç duhet dhe së bashku formojnë një tërësi.

Për të funksionuar, këto sisteme duhet të lidhur, ngjiten ose varur dhe bashkohen reciprokisht me elementet bartëse që do të përbëjnë strukturën e përgjithshme të automjetit. Sistemi që kryen atë detyrë dhe siguron kërkesat e përmendura quhet **konstruktion bartës i automjetit motorik (fig. 4.1)**.

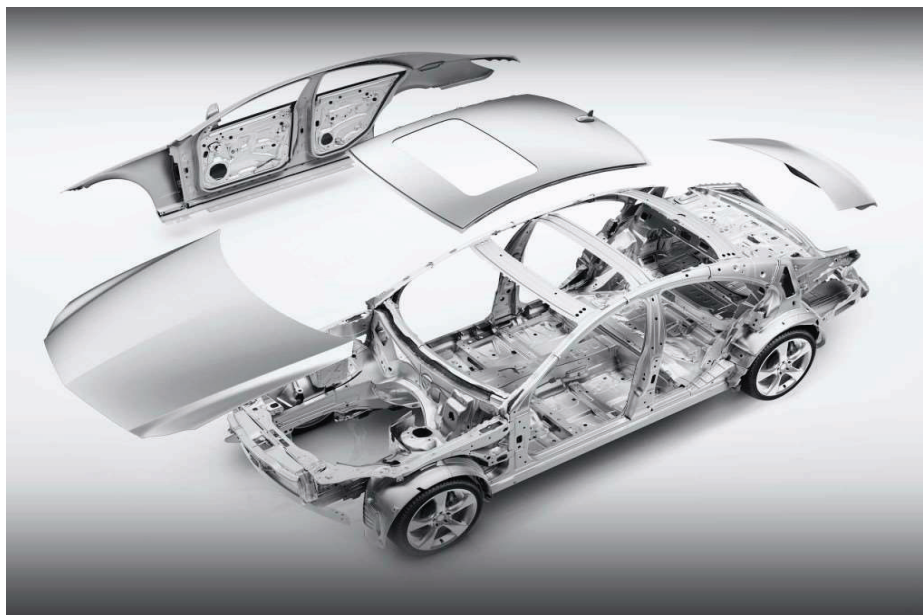


Fig. 4.1. Konstruktion bartës i automjetit

Konstrukioni bartës, përveç lidhjes së të gjitha sistemeve, ka për detyrë të pranojë dhe transmetojë të gjitha ngarkesat që veprojnë në automjetet motorike gjatë përdorimit.

Konstrukioni bartës duhet të plotësojë kërkesat themelore të mëposhtme:

- ❖ të ketë një peshë të ulët,
- ❖ gjatë peshës minimale, për të siguruar jetëgjatësi sa është, jetëgjatësia e automjetit,

- ❖ t'i urojë të gjithë elementet, montimet dhe sistemet që janë ngjitur në të.

Montimet kryesorë që përbëjnë strukturën bartëse janë, në fakt, dy njësitë themelore strukturore, përkatësisht:

- ❖ korniza ose karroceri e automjetit motorik dhe
- ❖ karrocERIA e automjetit motorik.

Korniza e automjetit përfaqëson pjesën e poshtme dhe karrocERIA përfaqëson pjesën e sipërme të automjetit.

Nga fillimi i automjeteve të para motorike (fig. 4.2), deri në vitet pesëdhjetë, baza e automjeteve motorike ishte korniza (karroceri) e automjetit.

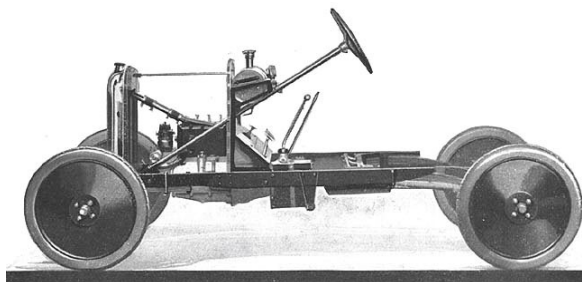


Fig. 4.2. Korniza e automjetit të vitit 1922

Pas viteve 1960, në automjetet e pasagjerëve filloi të përdoret një njësi strukturore njëpjesëshe dhe një trend i tillë vazhdon të përdoret edhe në dekadat në vijim, edhe sot e kësaj dite.

Megjithatë, pothuajse të gjithë kamionët dhe autobusët ende prodhohen me një strukturë bartëse në të cilën korniza dhe trupi janë dy njësi të veçanta strukturore. Me këtë, në disa automjete bartet më mirë pesha e të gjithë elementeve dhe montimeve të ndërsjella të makinerive, ngarkesat dhe forcat e shkaktara nga pabarazia e rrugës, ngarkesa me peshën e saj etj.

4.2. KORNIZA E AUTOMJETIT

Termi korniza e automjetit i referohet një sistemi elementesh detyra kryesore e të cilëve është të mundësojë lidhjen e montimeve të tjera të automjetit si: elementi lëvizës (motori), sistemi i frenimit, transmisioni, sistemi mbështetës, sistemi i drejtimit, sistemi elektrik. dhe trupi.

Korniza përfaqëson skeletin e automjetit që pranon dhe transmeton ngarkesat e automjetit, por, në të njëjtën kohë, duhet të sigurojë ngurtësi dhe forcë në bashkimin dhe fiksimin e këtyre sistemeve.

Për ta përmbushur detyrën e dëshiruar, korniza e automjetit duhet të plotësojë disa kërkesa.

Këto kërkesa janë si më poshtë:

- ❖ të jetë e lehtë, me peshë të ulët,
- ❖ të ruajë formën e saj nën veprimin e çdo force dhe ngarkesa që ndodhin gjatë ngasjes në kushte jashtëzakonisht të vështira,
- ❖ të ketë një formë të përshtatshme, në varësi të llojit të automjetit,
- ❖ të mos ketë kosto të lartë,
- ❖ të ketë jetë të gjatë.

Më herët, korniza ishte bërë nga tuba katrorë që ngjiteshin së bashku, por për të përmbushur kërkesat e vendosura, performancat e sotme kanë karakteristika shumë më të mira.

Shumicën e kohës, korniza e automjetit është bërë si një konstruksion çeliku dhe është bërë prej çeliku të cilësisë së lartë me aliazh të lartë me forcë të veçantë, elasticitet të shtuar, rezistencë të lartë në temperatura të ulëta dhe rezistencë ndaj thyerjes.

Konstruksioni prej çeliku (fig. 4.3) i kornizës së automjetit duhet të jetë lehtësisht i saldueshëm, duke përfshirë saldimin në pika për vende të veçanta, kurse të ketë aftësinë të formësohet nga deformimi, zakonisht me presim (shtypje).



Fig. 4.3. Kornizë me profile çeliku të salduara të kornizës

Në thelb, alumini ka karakteristika shumë më të mira dhe është shumë më i lehtë, kurse megjithatë, ai ka vetitë e dëshiruara, në krahasim me çelikon, por ka një çmim më të lartë të koston.

Edhe pse, në të shumicën e rasteve, korniza e automjetit është prej çeliku special, në kohët e fundit edhe alumini (fig. 4.4), më saktë legurat e tij paraqesin elemente për prodhimin e pjesëve të veçanta.



Fig. 4.4. Kornizë alumini e automjetit

Forma e kornizës së automjetit varet, para së gjithash, nga qëllimi i automjetit, kështu që në praktikë mund të hasen shumë forma të ndryshme të kornizave të automjetit.

Format më të zakonshme të kornizave ose më mirë variantet bazë të kornizave të automjeteve janë:

- ❖ korniza me profil gjatësor,
- ❖ korniza gypore
- ❖ korniza në formë platforme,
- ❖ korniza me rrjetë.

Kornizat e profilit gjatësor (fig. 4.5). Ato përdoren pothuajse gjithmonë në automjetet ngarkimi të të gjitha kategorive dhe në disa automjete pasagjerësh të destinuara për vozitje terreni. Ky lloj i kornizave të automjeteve janë bërë nga profile të presuara që mund të bëhen si profile të hapura dhe të mbyllura të tipit: U, L, [].



Fig. 4.5. Korniza e profilit gjatësor të një automjeti
1. Bartës gjatësor. 2. Bartës tërthor.

Më shpesh, ato kryhen si dy mbështetëse gjatësore që lidhen me ribatina, bulona ose me saldim me bartës tërthorë. Me këtë konstruktion, bartësit

gjatësorë të automjetit sigurojnë forcën e përkuljes së kornizës, kurse bartësit tërthorë i japin asaj forcë rrotulluese shtesë. Ky lloj i kornizës së automjetit mund të gjendet edhe si një kornizë automjeti me formë shkallore.

Korniza për automjetet që është gjetur më herët, kurse sot, për shkak të karakteristikave të pafavorshme, nuk përdoret shpesh në automjete, është korniza në formën e shkronjës „X“ (fig. 4.6). Sot përmendet si një kornizë e dy bartësve gjatësorë që konvergojnë në mes dhe ngjiten me njëri-tjetrin, duke formuar shkronjën „X“. Kjo kornizë është modifikuar në automjete të reja.



