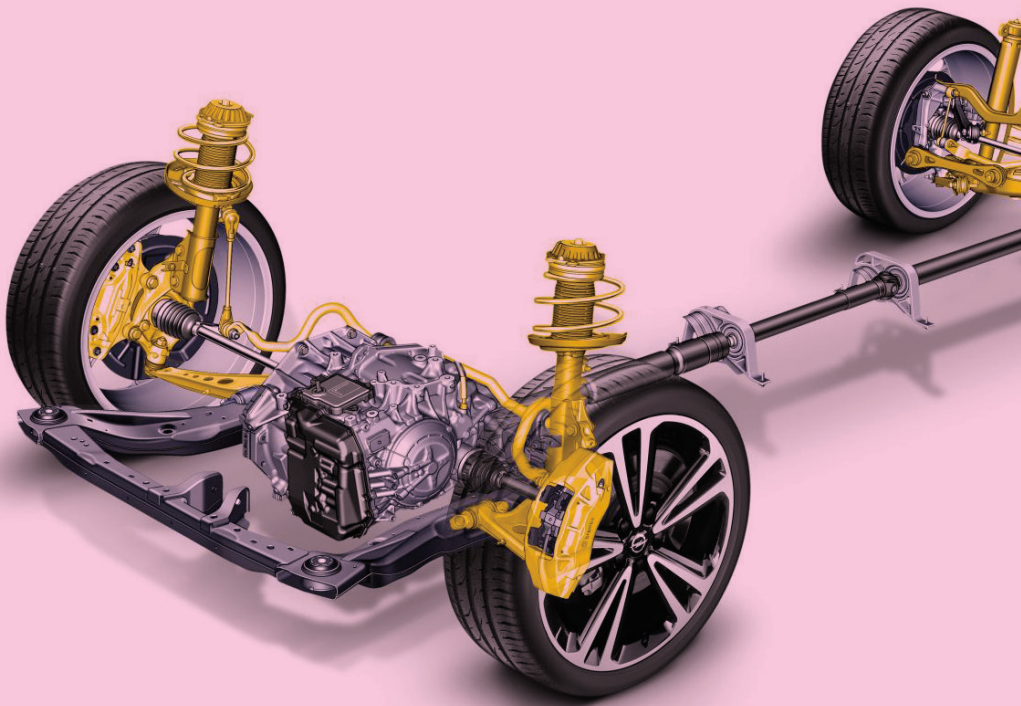


Igor Gîrla

MECANIC/MECANICĂ AUTO

Manual pentru învățământul profesional tehnic



Modulul

6

Mentenanța sistemului de susținere
și propulsie a automobilului

EDITURA **UNU**

Chișinău, 2025

Manualul a fost realizat în conformitate cu prevederile Curriculumului modular pentru pregătirea profesională, calificarea Mecanic/mecanică auto, aprobat prin Ordinul Ministerului Educației și Cercetării nr. 1049/2024.

Manualul a fost aprobat prin Ordinul Ministerului Educației și Cercetării nr. 313/2025, urmare a evaluării calității metodic-științifice.

Manualul a fost elaborat în cadrul Proiectului „Elaborarea standardelor, curricula și materialelor curriculare pentru cinci calificări din învățământul profesional tehnic”, prin Programul „EU4Moldova: Comunități Locale”.

Proiectul este finanțat de:



Proiectul este implementat de:



Organizația de implementare din Republica Moldova:



Editura UNU

str. Ion Creangă, nr. 62/4, Chișinău MD-2064, Republica Moldova

Tel.: (+373) 69 12 23 42. Email: editura.unu@gmail.com. Web: www.editura1.md

Coordonatorul grupului de autori: Olesea Bagrin, director, IP Centrul de Excelență în Transporturi, grad didactic superior, grad managerial doi