Fig. 4.6. Korniza e automjetit në formë të shkronjës „X“

Korniza gypore (fig. 4.7) paraqet një formë të veçantë të kornizës së automjetit, e cila, në parim, përbëhet nga një bartës gjatësor në formë tubi, i cili zakonisht nuk është njëpjesëshëm.



Fig. 4.7. Korniza gypore e automjetit terreni

Përbëhet nga disa pjesë në brendësi të të cilave mund të futen disa elemente të transmisionit (ndërrues shpejtësie, diferencial), në mënyrë që kutitë e atyre montimeve të jenë edhe elemente bartës. Pjesa tjetër e elementeve nga sistemet e tjera janë të lidhura dhe bashkangjitur më tej në këtë kornizë.

Elementet në përgjithësi lidhen me një lidhje të veçantë me bulona, në mënyrë që të mundësohet servisimi i lehtë dhe i thjeshtë dhe zëvendësimi i tyre kur është e nevojshme.

Korniza gypore e automjetit përdoret në automjetet terreni të pasagjerëve dhe në automjetet ngarkimi që, në të njëjtën kohë, kanë një sistem të pavarur mbështetës.

Korniza në formë platforme (fig. 4.8). Ky lloj kornize përdoret në automjetet e pasagjerëve të gjeneratës së vjetër, në të cilat sigurohet instalimi i formave të ndryshme të karrocierisë dhe ka formën e një platforme të ngurtë të përbërë nga bartës gjatësor dhe tërthor që lidhen fort me dyshemënë në një tërësi. Karakteristikat kryesore të këtij lloji të kornizës së automjetit janë ngurtësia relativisht e lartë, masa e ulët dhe qendra relativisht e ulët e pikës së gravitetit. Me vetë platformën që ofron ngurtësi të madhe, këto korniza ende gjejnë aplikime në automjete të caktuara.

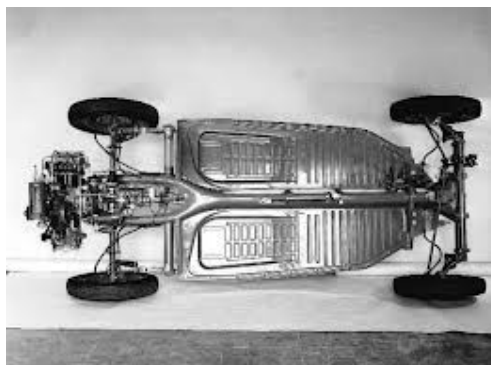


Fig. 4.8. Korniza me formë të platformës.

Korniza e rrjetëzuar (fig. 4.9) është lloji i veçantë i kornizës që përbëhet nga bartës në formë gypash, të cilët janë në numër të madh me përmasa të ndryshme.

Për të rritur forcën dhe për të zvogëluar masën, korniza përbëhet nga tuba që janë ngjitur në trekëndësha me brinjë të ndryshme, kulmet e të cilëve janë bashkuar në nyje. Ndërlidhja e këtyre elementeve është në formën e një rrjeti me forma të ndryshme.



Fig. 4.9. Korniza me rrjetë për një automjet

Karakteristika e këtij lloji të kornizës është se disa nga tubat ngarkohen vetëm në presion dhe tërheqje, por jo në përkulje. Në automjetet me një kornizë me rrjetë, funksioni strukturor e ka tërësisht korniza, kurse karrocieria nuk merr pjesë fare.

Kornizat me rrjetë të automjeteve, në parim, përdoren në automjetet sportive (fig. 4.10) kryesisht për shkak të forcës së tyre të lartë dhe peshës së ulët.

Një nga disavantazhet kryesore të këtij lloji konstruksioni është prodhimi i shtrenjtë, që nënkupton tuba të profilizuar, një numër të madh vendesh saldimi, vegla për profilizimin e tubave etj.

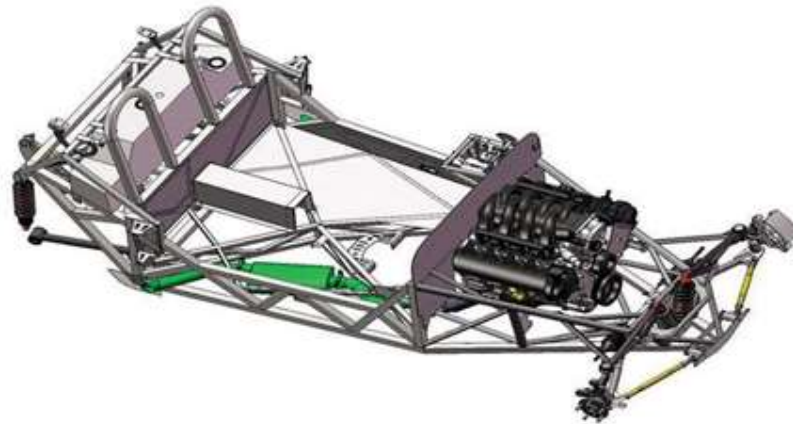


Fig. 4.10. Korniza me rrjetë për automjet sportiv

Sot, korniza me rrjetë për një automjet, me modifikime të caktuara në konstruktion, përdoret në prodhimin e autobusëve (fig. 4.11).

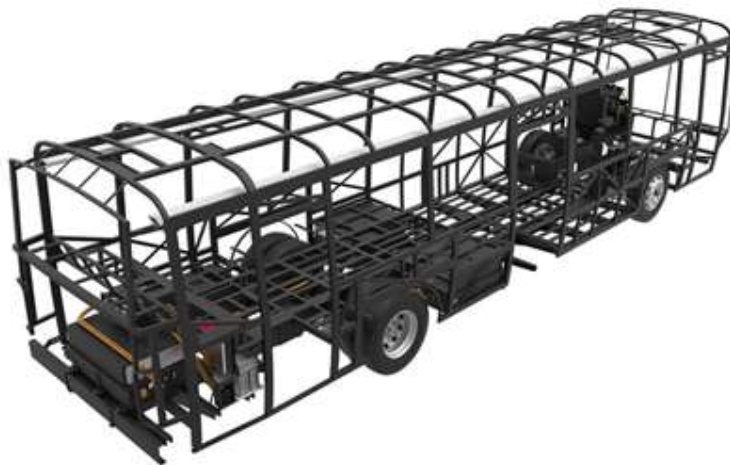


Fig. 4.11. Korniza me rrjetë për autobus



Fig. 4.12. Korniza me rrjetë për motoçiklete

4.3. KARROCERIA E AUTOMJETIT

Karroceria e automjetit (fig. 4.13) është përmirësim i kornizës së automjetit në të cilin është fiksuar dhe është destinuar, në varësi të llojit të automjetit, për të akomoduar shoferin, pasagjerët ose ngarkesën.



Fig. 4.13. Karroceria e automjetit

Në automjetet e ngarkesave ose automjetet terreni të pasagjerëve, të cilat janë të destinuara për t'u përdorur në kushte jashtëzakonisht të vështira, karroceria mbindërtohet në kornizën e automjetit, por në automjetet moderne të pasagjerëve dhe autobusët nuk është e mundur të ndahet termi karroceria nga termi kornizë sepse ato automjete janë të dizajnuara në mënyrë që karroceria të marrë rolin e kornizës së automjetit.

Karroceritë e veturave mund të klasifikohen sipas ngarkesës, sipas destinimit dhe sipas performancës konstruktive.

Në varësi të ngarkesës, mund të ketë:

- ❖ karroceri jo bartëse,
- ❖ karroceri gjysmë bartëse,
- ❖ karroceri vetëbartëse.

Kur trupi është fiksuar në kornizën e automjetit me një lidhje elastike dhe korniza i pranon dhe i transmeton të gjitha ngarkesat, duke përfshirë edhe ato të karrocerisë, atëherë ajo është **karroceri jo bartëse**.

Si një **karroceri gjysmëbartëse** konsiderohet jo karroceri që është ngjitur fort në kornizën e automjetit me bulona, ribatina ose me saldim. Një karroceri e tillë pranon mbi vete një pjesë të ngarkesave.

Karroceria vetëbartëse, praktikisht, i pranon të gjitha ngarkesat mbi vete, sepse, në përgjithësi, automjeti nuk ka kornizë.

Ndarja që i referohet performancës konstruktive është e lidhur ngushtë me ndarjen sipas ngarkesës sepse karrocëritë, konstruktivisht, kryhen dhe prodhohen, në varësi të ngarkesave që mund t'i marrin.

Sipas destinimit, karrocëritë mund të jenë:

- ❖ karrocëri për transportin e udhëtarëve,
- ❖ karrocëri për transport mallrash,
- ❖ karrocëri speciale.

Sot ekziston një numër i madh **karrocëri për transportin e udhëtarëve** dhe me klasifikime të ndryshme, por ndarja bazë është ndarja sipas pamjes dhe konstruksionit, përkatësisht:

- ❖ karrocëri e mbyllur (fig. 4.14),
- ❖ karrocëri e hapur (i kabriolet) (fig. 4.15).



Fig. 4.14. Karrocëria e mbyllur

Karrocëritë e veturave për transportin e udhëtarëve mund të ndahen sipas numrit të vendeve të pasagjerëve në automjet dhe sipas numrit të dverve të automjetit. Mirëpo, edhe kjo është ndarje e llojeve të automjeteve të pasagjerëve, numri i të cilave po rritet çdo ditë e më shumë, ndaj edhe llojet e ndryshme të karrocërive po shtohen sipas pamjes dhe destinimit të tyre.



Fig. 4.15. Karrocëria e hapur

Në vazhdim do të përmendim disa automjete me karroceri të mbyllur dhe të hapur.

Automjetet me karroceri të mbyllur përfshijnë: limuzinë, karavan, kupe, hexhbeq, minivan (kombinim i karavanit dhe minibusit) etj. Përfaqësuesi kryesor i automjetit me karroceri të hapur është kabrio.

Karroceria për transport të mallrave

Ky lloj karrocerie (fig. 4.16) karakterizohet nga fakti se në thelb përbëhet nga dy elemente: kabina e shoferit dhe një element që përdoret për ngarkesë, i cili mund të kryhet si një kuti ngarkesash e mbyllur dhe e hapur.



Fig. 4.16. Karroceria për ngarkesa

Kabina e shoferit, si pjesë e karrocierisë, mund të jetë prej materiali të karrocierisë, më së shpeshti prej fletë çeliku, kurse kutia e mallrave mund të jetë nga materiale të ndryshme (llamarinë, dru, plastikë, etj.) në varësi të destinimit dhe ngarkesën që transporton.

Karroceritë speciale paraqesin lloje të karrocierive që janë të destinuara dhe të instaluara në automjete vetëm për një qëllim të veçantë dhe special. Këto janë automjetet zjarrfikëse, automjetet mjekësore, automjetet komunale, automjetet e policisë, automjetet ushtarake etj.

Sipas performancës strukturore, karroceritë mund të jenë:

- ❖ karroceri të ndara që ndërtohen mbi kornizën (kabinën),
- ❖ karroceri vetëbartëse.

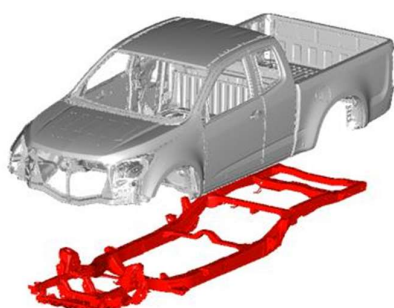


Fig. 4.17. Karroceria e ndarë

Karroceritë e ndara (fig. 4.17) është karroceri që ndërtohet mbi kornizën e automjetit dhe përdoret, kryesisht, në automjetet e ngarkesave dhe automjetet terreni në të cilat korniza është element që pranon dhe transmeton ngarkesat që ndodhin. Kjo karroceri është e përshtatshme edhe për rimorkio.

E mira e këtyre karrocereve është se karroceri të ndryshme mund të vendosen në të njëjtin lloj kornize.

Sot, me ardhjen e materialeve të përbëra, në disa automjete të pasagjerëve bëhen kabina që mund të përmirësohen.

Megjithatë, ndryshe nga automjetet e ngarkesave, automjetet moderne të pasagjerëve që nuk kanë një kornizë automjeti kanë të ashtuquajturën **karroceri vetëbartëse**.

Karroceria vetëbartëse

Më parë u përmend se në fillim të zhvillimit të automjeteve motorike, korniza (karroceri) ishte elementi që bartte karrocerinë, por sot, karrocERIA, si pjesa e sipërme e automjetit, është bërë ashtu që së bashku me kornizën ato formojnë një njësi strukturore hapësinore të quajtur një karroceri vetëbartëse (fig. 4.18).



Fig. 4.18. KarrocERIA vetëbartëse

Modeli i karrocERISË vetëbartëse është strukturë njëpjesëshe që sot me ndihmën e një roboti bashkohet me një sërë fletësh çeliku dhe profile të lehta metalike që kur montohen formojnë një të ashtuquajtur **box (kuti) seksioni**.

Ky konstruksion është rezistent ndaj përkuljes, përdredhjes dhe deformimit dhe siguron ngurtësinë e dëshiruar. Në këtë mënyrë fitohet një karroceri e ashtuquajtur karroceri vetëbartëse me formë të guaskës.

Te karrocERIA vetëbartëse tregohet kujdes i veçantë për mbrojtjen dhe sigurinë maksimale të pasagjerëve të automjetit në rast përplasjeje të padëshiruar apo dalje nga rruga.

Kjo bëhet në mënyrë që disa pjesë kritike të vetë karrocERISË të bëhen nga një material më rezistent (fig. 4.19) i cili do të mundësonte zbutjen e goditjes së mundshme të automjetit motorik.

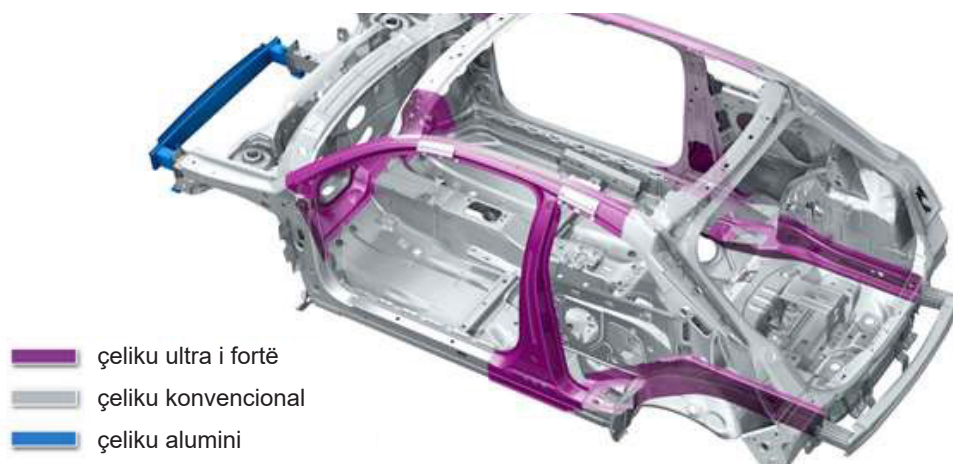


Fig. 4.19. Materiale për karroceri vetëbartës në varësi të fortësisë së tyre

KarrocERIA vetëbartëse ka një sërë avantazhesh dhe karakterizohet nga pesha e lehtë, mirëmbajtja e lehtë dhe rezistenca e lartë, megjithatë, disavantazhi i kësaj karrocerie është se është më e shtrenjtë dhe nëse ndodh ndonjë dëm, riparimi është më i vështirë edhe pse nuk është i pamundur. Përveç automjeteve të pasagjerëve, sot kjo karroceri vendoset gjithnjë e më shumë edhe në autobusët.



Fig. 4.20. Ndërtimi i sigurt i karrocERISË

Në fillim të viteve gjashtëdhjetë u zhvillua **karrocERIA-monokok**, e cila në fakt është edhe një konstruksion njëpjesësh që përdorej në industrinë e avionëve dhe më pas filloi të përdoret për prodhimin e automjeteve të pasagjerëve.

Që atëherë, ka pasur shumë ndryshime në performancën e ndërtimit. Kjo karroceri është në formën e një skeleti ose guaska të përbërë nga

bartës dhe profile të zbrazëta që bashkohen me saldim pikash ose me saldim me lazer.



Fig. 4.21. KarrocERIA monokoke

Materiali që do të saldohet dhe përdoret për karroceri-monokoke është çeliku zinkuar i galvanizuar, por është i rëndë, ndaj sot në strukturat më moderne përdoren lidhjet e aluminit (fig. 4.21) dhe materialet e përbëra.

Në çdo rast, pavarësisht nga lloji i karrocERISË, ajo duhet të plotësojë kërkesat e mëposhtme:

- ❖ të jetë e sigurt për hyrjen dhe daljen e pasagjerëve,
- ❖ të ketë hapësirën e nevojshme për të akomoduar shoferin, pasagjerët dhe bagazhin,
- ❖ të ketë komoditet (ajrosje, kondicioner, ngrohje, ndriçim etj.)
- ❖ të ketë peshë të ulët, por rezistencë dhe ngurtësi të lartë,
- ❖ për të pranuar ngarkesat,
- ❖ për të mundësuar shfrytëzimin maksimal të hapësirës,
- ❖ për të siguruar një paraqitje të mirë të instrumenteve dhe dukshmëri,
- ❖ për të garantuar sigurinë (kyçja e hapësirës së brendshme),
- ❖ për të siguruar papërshkueshmërinë, izolimin nga pluhuri, lagështia, të ftohtit, nxehtësia dhe zhurma,
- ❖ për të mundësuar që sistemet e automjeteve të instalohen lehtësisht,
- ❖ të ketë një formë aerodinamike, dhe, megjithatë, një pamje të mirë estetike, etj.

4.4. KONCEPTET MODERNE PËR NDËRTIMIN E KORNIZAVE DHE TË KARROCERIVE

Me zhvillimin e shpejtë të teknologjisë në industrinë e automjeteve, konceptet moderne për ndërtimin e kornizave dhe karrocereve po shfaqen çdo ditë.

Ka shumë faktorë që ndikojnë në zgjedhjen e dizajnit të kornizës dhe karrocereve të një automjeti, si: shpejtësia e lëvizjes, konsumi i karburantit, qëndrueshmëria gjatë drejtimit dhe përdorimit dhe të gjitha këto varen nga forma e karrocereve dhe rezistenca e ajrit gjatë lëvizjes, gjegjësisht aerodinamika e automjetit. Por në thelb, konceptet e reja kanë të bëjnë me rritjen e sigurisë së shoferit dhe pasagjerëve dhe të gjithë përdoruesve të komunikacionit.