Consultant metodic: Otilia Dandara, doctor habilitat, profesor universitar

Autor: Igor Gîrla

Redactor: Larisa Erșov

Prezentare grafică: Igor Condrea

Cuprins

Prefață	5
Executarea lucrărilor de mentenanță a suspensiei.....	6
1. Suspensia	6
2. Suspensii cu roți dependente	9
3. Suspensii cu roți independente	12
4. Suspensii cu elemente elastice pneumatice.....	14
5. Punțile din față	17
6. Tipuri constructive de punți	20
7. Defectele posibile ale suspensiei.....	23
8. Defectele suspensiei pneumatice.....	25
9. Întreținerea tehnică a suspensiilor automobilelor	28
10. Lucrări de reparare a suspensiei.....	32
11. Lucrările de reparare a suspensiei pneumatice.....	35
12. Lucrările de întreținere tehnică și reparare a punților	39
Executarea lucrărilor de mentenanță a elementelor elastice și a amortizoarelor.....	42
13. Elementele elastice ale suspensiei	42
14. Suspensia hidroactivă	46
15. Suspensia pneumatică cu amortizare controlată.....	49
16. Amortizoarele	52
17. Defectele elementelor elastice ale suspensiei	55
18. Defectele amortizoarelor	58
19. Verificarea amortizoarelor pe automobil.....	61
20. Schimbarea amortizoarelor	64
21. Lucrările de control și de verificare a componentelor elastice	67
22. Lucrările de reparare a elementelor elastice	70
Executarea lucrărilor de mentenanță a cadrului și a caroseriei	74
23. Cadrul automobilului	74
24. Caroseria automobilului	77
25. Materialele utilizate la confecționarea caroseriilor	80
26. Caroserii de autoturisme	83
27. Caroserii de autobuze.....	86
28. Caroserii de autocamioane.....	89
29. Defectele posibile ale cadrelor	92
30. Defectele posibile ale caroseriilor	95
31. Lucrările de reparare a cadrului și a caroseriei	98
32. Întreținerea tehnică a cadrelor și a caroseriilor	101

Executarea lucrărilor de mentenanță a roților	104
33. Roata automobilului	104
34. Pneurile automobilelor.....	107
35. Combinația jantă – anvelopă.....	110
36. Pneurile automobilelor.....	114
37. Întreținerea roților.....	117
38. Sistemul de monitorizare a presiunii din pneuri (TPMS).....	120
39. Materialele utilizate la reparația pneurilor și a camerelor de aer	124
40. Defectele discurilor.....	127
41. Defectele pneurilor.....	130
42. Repararea discurilor	134
43. Repararea anvelopelor	137
Executarea lucrărilor de control-reglare a geometriei roților	140
44. Geometria roților.....	140
45. Dereglarea geometriei roților.....	143
46. Importanța lucrărilor de control-reglare a geometriei roților	146
47. Lucrările de control-reglare a geometriei roților.....	149
Exersare pentru evaluarea sumativă	152

Prefață

Acest manual este destinat elevilor care se pregătesc pentru meseria de mecanic auto și are drept scop dezvoltarea competențelor tehnice necesare pentru întreținerea și reparația sistemului de susținere și de propulsie a autoturismelor. Modulul *Mentenanța sistemului de susținere și propulsie* este o componentă esențială în formarea unui mecanic auto calificat, contribuind la înțelegerea funcționalității și importanței fiecărei componente din structura unui vehicul.

Elevii vor descoperi în acest manual principiile esențiale care stau la baza sistemului de susținere, cum ar fi cadrul, suspensia și roțile, dar și ale sistemului de propulsie, care include motorul, transmisia și alte elemente conexe. Informațiile teoretice sunt susținute de exemple practice, descrieri detaliate și proceduri ce reflectă situațiile reale din activitățile unui mecanic auto.

Prin intermediul exercițiilor și al activităților practice incluse, elevii vor învăța să identifice și să remedieze sistemele defecte, să utilizeze corect echipamentele și scula de lucru, precum și să respecte normele de siguranță și să protejeze mediul înconjurător. De asemenea, în manual se subliniază importanța diagnosticării corecte și a intervențiilor preventive pentru a asigura performanța și durabilitatea autoturismului.