Konceptet moderne për ndërtimin e kornizave dhe karrocereve të automjeteve bazohen në rritjen e durueshmërisë dhe qëndrueshmërisë dhe jetëgjatësisë më të gjatë të automjetit. Për këtë qëllim, sot përdoren gjithnjë e më shumë materiale që plotësojnë kërkesat e dëshiruara të përmendura për një automjet modern.

Materialet që përdoren sot për të bërë kornizën dhe karrocerinë e automjetit përmirësohen çdo ditë, në varësi të kërkesës së përdoruesve dhe destinimit të vetë automjetit, por, megjithatë, materialet më të përdorura në automjetet moderne janë: çeliku aliazh me forcë të ndryshme, aliazhe alumini, aliazhe magnezi, materiale të përbëra, fibra karboni (karboni) dhe masa plastike (fig. 4.22).

- Çeliku me forcë ultra të lartë
- Çeliku me forcë ekstra të lartë
- Çeliku me forcë shumë të lartë
- Çeliku me forcë të lartë
- Çeliku me forcë mesatare
- Alumini
- Magnezi



Fig. 4.22. Materialet që përdoren për të bërë karrocerinë

Pjesët shumë të ekspozuara në rrekje të kornizës dhe karrocerinë, si në automjetet klasike ashtu edhe në ato moderne, janë bërë prej **çeliku të lidhur me forcë të shtuar**. Bëhet fjalë për materiale që me karakteristikat e tyre mekanike, kimike dhe teknologjike, mundësojnë rritjen e elasticitetit, rritjen e aftësisë për të pranuar rrekje dhe qëndrueshmëri të lartë në temperatura të ulëta dhe të larta dhe në të njëjtën kohë, nuk ndodh grisje e materialit.

Prandaj, pjesa më e madhe e masës së automjetit bëhet në formë të profileve nga fletë çeliku me trashësi të ndryshme dhe me fortësi të ndryshme (fig. 4.22). Ato prodhohen me presim dhe saldimit me lazer në vende të veçanta. Sigurisht, përveç përparësive, çeliku si material ka edhe disavantazhe të caktuara, ndaj për prodhimin e kornizave dhe karrocerive të sotme, gjithnjë e më shumë përdoren materiale të tjera.

Një material që përdoret gjithnjë e më shumë në konceptet e reja për kornizat dhe karroceritë është, natyrisht, **alumini dhe aliazhet e tij**. Aliazhet e aluminit përdoren si të derdhura, të petëzuara, të shtypura dhe të farkëtuara.

Alumini (Al) është metal që i përket metaleve të lehta, veçanërisht në krahasim me çelikin, i cili është 3 herë më i rëndë se Al, gjë që rezulton në një masë dhe peshë më të vogël të kornizës dhe trupit në një përqindje shumë të madhe. Kjo do të thotë që fletët mund të bëhen nga aliazhe alumini që do të ishin 3 herë më të trasha se fletët e çelikut për të njëjtën peshë të automjetit. Aliazhet e aluminit kanë një aplikim shumë të gjerë në automjetet elektrike për të bërë pjesën e poshtme (kornizën në formë platforme) të automjetit, si dhe për pjesët e karrocerisë (fig. 4.23).



Fig. 4.23. Guaska e karrocerisë prej çeliku dhe aliazhet e aluminit

Avantazhi kryesor gjatë përdorimit të aliazheve ve të aluminit është ngurtësia dukshëm më e madhe, kurse rrjedhimisht besueshmëria e lartë, për shkak të vetive mekanike të aluminit si metal. Disavantazhi kryesor është çmimi dhe kostot e larta, gjatë prodhimit masiv dhe vetë procesi i bashkimit – saldimit të

elementeve të aluminit me elemente të një materiali tjetër. Gjithashtu, kërkohen kushte specifike kur pjesët prej alumini do të riparohen dhe lyhen (ngjyrosen).

Si një material ndërtimi që gjen aplikim edhe si një nga metalet më të lehta, është **magnezi**. Nuk përdoret i pastër, për shkak të mundësisë së korrozionit, por si aliazh me sasi të vogla Al, Zn, Mn, Cu dhe Si. Ka forcë të lartë, ngurtësi, është i mirë për derdhje dhe rezistent ndaj korrozionit.

Zhvillimi i shpejtë dhe i madh i industrisë së automobilave çon në faktin se, sot, në llojet më të fundit të automjeteve përdoret një **material i veçantë kompozitor** i quajtur edhe **kompozit**.

Materialet e përbëra prodhohen duke bashkuar në mënyrë artificiale dy ose më shumë materiale me veti të ndryshme, mbi të gjitha me përbërje kimike të ndryshme, në mënyrë që materiali i sapopërfutur të ketë veti që asnjë material nuk i ka më vete.

Një nga materialet kompozite më të përdorura është ai, struktura e të cilit plotësohet me fibra karboni dhe ka karakteristika jashtëzakonisht të mira. Më parë përdorej ekskluzivisht në automjete sportive dhe garues.

Sot kërkesat dhe pritshmëritë e përdoruesve të automjeteve moderne janë gjithnjë e më të mëdha, ndaj lind nevoja e përdorimit të materialeve gjithnjë e më cilësore. Prandaj, materialet e përbëra përdoren gjithnjë e më shumë për të bërë pjesë të strukturës bartëse, kornizës dhe karrocërisë së automjetit.



Fig. 4.24. Karrocëria me fibra karboni

materialeve të përbëra si:

- ❖ forcë dhe ngurtësi e madhe,
- ❖ modul i lartë elasticiteti (për kompozitat e fibrave të karbonit),
- ❖ mundësia e krijimit të formave shumë komplekse,
- ❖ mundësia e lidhjes së pjesëve gjatë prodhimit,

Me përdorimin e materialeve të përbëra (fig. 4.24) arrihet një masë shumë më e vogël në rastin e zëvendësimit me çelik rreth 60% dhe rreth 40% në rastin e zëvendësimit të aluminit.

Ekzistojnë gjithashtu një sërë përparësish me përdorimin e

- ❖ rezistenca ndaj korrozionit dhe acideve,
- ❖ absorbim i lartë i energjisë kinetike gjatë goditjes,
- ❖ amortizimi i mirë i dridhjeve,
- ❖ izolim i mirë i zhurmës,
- ❖ jetëgjatësi e gjatë,
- ❖ përçueshmëri e mirë termike etj.

Edhe pse avantazhet e materialeve të përbëra janë të mëdha, në shumicën e rasteve, për t'i përmirësuar më tej vetitë e tyre, përbërjes së tyre i shtohet karboni (fibrat e karbonit).

Sot gjithnjë e më shumë po ndërtohen disa koncepte moderne të kornizave, të cilat bazohen kryesisht në ato ekzistuese, por janë zhvilluar dhe përmirësuar me karakteristika shumë më të mira, duke përmirësuar kështu disa performanca kyçe të vetë automjetit, sigurinë si dhe në aspektin e pranimit dhe transmetimit i ngarkesës në vetë automjetin. Këto korniza diskutohen në vazhdim.

Korniza rrethuese (fig. 4.25) e automjetit është zëvendësim dhe modifikim për kornizën "X" (është përmendur Fig. 4.6), kryesisht sepse korniza "X" nuk ka bartës anësor, kurse me këtë shkak nuk jep mbrojtje nga goditje anësore.



Fig. 4.25. Korniza rrethuese e automjetit

Korniza rrethuese, ndryshe nga korniza klasike e automjetit, ofron mbrojtje për pasagjerët nga një përplasje. Është projektuar në mënyrë konceptuale në atë mënyrë që të ketë një kornizë shtesë të përparme që pranon masat e grupit të reparit (lëvizjes) dhe sistemit mbështetës, kurse një kornizë anësore që, së bashku me kornizën qendrore, siguron ngurtësi anësore në rast përplasjeje. Kjo kornizë siguron shtypje të kontrolluar të pjesës së përparme dhe të pasme të automjetit në rast të një përplasjeje të rëndë qofshin ato anësore, ballore apo të pasme. Korniza ka për detyrë për të marrë goditjen dhe të mbrojë pasagjerët e automjetit.

Korniza, e cila si koncept është në formën e një platforme, sot gjendet gjithnjë e më shpesh në automjetet motorike dhe plotësisht në automjetet elektrike (fig. 4.26).

Platforma e automjeteve elektrike është prej aliazh alumini të dyfish-të, të presuar dhe karakterizohet nga ngurtësi e jashtëzakonshme dhe peshë shumë e ulët.



Fig. 4.26. Platforma e automjeteve elektrike

1. Absorbuesit

Ky lloj kornize shpesh quhet grup dyshemeje. Në këtë platformë ndërtohen karrocieri me forma dhe qëllime të ndryshme. Bateria e tensionit të lartë dhe elementet e tjera të lidhur me të janë instaluar në vetë platformën. Në platformë gjenden të ashtuquajturit amortizuesë (korniza e përparme dhe e pasme) që kanë për detyrë marrjen dhe zbutjen e goditjeve të mundshme ballore.

Korniza – „Subframe“ (fig. 4.27) është lloj kornize që përbëhet nga disa njësi (nënmontim) të ndara që janë të ndërlidhura me saldime ose bulona. Kjo kornizë është koncept i ri dhe përdoret më së shumti në automjetet garash dhe sportive. Sot, disa konstruktorë automjetesh e inkorporojnë atë edhe në automjetet moderne ekskluzive.



Fig. 4.27. Korniza – „Subframe“

Si material për kornizë, mund të përdoren materiale të ndryshme për çdo nënmontim, duke arritur kështu një ekuilibër ideal midis forcës dhe peshës së vetë kornizës. Në automjetet sportive, për pjesën qendrore ose për kabinën, zakonisht si material përdoren fibra karboni, në mënyrë që të arrihet siguria

maksimale e pasagjerëve, kurse nënmontimet e përparme dhe të pasme bëhen si profil çeliku.

Karakteristikë e kësaj kornize është se në rast përplasjeje ose ngarkese të tepruar, pjesa e përparme ndahet nga pjesa e pasme, duke reduktuar kështu pasojat e padëshiruara për pasagjerët në automjet.

Korniza modulare me karroceri (fig. 4.28) është risi e përdorur në automjetet moderne. Teknologjia me të cilën është bërë konstruksioni modular, është si në ato të përmendura më parë, fillimisht është përdorur në makinat e garave, por sot, gjithnjë e më shumë po inkorporohet në një numër të madh automjesh nga industria e automobilave.



Fig. 4.28. Kornizë modulare me karroceri

Karakteristikë e këtij lloji konstruksioni është se është shumë i lehtë, i fortë dhe më i besueshëm dhe lejon që montimi i automjetit të jetë shumë më i lehtë dhe më i thjeshtë. Konstruksioni modular ofron fleksibilitet në konstruksionin e automjetit sepse ofron mundësinë e instalimit të motorëve të ndryshëm lëvizës. Më shpesh, përdoret për automjete me një lëvizje hibride ose për automjete me një lëvizje plotësisht elektrike.

Materiali i përdorur është aliazh alumini për pjesën e rjetës dhe një material nga grupi i kompozitave të fibrave të karbonit.

Mund të konkludojmë se në automjetet moderne, kurse që në masë të madhe sot i referohet automjeteve elektrike, përdoren materialet e përmendura kompozite, të cilat dita ditës po përmirësohen gjithnjë e më shumë në karakteristikat e tyre.

Gjatë zhvillimit të automjeteve elektrike, vëmendja më e madhe i kushtohet zvogëlimit të masës së karrocërisë. Në këto automjete, pjesa e sipërme – karrocëria është e përbërë nga materialet e përbëra **CFRP (Carbon Fiber Reinforced Plastic)**, kurse pjesa e poshtme është bërë prej aliazheve të aluminit (fig. 4.29).

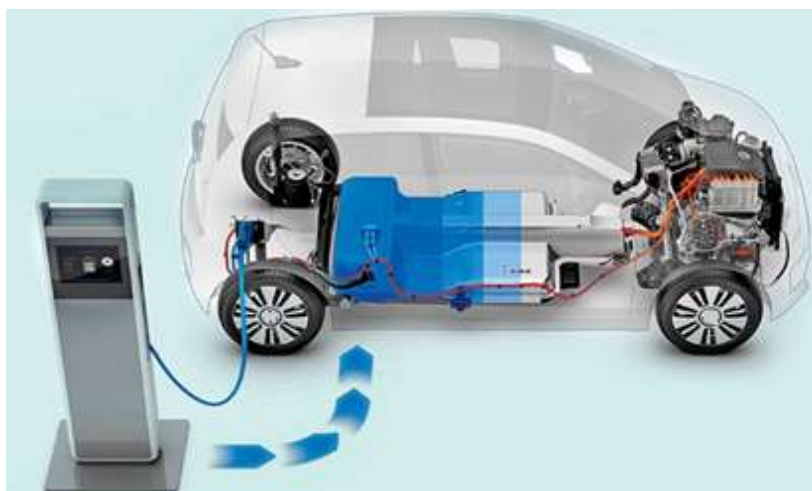


Fig. 4.29. Trupi dhe karroceri e një automjeti elektrik

Pjesa e poshtme si kornizë automjeti është bërë në mënyrë që mbëshetësit e përparmë dhe të pasmë të strukturës të kenë për detyrë të lidhin trupin me një lidhje të ndarë. Në këtë mënyrë, në mes të automjetit fitohet një hapësirë drejtkëndëshe, e cila është e destinuar për vendosjen e baterive elektrike të tensionit të lartë.

Duke qenë se zhvillimi në industrinë e automobilave është me një shpejtësi shumë të madhe, çdo ditë po ndërtohen zgjidhje më të mira e më të mira, të cilat lidhen tërësisht me përmirësimin e performancës dhe aerodinamikës së automjetit, por, në të njëjtën kohë, në masë të madhe, kujdeset edhe për pamjen estetike të automjetit. Në vijim jepet një foto e të ashtuquajturave automjete të së ardhmes (fig. 4.30) dhe pamja e karrocërisë së tyre.



Fig. 4.30. Pamja e një automjeti modern

4.5. SHKAQET E DEFEKTEVE TË KORNIZËS DHE KARROCERISË SË AUTOMJETIT

Për të zgjatur jetën e vetë automjetit, është e nevojshme të kryhet mirëmbajtja e duhur e kornizës dhe karrocerisë së automjetit, si dhe heqja në kohë e defekteve që do të shfaqen gjatë funksionimit të automjetit, të cilat mund të reflektohen në elementet e kornizës dhe karrocerisë të mjetit.

Nëse funksionimi i kornizës dhe karrocerisë së automjetit është i papërshtatshëm, mund të shkaktojë shfaqjen e disa defekteve në elemente individuale. Kjo do të ndikojë në komoditetin dhe komfortin e drejtimit të automjetit, por ajo që është edhe më e rëndësishme, mund të prishet siguria gjatë drejtimit, në radhë të parë e personave në automjet, por edhe e përdoruesve të tjerë të komunikacionit.

Prishja e sigurisë dhe besueshmërisë në drejtimin e një automjeti mund të shmanget me kontroll të rregullt dhe mirëmbajtje të duhur të kornizës dhe karrocerisë së automjetit, si dhe zëvendësimin e elementeve individuale nëse është e nevojshme. Korniza e automjetit i lidh edhe rrotat, që do të thotë se ndikon drejtpërdrejt në drejtimin e automjetit si dhe komoditetin gjatë drejtimit.

Për qëndrueshmërinë e kornizës dhe karrocerisë së automjetit, rol të rëndësishëm luan edhe materiali nga i cili janë bërë, kurse këtë e kemi përmendur më parë dhe mund të thuhet se sot materialet e tipit të aliazhuar të çelikut, lidhjet e aluminit, kurse në kohët e fundit, materialet e përbëra që karakterizohen nga qëndrueshmëri e madhe nëse mirëmbahen siç duhet.

Gjatë lëvizjes me automjet, është shumë e rëndësishme të njihen disa simptoma të mosfunksionimit. Shumica e defekteve të elementeve të kornizës së automjetit manifestohen me zhurmë ose dridhje të pazakontë, që zakonisht nënkupton dëmtim të bartësve të kornizës me kushinetat e rrotave, rritje të presionit në goma ose dëmtim mekanik të gomës, deformim të levave, gjeometria e parregullt të rrotave etj.

Nëse shtrembërimi i kornizës nuk është në masë të madhe, mund të korrigjohet, me vegla dhe pajisje të duhur, kurse të kryhet drejtimi, por nëse shtrembërimet e kornizës janë në një masë më të madhe, ajo duhet të zëvendësohet. Pas çdo riparimi të kornizës, është e nevojshme që për mbrojtjen e saj ajo të lyhet me veshje kundër korrozionit.

Për këto arsye është e nevojshme të reagohet menjëherë, për të mos shkaktuar dëme të mëdha dhe të riparueshme në kornizën e automjetit, si dhe bllokim apo rënie të rrotës gjatë drejtimit të automjetit, gjë që mund të sjellë pasoja fatale për jetën e njerëzve.

Sa i përket karrocerisë, një nga shkaqet e mosfunksionimit mund të shkaktohet nga mosha e makinës.

Me kalimin e viteve, gjatë funksionimit të automjetit, në karrocërinë e tij shfaqen defekte të ndryshme. Defektet e dukshme dhe të padukshme mund të manifestohen përmes paraqitjes së korrozionit në pjesë të veçanta të automjetit, si: në pjesën e llamarinës rreth rrotave, në pjesën e poshtme të dymëve, pragjeve dhe pjesëve tjera metalike.

Ato mund të shkaktohen nga faktorë të ndryshëm si:

- ❖ papastërti nga balta,
- ❖ pluhur,
- ❖ kripa që hidhet në rrugë në temperatura të ulëta,
- ❖ mbetjet e shiut acidik,
- ❖ goditje nga insektet ose zogjtë,
- ❖ njollat e asfaltit dhe katranit mund të jenë shkaktarë të defekteve në karrocërinë.