Dorim ca informațiile din acest manual să devină instrumente utile și eficiente, care să sprijine elevii în procesul lor de învățare și să le faciliteze integrarea pe piața muncii ca specialiști competenți în domeniul auto. Totodată, acest manual se aliniază standardelor moderne de pregătire profesională, contribuind la formarea unei generații de mecanici auto capabili să răspundă provocărilor tehnice ale prezentului și viitorului.

1. Suspensia

INFORMEAZĂ-TE!



Suspensia reprezintă ansamblul de componente ce conectează roțile unui vehicul la șasiu sau la caroserie. Scopul principal este de a absorbi șocurile și vibrațiile cauzate de neregularitățile drumului, asigurând stabilitatea, confortul și manevrabilitatea vehiculului.

Rolul suspensiei

Suspensia (figura 1) automobilului formează o legătură între caroseria automobilului și roțile acestuia, de regulă aceasta are rolul de a asigura confortabilitatea pasagerilor și de a proteja, în măsura posibilității, încărcătura transportată.

Pe lângă cele menționate, suspensia automobilului:

- a) permite menținerea roților în contact cu drumul și minimizează zgomotul de pe partea carosabilă;
- b) distribuie masa (greutatea) automobilului pe roți;
- c) rezistă la efectele direcției, frânării și accelerației;
- d) funcționează împreună cu anvelopele și arcurile scaunului (dacă acestea sunt prevăzute în construcție) pentru a oferi o deplasare confortabilă.

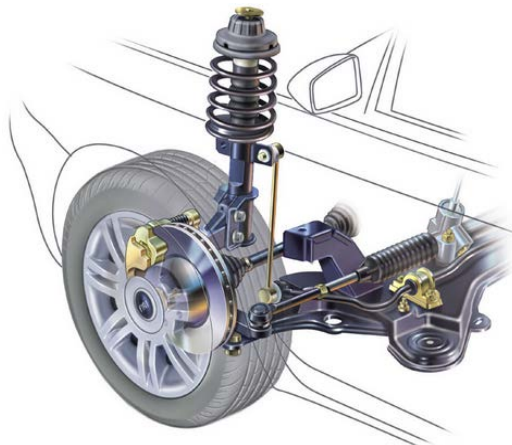


Fig. 1. Suspensie

Elementele elastice servesc la micșorarea sarcinii dinamice rezultate la trecerea roților prin neregularitățile drumului. În același timp, elementele elastice fac ca oscilațiile caroseriei să fie suportabile de pasageri și să nu dăuneze mărfurilor care sunt transportate.

Elementele de ghidare transmit componentele longitudinale și transversale ale forțelor de interacțiune cu drumul, precum și momentele acestor forțe, determinând cinematica roților față de cadru sau caroserie.

Elementele de amortizare, împreună cu frecarea dintre foile arcurilor, amortizează oscilațiile

caroseriei și ale roților, eliminând apariția fenomenului de rezonanță.

În unele cazuri, suspensia automobilului mai conține elemente suplimentare stabilizatoare, care au rolul de a reduce înclinările laterale ale autovehiculelor în viraje.

Condițiile impuse suspensiilor

Suspensia automobilului trebuie să îndeplinească următoarele condiții:

- a) caracteristică elastică, ce trebuie să asigure un grad de confort satisfăcător;
- b) construcție simplă și rezistentă;
- c) amortizarea vibrațiilor caroseriei și ale roților;
- d) asigurarea cinematicii corecte a mecanismului de direcție;
- e) greutate minimă;
- f) să transmită forțele de la caroserie la roți și invers – de la roți la caroserie.

Clasificarea suspensiilor

Clasificarea suspensiilor automobilelor se realizează după tipul punții și după caracteristica elementelor elastice.

• După tipul punții, suspensiile se clasifică în suspensii *cu roți dependente* și suspensii *cu roți independente*. Suspensia cu roți dependente se întâlnește în cazul punților rigide (figura 2 a), iar suspensia cu roți independente se atestă în cazul punților articulate (figura 2 b), la care fiecare roată este suspendată direct de cadru sau de caroserie.