Gjithashtu, dëmtimi i karrocërisë mund të shkaktohet nga përplasjet e padëshiruara në trafik, të cilat shkaktojnë deformime të ndryshme që shkaktojnë edhe ulje të ngushtësisë së pjesëve të veçanta. Pas çdo dëmtimi, kërkohet riparim korrekt me materiale të përshtatshme, sepse në të kundërt, në një kohë të shkurtër do të shfaqen defekte të ndryshme në vendin e riparimit.

Sa i përket pjesëve prej plastike, ato humbasin edhe ngjyrën e tyre origjinale të shndritshme me kalimin e viteve, ndodhë thinja, ato pjesë ngurtësohen dhe bëhen të ngurtë, kurse ndonjëherë ato fillojnë të shkrëmoqen.

Parandalimi për mbrojtjen e trupit është larja dhe pastrimi i rregullt i automjetit dhe mbrojtja me lustrim dhe lyerje të trupit me dyllë (të paktën një herë në tre muaj).

Është veçanërisht e rëndësishme të mbrohet pjesa e poshtme e automjetit, pastrimi dhe veshja e të cilit me agjentë mbrojtës dhe veshje kundër korrozionit rekomandohet të kryhet në një servis të specializuar automekanik.

4.6. VEGLAT E KONTROLLIT TË DËMTIMEVE TË KORNIZËS DHE TË KARROCËRISË SË AUTOMJETIT

Siguria dhe besueshmëria gjatë drejtimit të pasagjerëve në automjet, si dhe e përdoruesve të tjerë të komunikacionit, është me rëndësi kyçe dhe duhet pasur kujdes që të mos priset. Për ta siguruar këtë, është e nevojshme të kontrollohet, inspektohet dhe mirëmbahet rregullisht korniza dhe karrocëria, si dhe zëvendësimin e tyre në rast dëmtimi.

Mirëmbajtja e kornizës dhe karrocerisë kryhet me kontroll vizual të shpesh-të dhe të herëpashershëm, si dhe me kontrole të rregullta teknike ku do të konstatoheshin ndryshime dhe dëmtime të padëshiruara.

Më shpesh, kontrolli i korrektësisë kryhet pasi të ketë kaluar një numër i caktuar kilometrash. Ajo kryhet në varësi të mënyrës se si është paraparë për elementin dhe sistemin përkatës të automjetit motorik, ose nëse më parë nuk ka ndodhur ndonjë mosfunksionim ose dështim i ndonjërit prej elementeve të përmendur të kornizës dhe karrocerisë.

Në një masë të madhe, mekanizmi i lëvizjes është përgjegjës për korrektësinë e elementeve të kornizës, kurse përveç kësaj, ai kontribuon në sigurinë dhe besueshmërinë e automjetit dhe e mbron atë nga defektet dhe keqfunksionimet e mundshme.

Montimi dhe çmontimi i elementeve të rrotave kryhet me vegla, pajisje dhe materiale harxhuese të përshtatshme. Ne kemi shqyrtuar tashmë shumicën e mjeteve në modulet e mëparshme.

Për të kontrolluar dëmtimin e kornizës dhe karrocerisë, është e nevojshme që fillimisht të ngrihet automjeti në veglat dhe pajisjet e duhura dhe më pas të përcaktohen gabimet e mundshme.

Këto vegla dhe pajisje përfshijnë:

- ❖ ngritëse automjetesh, nënshtresa sigurie,
- ❖ rampa dhe ashensorë,
- ❖ lloje të ndryshme çelësash, kaçavida dhe dara,
- ❖ pajisje balancuese,
- ❖ vegla për kontrollin e distancës ndërbotore,
- ❖ instrument matës për kontrollin e dëmtimit të kornizës së automjetit,
- ❖ vegla dhe pajisje për tërheqjen dhe drejtimin e karrocerisë,

Vinçat, rampat dhe ashensorët e ndryshëm për ngritjen e automjetit në një lartësi pune janë diskutuar tashmë në të gjitha modulet e mëparshme. Në të njëjtën kohë, mund të konkludohet se ato i përkasin pajisjeve bazë, pa të cilat nuk do të ishte e mundur të kryheshin asnjë kontroll, kontroll, si dhe çmontimi dhe montimi i elementeve të kornizës dhe karrocerisë së automjetit, pavarësisht nëse ka nevojë për të ndryshuar apo riparuar disa prej tyre.

Gjithashtu, në këtë grup të veglave të nevojshme, përfshihen të gjitha llojet e çelësave, kaçavidave dhe arave me të cilat çmontohen dhe instalohen elementet (dhe janë diskutuar në modulet e mëparshme).

Pajisja për balancimin (ekuilibrimin) e rrotave (fig. 4.31) Meqenëse korniza e automjetit është e lidhur me rrotat, kurse me atë me lëvizjen e automjetit,

është e nevojshme që gjatë lëvizjes së automjetit të sigurohet komoditet, siguri dhe besueshmëri e drejtuesit dhe pasagjerëve.

Korrektësia dhe gjendja e rrotave dhe gomave të automjetit luajnë një rol të madh në këtë. Shpërndarja e barabartë e masës së kornizës së automjetit kryhet duke balancuar rrotat, me një pajisje të veçantë balancuese. Me ndihmën e kësaj pajisjeje zbulohen dhe më pas korrigjohen të gjitha parregullsitë që mund të ndodhin në formë lëkundjesh apo në formë dëmtimi dhe sigurisht kjo kryhet në një servis të përshtatshëm për automjete.



Fig. 4.31. Balancuesi i rrotave

Mjeti për kontrollimin e distancës ndërboshtore të rrotave (fig. 4.32) quhet edhe testues i kornizës (shasisë). Ky mjet bën të mundur lokalizimin, në mënyrë të thjeshtë, të hapësirës së kushinetave, të cilat ndodhen në boshtet e automjetit.



Fig. 4.32. Vegla për kontrollimin e distancës ndërboshtore të rrotave

Kur korniza është nën ngarkesë, me ndihmën e testuesit të kornizës (fig. 4.32) mundësohet zbulimi dhe diagnostikimi shtesë i hapësirave të amortizatorëve, nyjeve topi, nyjeve aksiale, skajeve të kapëseve etj.

Hulumtuesi (testuesi) i kornizës është bërë nga një kombinim i çelikut special dhe plastikës, i cili parandalon rrëshqitjen e testuesit gjatë përdorimit. Karakterizohet nga një jetë e gjatë shërbimi.

Dëmtimi i kornizës së automjetit mund të përcaktohet duke përdorur një matës të dëmtimit të kornizës.

Instrumenti matës (fig. 4.33) tregon lartësinë e kornizës dhe dëmtimin me saktësinë më të madhe, sepse është pajisje elektronike e bazuar në teknologjinë më të fundit, duke përdorur softuerin përkatës, përmes të cilit bëhet zbulimi i dëmtimit të kornizës së automjetit.



Fig. 4.33. Instrument matës për kontrollin e dëmtimeve të kornizës së automjetit

Për të mbrojtur kornizën e automjetit, pas servisit ose riparimit, ai lyhet me mjete të posaçme, për ta mbajtur atë në formë më të mirë dhe për t'i zgjatur jetëgjatësinë. Më shpesh përdoret një agjent i quajtur **bitum**, i cili mund të përzihet me rrëshira sintetike, në mënyrë që kur aplikohet në kornizën e automjetit,

krijohet një shtresë elastike që siguron mbrojtje kundër korrozionit dhe mbrojtje nga kripa në periudhën e dimrit.

Mund të thuhet se dëmtimet që ndodhin në karroceri janë të një natyre të ndryshme, por, më së shpeshti, shkaktohen nga korrozioni ose nga një goditje.

Në varësi të shkallës së dëmtimit të karrocervisë, përdoren vegla, mjete dhe pajisje të ndryshme. Në rast të dëmtimit të vogël të karrocervisë, ekziston një vegël i përshtatshëm me të cilin do të lëmohet (hekuroset) vendi ku është dëmtuar dhe do të ndërmerren veprime për ta kthyer atë në pozicionin e tij origjinal. Për dëmtime të vogla të karrocervisë përdoren vegla individuale (fig. 4.35) ose një për nxjerrjen dhe drejtimin e gërvishtjeve nga goditja (fig. 4.34). Mbulimi i gërvishtjeve më të vogla mund të jetë shumë efektiv, kështu që në raste të caktuara nuk ka nevojë fare për korrigjim me lyerje.

Ekzistojnë një sërë mjetesh për nxjerrjen e gropave të vogla dhe në varësi të mënyrës së nxjerrjes mund të jenë: **mekanike, vakum dhe hidraulike** (fig. 4.34).



Fig. 4.34. Kompletet për heqjen e dhëmbëve të karrocervisë
1. Mekanike. 2. Pneumatike. 3. Hidraulike



Fig. 4.35. Vegël individuale për heqjen e dhëmbëve të karrocervisë

Nëse ka dëmtime të mëdha në karrocerinë, shtypje nga goditjet e forta, atëherë përdoret një aparat për nxjerrje (fig. 4.36).