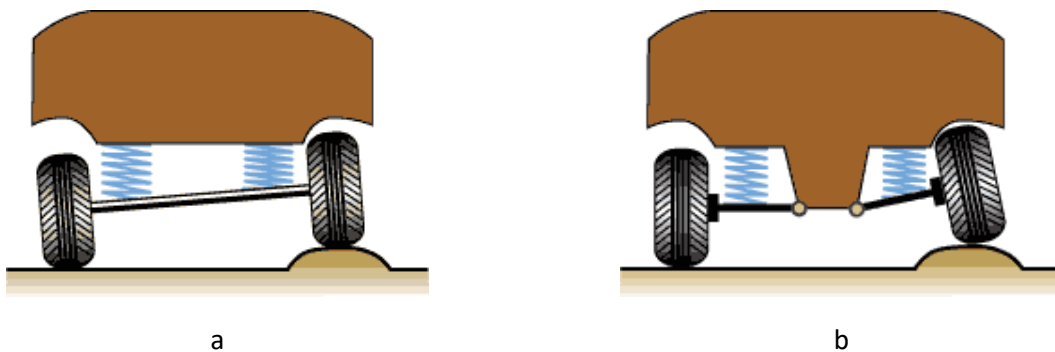


Fig. 2. Tipuri de suspensii: a – suspensie dependentă; b – suspensie independentă

• În funcție de *tipul caracteristicii elastice*, suspensiile se clasifică în: suspensii cu *caracteristica elastică liniară* și suspensii cu *caracteristica elastică neliniară*.

Principiul de funcționare a suspensiei

Suspensia automobilului funcționează împreună cu amortizorul pentru a absorbi șocurile generate de calea de rulare și pentru a le transforma în vibrații. Datorită neuniformităților de la nivelul părții carosabile, pe lângă mișcarea de rotație, roțile trebuie să efectueze și mișcări de translație pe verticală. La deplasarea automobilului cu viteze mari, aceste mișcări apar într-un timp scurt, generând forțe de accelerație și decelerație. În plus față de solicitările cauzate de suprafața de rulare a carosabilului, autovehiculul este supus și altor solicitări cauzate de forțele motoare, forțele de frânare și forțele centrifuge.

Dacă roata unui automobil se deplasează peste un obstacol, atât caroseria, cât și roata încep să vibreze. Deplasarea *în sus* a roții determină comprimarea arcului elicoidal, acesta exercitând o forță de accelerație, acționează asupra caroseriei în sus, până la un punct de declivitate superioară.

La extinderea arcului elicoidal, forța generată încetinește mișcarea ascendentă a caroseriei, fapt ce atrage după sine deplasarea caroseriei *în jos*, până la un punct de declivitate inferioară. Acest principiu de funcționare se repetă până când energia cinetică se transformă în căldură prin intermediul arcului elicoidal și al forței de frecare cu aerul.

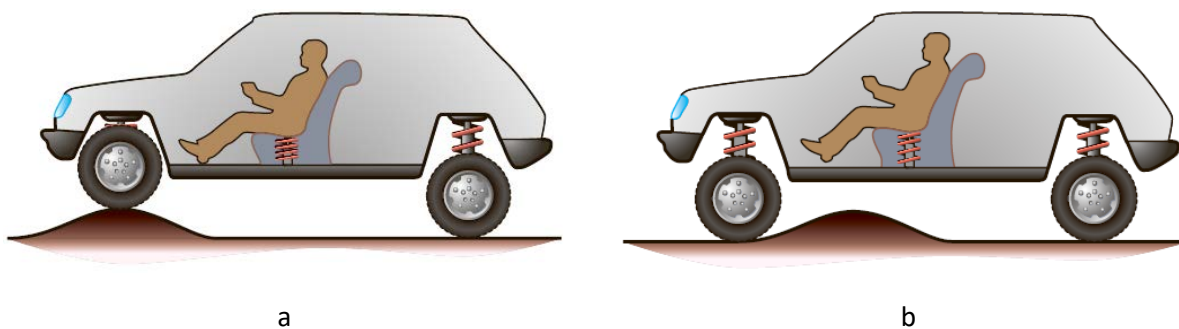


Fig. 3. Funcționarea suspensiei: a – deplasarea peste obstacol; b – deplasarea după obstacol

ANALIZEAZĂ ȘI DISCUTĂ!



1. Împreună cu colegul/colega de bancă, examinați figura 2 și faceți analiza suspensiei dependente în comparație cu cea independentă. Care sunt diferențele dintre acestea?
2. Discutați în grupuri mici cum s-ar comporta suspensia unui automobil pe drumuri rurale cu denivelări.
3. Discutați în grupuri mici cum s-ar comporta suspensia unui automobil pe drumuri urbane asfaltate cu denivelări.

EVALUEAZĂ-TE!



1. Care este destinația suspensiei?
2. Care este funcția elementelor elastice?
3. Ce destinație au elementele de ghidare?
4. Ce rol îndeplinesc elementele de amortizare?
5. Ce tipuri de suspensii sunt implementate la automobile?
6. Care sunt părțile principale ale suspensiei?
7. Ce condiții trebuie să îndeplinească o suspensie?
8. Care este principiul de funcționare a suspensiei?

2. Suspensii cu roți dependente

INFORMEAZĂ-TE!

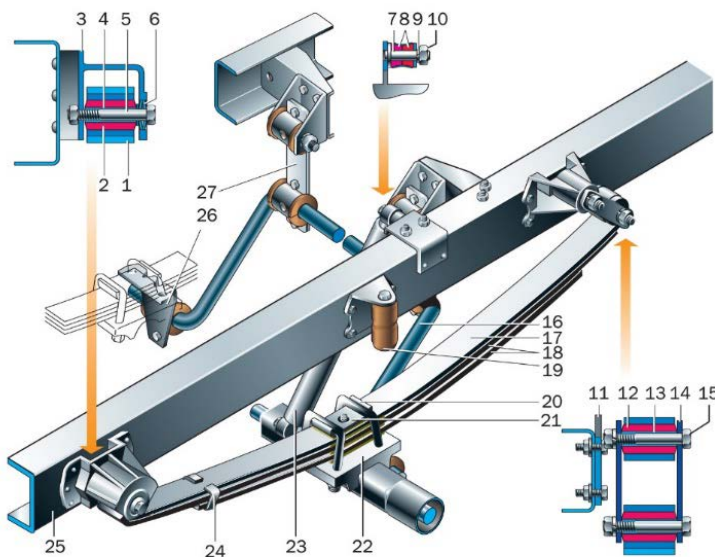


Suspensia dependentă cu punte rigidă a automobilului cel mai des poate fi dotată cu următoarele elemente elastice:

- arcuri în foi;
- arcuri elicoidale;
- bare de torsiune;
- elemente elastice pneumatice și hidropneumatice.

Suspensia cu arcuri în foi

Suspensia cu arcuri în foi (figura 4) cu caracteristică neliniară este mai răspândită la puntea din spate a autocamioanelor și a microbuzelor. O astfel de soluție constructivă este potrivită în cazul în care camionul sau microbuzul va fi încărcat, iar în cazul în care aceste autovehicule nu vor transporta încărcături sau pasageri, suspensia cu arcuri în foi va fi rigidă și gradul de confort va fi scăzut.



1 – ochi de prindere sau fixare a arcului, 2, 12 – bucsă de cauciuc, 3, 11 – suport, 4 – bucsă, 5 – bulon, 6 – șaibe, 7 – bolt, 8 – bucsă de cauciuc, 13 – bucsă, 14 – placa cercelului, 15 – bulon, 16 – bară stabilizatoare, 17 – foaie principală, 18 – arcuri în foi, 19 – tampon de amortizare la cursa de comprimare, 20 – bride, 21 – placă, 22 – grinda punții din spate, 23 – amortizor, 24 – colier de fixare sau clemă, 25 – lonjeronul cadrului, 26 – suportul barei stabilizatoare, 27 – ochi de prindere sau fixare a barei stabilizatoare

Fig. 4. Suspensia din spate dependentă cu arcuri în foi

Elementele componente ale unui arc în foi sunt prezentate în figura 5. Foaia *principală* a arcului are capetele îndoite în formă de ochiuri, în care se montează bucsă din bronz sau inele din cauciuc, prin intermediul cărora se fixează de partea suspendată a automobilului. Celelalte foi se numesc foi *secundare* și sunt strânse cu bulonul central de foaia centrală.