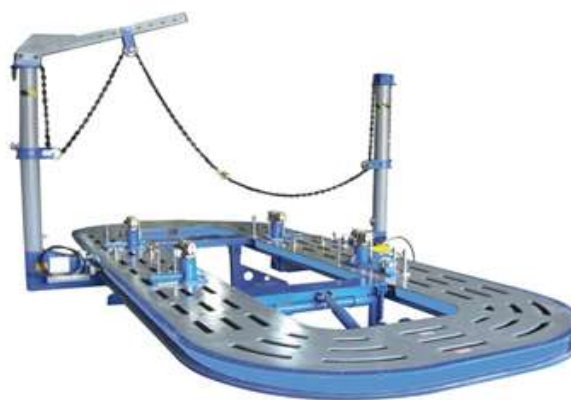


**Fig. 4.36. Aparati për nxjerrjen e karrocërisë
CAR-O-LINER**

Pajisja për nxjerrjen e karrocërisë quhet edhe **CAR-O-LINER** (për shkak të firmës që e prodhon), kurse është zgjidhje e avancuar teknologjike për riparimin gjatë goditjes së fortë, kurse mund të kthejë kornizën dhe karrocërisë e automjetit me saktësi të madhe në gjendjen e duhur. Kjo pajisje gjithashtu mund të njohë dëmtimet që nuk janë drejtpërdrejt të dukshme, të cilat i ka pësuar automjeti dhe në këtë mënyrë të kryejë një riparim të plotë të automjetit dhe ta bëjë të sigurt për drejtimin e tij.

Krahas pajisjes për nxjerrjen e karrocërisë, gjatë përkuljes së kornizës së karrocërisë, automjeti vendoset në një pajisje të veçantë të paraqitur në (fig. 4.37).

Pajisja ka për detyrë të kryejë korigjimin, pra të drejtojë kornizën e karrocërisë.



**Fig. 4.37. Pajisja për drejtimin
e kornizës së karrocërisë**

4.7. METODAT E NDRËRRIMIT TË PJESËVE PLASTIKE TË KARROKERISË

Gjatë përdorimit të automjetit, për arsye të ndryshme (kryesisht si pasojë e një aksidenti apo ngjarje të pakujdesshme), pjesë të caktuara të trupit dëmtohen.

Se si do të bëhet riparimi apo ndërrimi i pjesëve të dëmtuara varet nga madhësia dhe defekti i disa sipërfaqeve të karrocerisë, por edhe nga materiali nga i cili janë bërë. Pra, disa pjesë, dyer, parakolpë, krahë, pragje, shtylla dhe elemente të tjera duhet të zëvendësohen me të tjera (të reja ose të përdorura por të sakta) nga i njëjti automjet që po riparohet, kurse disa dëmtime të vogla të karrocerisë mund të riparohen. Kryesisht karrocERIA përbëhet nga materiale llamarine dhe plastike dhe mund të thuhet se sot pjesa më e madhe e karrocerisë, nëse jo e gjitha, është e përbërë nga materiale të ndryshme kompozite, të cilat përmbajnë masa plastike.

Nëse bëhet fjalë për pjesë llamarine, dëmtimi i të cilave është i vogël, mund të përdoret i ashtuquajtur i hekurosje e llamarinës ose të zëvendësohet zona e dëmtuar me një copë llamarine të shëndetshme. Copa e re e shëndoshë, e prerë në përmasa, ngjitet dhe skajet lëmohen me lëmues, derisa të fitohet një sipërfaqe e sheshtë.

Për të bashkuar vendin e riparimit dhe karrocerinë rreth tij, bëhet stuko, me stuko riparimi me ngurtësues, më pas vendi lyhet mirë dhe rregullohet manualisht ose mekanikisht derisa të fitohet një sipërfaqe uniforme. Vendi që do të riparohet, së bashku me pjesën rrethuese, lyhen me bojë bazë mbrojtëse dhe kimikate të tjera të nevojshme kundër lagështirës dhe ndryshkut, pastaj sipas nevojës kryhet përgatitja për lyerje – llakimit i pjesës, faqes ose e gjithë karrocerisë.

Të gjitha pjesët dhe zonat e trupit të ndërruara dhe të riparuar, pas lyerjes – llakimit përfundimtar, duhet të thahen në një dhomë me temperaturë dhe kohë të caktuar në varësi të cilësisë së bojës.

Vetë karrocERIA ka pjesë prej plastike që me kalimin e kohës mund të pësojnë ndryshime ngjyrash, të dëmtohen pjesërisht (gërvishten) ose të thyhen.

Në vijim ka mënyra për të riparuar pjesët plastike në varësi të madhësisë së dëmtimit.

Pjesët plastike të shëndetshme, të zbehura (parakolpë të përparme, të pasme dhe pjesë të tjera plastike) freskohen me lyerje – lustrim me ngjyra të veçanta – llaqe plastike. Kryhet duke i çmontuar paraprakisht ato pjesë ose duke ndërhyrë në vetë automjetin me mbrojtje adekuate të pjesëve përreth.

Metoda dhe kohëzgjatja e riparimit varet nga madhësia e dëmtimit. Në pjesën më të madhe të automjeteve, kur përmendet një pjesë plastike e karrocerisë

i referohet parakolpëve dhe janë elemente që më së shpeshti janë të ekspozuar ndaj dëmtimeve dhe goditjeve gjatë funksionimit të mjetit, qoftë në parkim apo në përgjithësi gjatë drejtimit. automjeti.

Parakolpët e automjetit janë shumë shpesh prej plastikë të përbërë dhe janë të lyer me të njëjtën ngjyrë me trupin, por sigurisht sot gjithnjë e më shpesh bëhen kombinime ngjyrash ku karrocëria bëhet në dy ose më shumë ngjyra.

Dëmtimet që mund të ndodhin janë të ndryshme: nga një gërvishtje e vogël, deformim, deri te thyerja e një pjese të parakolpit. Në raste të caktuara të dëmtimeve të vogla, dëmi mund të riparohet vetë dhe zakonisht nuk do të kemi nevojë për vegla dhe materiale speciale për këtë. Por kur bëhet fjalë për dëmtime të rënda, duhet ta bëjmë atë duke e çuar automjetin në një servis automekanik ku riparimi do të bëhet nga një ekspert.

Situata më e thjeshtë e riparimit është prania e gërvishtjeve të vogla sipërfaqësore të cilat zakonisht hiqen duke i lyer dhe fërkuar me durim me mjete për plastikë me një leckë të butë mikrofibër.

Me anë të leckës me mikrofibër bëhen lëvizje rrethore derisa gërvishtjet të hiqen ose pakësohen sa më shumë (fig. 4.38).



Fig. 4.38. Ndrejja e gërvishtjeve të vogla



Fig. 4.39. Lapsi i restaurimit

Mjetet e mëposhtme përdoren më shpesh për gërvishtjet e vogla:

- ❖ lapsi i restaurimit (fig. 4.39),
- ❖ pasta ose xhel gërryesja,
- ❖ pasta lustruese dhe mbushëse.

Nëse bëhet fjalë për gërvishtje më të thella (fig. 4.40), është e nevojshme që fillimisht të pastrohet zona dhe të lyhet me një pastë gërryese dhe më pas të aplikohet një shtresë mbushëse mbi një masë plastike.

Megjithatë, në varësi të thellësisë së dëmtimit, është e nevojshme të lastrohet, ta lyhet me një ngjyrë të përshtatshme dhe me llak të mbarimit.

Në fund të procedurës, vendi ku ka ndodhur dëmtimi lëmohet.



Fig. 4.40. Gërvishtje të thella



Fig. 4.41. Deformimi i pjesës plastike

Deformimet e pjesëve plastike (fig. 4.41) të shkaktuara nga një goditje pa çarje mund të zgjidhen duke përdorur një pistoletë ngrohëse që prodhon ajër të nxehtë prej 500 °C. Me pistoletën ngrohëse, skajet dhe më pas pjesa qendrore e prerjes nxehen. Kur të nxehet mjaftueshëm, vendi nga brenda shtypet dhe kthehet në formën e tij origjinale.

Nëse ndodh që ndonjë pjesë plastike të jetë plasaritur ose thyer, atëherë duhet të punohet në pjesën e brendshme të parakolpit. (fig. 4.42).



Fig. 4.42. Plastika e thyer



Fig. 4.43. Vegël saldimit për plastikë

Për këtë riparim përdoret një vegël speciale për saldimitin e plastikës (fig. 4.43). Me ndihmën e atij mjeti nxehet plastika dhe vendosen pjesë bashkuese (saldime) të cilat kur vendi ftohet, qëndrojnë fort të lidhura me materialin.

Gjithashtu, në raste të caktuara, është e mundur të kryhet një riparim duke u ngjitur me ngjitës të veçantë dhe më pas të aplikohen operacionet përkatëse të lëmimit dhe nivelimit të përmendur më parë.

Pas këtyre operacioneve, zona e riparuar lyhet dhe llakohet në ton me pjesën tjetër të pjesëve plastike.

Në rast dëmtimi të madh të një pjesë plastike, ajo duhet të zëvendësohet me një pjesë të re, korrekte që përputhet me automjetin dhe natyrisht të zbatohet procedura e lyerjes dhe llakimit përfundimtar.

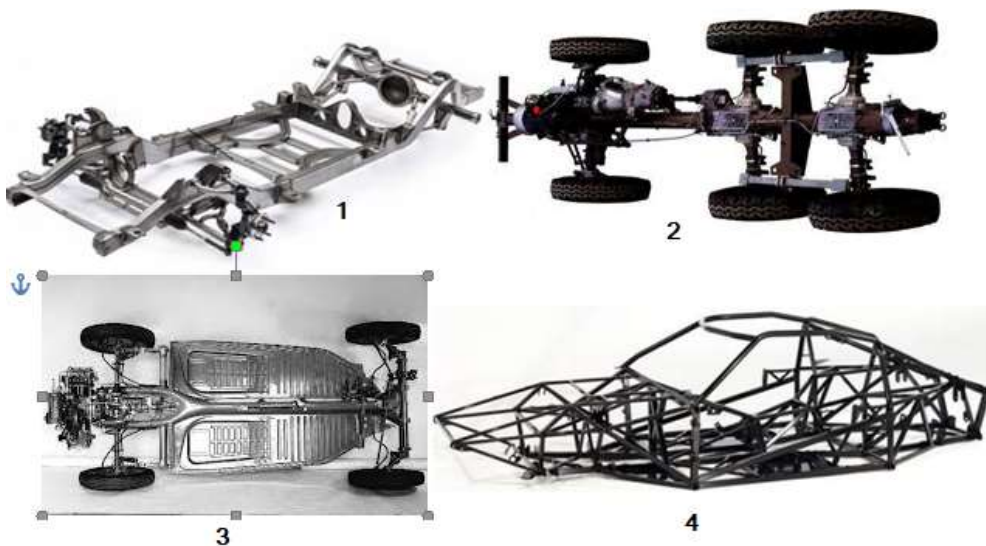
USHTRIMI

USHTRIMI 1:

Duke kërkuar në internet, bëj kërkime mbi lloje të reja të koncepteve moderne të kornizave dhe karrocive për automjete. Bëj një prezantim në Power-Point dhe prezanto. Krahaso me shokët e klasës.

USHTRIMI 2:

Fotografia tregon lloje të ndryshme të kornizave të automjeteve. Hapat sipas të cilëve duhet bërë ushtrimi janë dhënë më poshtë.



1. Ndarja në grupe.
2. Secili grup zgjedh një lloj kornize automjeti dhe shkruan një përshkrim të shkurtër të asaj kornize.
3. Secili grup bën një prezantim në të cilin do të shkruajnë veçoritë kryesore të kornizës përkatëse, mundësisht duke përdorur informacione dhe foto nga interneti.

4. Grupet i prezantojnë prezantimet e përgatitura, i krahasojnë shënimet dhe diskutojnë.
5. Zgjedhja e prezantimit më të mirë.

USHTRIMI 3:

Duke kërkuar në internet, bëj disa kërkime mbi llojet e ndryshme të karrocive. Zgjidh dy lloje karrocish, krahasoi ato dhe shkruaj të mirat dhe të këqijat e të dy karrocive. Bëj një prezantim në PowerPoint dhe prezanto. Krahaso me shokët e klasës

USHTRIMI 4:

Në një punëtori automekanike:

1. Shqyrto vizualisht korrektësinë e kornizës dhe karrocisë së automjetit.
2. Zbuloi defekte dhe dëmtime të karrocisë.
3. Bëni një kontroll duke zgjedhur mjetin e duhur.
4. Çmontimi i elementeve të dëmtuar nga karrocëria, riparimi i tyre (brenda mundësive) dhe montimi i pjesëve të duhura.

USHTRIMI 5:

Një vizitë në një qendër diagnostike ku do të bëhet një kontroll për korrektësinë e kornizës dhe karrocisë së automjetit.

PYETJE PËR PËRSËRITJE

1. Cili është roli i strukturës bartëse të automjetit?
2. Shkruani montimet kryesore që përbëjnë strukturën bartëse të automjetit?
3. Çfarë nënkuptohet me termin kornizë automjeti?
4. Cili material përdoret më shpesh për të bërë kornizën e një automjeti?
5. Cilat janë format më të zakonshme të kornizave të automjeteve?
6. Në cilat automjete përdoren kornizat e profilit gjatësor?
7. Çfarë është korniza tubulare e një automjeti?
8. Cila është karakteristika e kornizës së rrjetës së automjetit dhe nga çfarë përbëhet?
9. Çfarë është karrocERIA e një automjeti?
10. Cili është dallimi midis karrocERISË jobartëse të automjetit dhe karrocERISË vetëbartëse?
11. Cilat mund të jenë karrocERIT për transportin e udhëtarëve?
12. Si ndahen karrocERITË, sipas performancës konstruktive?
13. Si ndërtohet karrocERIA vetëbartëse sipas konstruksionit?
14. Shkruani kërkesat që karrocERIA duhet t'i përmbushë.
15. Cilat materiale përdoren në automjetet motorike moderne?
16. Si janë fituara materialet e përbëra?
17. Shkruani avantazhet e materialeve të përbëra.
18. Shkruani veglat e përdorura për të kontrolluar për dëmtime të kornizës dhe karrocERISË së automjetit.
19. Si të riparohen pjesët plastike të dëmtuara në rast të çarjes së plastikës të automjetit?

Literatura e përdorur

Alfabeti cirilik

1. Поповиќ, Г., Вадјдон, В. (2015). *Техника моторних возила*. Центар за возила Хрватске: Пучко отворено училиште.
2. Стојиќ, Б. (2011). *Теорија кретања друмских возила*. Нови Сад: Факултет техничких наука.
3. Хнатко, Е., Јукиќ, Ј. (2016). *Мотори с унутрашњим изгарањем*. Славонски Брод: Велеучилиште у Славонском Броду.
4. Давчев, Т. (2002) *Современи системи кај моторите и моторните возила*. Скопје: АМСМ.
5. Давчев, Т. (2007). *„Автомобилски мотори – системи, компоненти, одржување, дијагностика“*. Скопје: Студентски збор.
6. Данев, Д. (2000). *Конструкција на моторните возила*. Скопје: Универзитет „Св. Кирил и Методиј“, Машински факултет.
7. Калиниќ, З. (2008). *Мотори с унутрашњим изгарањем*. Место: Школска књига.
8. Калиниќ, З. (2008). *Цестовна возила*. Место: Школска књига.
9. Стефановиќ А. (2010) *Друмска возила*. Ниш: Центар за моторе и моторна возила Машински факултет.
10. Таневски, Д. (1995). *Мотори и трактори*. Скопје: Просветно дело.
11. Томиќ, М., Петровиќ, С. (2014). *Мотори са унутрашњим сагоревањем*. Београд: Машински факултет.
12. Филиповиќ, И. (2006). *Мотор и моторна возила*. Тузла: Машински факултет.
13. Хнатко Е. (1978). *Моторна цестовна возила*. Загреб: Техничка књига.
14. Џорџевиќ, М. (2011). *Друмска моторна возила*. Крагујевац: Машински факултет.
15. Шафран, С., Влашич З. (2006). *Техника моторних возила*. Загреб: Пучко отворено училиште.
16. Живановиќ З., Јаничевиќ Н. (2000). *Аутоматске системи моторних возила*. Место: Еколибри.

Alfabeti latin

17. Dinko Mikulic, (2020), *Motorna vozila , Teorija kretanja I konsrtukcija, Veleuciliste Velika Gorica*
18. Naunheimer, H., Bertsche, B., Ryborz, J. & Novak, W. (2011). *manufacturing technology*. In: *Vehicle Stability*
19. Zavada, J. (2000): *Prijevozna sredstva*, Fakultet prometnih znanosti Sveučilišta u Zagrebu, Zagreb

20. Karnopp, Dean (2004) : Vehicle Stability, University of California, Davis
21. Klinar, Ivan (2005): Motori sa unutrašnjim sagorevanjem, Fakultet Tehničkih nauka Novi Sad 2005
22. Simić, Dušan, Miroslav Demić (1990) : Elasticno oslanjanje pogonske grupe, specijalno izdanje, Mašinski fakultet
23. Hiller V.A.W., Thornes N. (2012) : Fundamentals of Motor Vehicle Technology, Book 1, 6 Edition, Nelson Thornes Ltd, Cheltenham.
24. Todorović, Jovan (1988): Kocenje motornih vozila, Zavod za udzbenike i nastavna sredstva, Beograd
25. Filipović I.(2002) Cestovna vozila, Fakultet za saobraćaj i komunikacije, Sarajevo.
26. Matt Gartner (1992) :Chassis Engineering:Chassis desing, Paperbeck
27. Knor P.(2004) : “Konstrukcija motornih vozila”, Mašinski fakultet Sarajevo.
28. Auto priručnik, Popravi sam auto, Popravka automobila.
29. Cestovna vozila (2011), Skola za cestovni promet, Zagreb

Ilustrimet:

Ilustrimet janë marrë nga interneti në periudhën mars 2022. deri në qershor 2022 nga faqet e mëposhtme të internetit:

<https://unsplash.com>
<http://pixabay.com/>
<http://stockphotos.io/>
<http://www.pexels.com/>
<http://finda.photo/>
<https://stocksnap.io/>
<https://hum3d.com>
<https://www.freepik.com>
<https://www.alamy.com/>
<https://www.canstockphoto.com/>
<https://www.istockphoto.com/>
<https://www.shutterstock.com/>
<https://stringfixer.com/>
<https://www.shutterstock.com>
<https://www.dreamstime.com>