Fig. 5. Arc în foi

Bridele nu le permit foilor de arc să se deplaseze lateral una față de alta. Se întâlnesc și arcuri cu două foi principale, la care ochiul primei foi principale este dublat de a doua foaie principală.

Suspensia dependentă cu arcuri elicoidale.

În figura 6 este prezentată suspensia dependentă a punții din spate. Datorită faptului că arcurile elicoidale preiau numai sarcini verticale, unele punți sunt prevăzute cu brațe pentru preluarea forțelor horizontale.

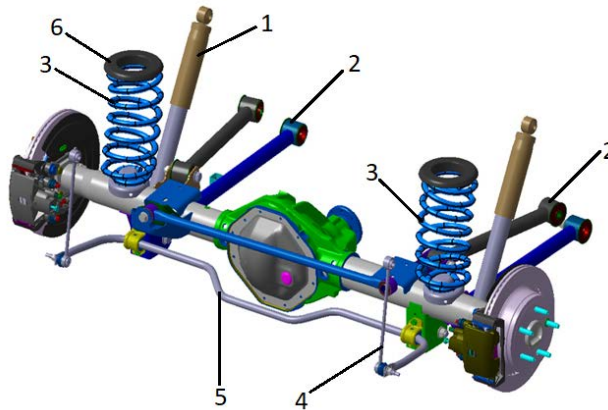


Fig. 6. Suspensia dependentă a automobilului: 1 – amortizor, 2 – bară longitudinală, 3 – arc elicoidal, 4 – bieleță antiruli, 5 – bară stabilizatoare, 6 – suportul arcului elicoidal

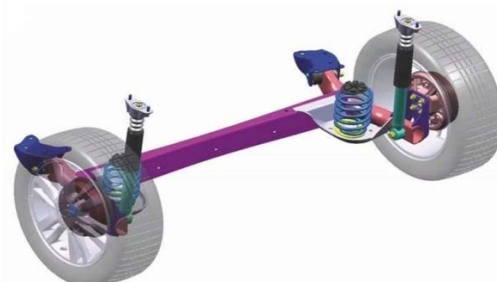
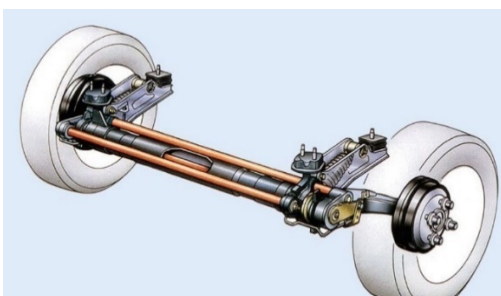
Arcurile elicoidale se execută din bare de oțel înfășurate după o elice. La acest tip de arcuri nu apare frecarea, ca urmare, suspensia cu astfel de arcuri necesită folosirea unor amortizoare mai puternice. De asemenea, aceste arcuri preiau numai sarcini ce lucrează în lungul axei lor și, din această cauză, la o suspensie cu astfel de arcuri se prevăd dispozitive de ghidare.

Arcul elicoidal este de circa 3-5 ori mai ușor și mai puțin voluminos decât arcul în foi.

Suspensia dependentă cu bare de torsiune sau grindă de torsiune

Bara de torsiune (figura 7 a) este un element elastic metalic, care funcționează pentru a se răsuci. De regulă, aceasta este o tijă metalică rotundă cu o îmbinare canelată la capete. O caracteristică a barelor de torsiune este că ele se rotesc într-o singură direcție – în direcția de răsucire. O altă caracteristică este că bara de torsiune poate fi folosită pentru a regla înălțimea caroseriei.

Grinda de torsiune (figura 7 b) este utilizată în prezent pe larg ca suspensie spate pentru automobilele mici și cele mijlocii cu tracțiune pe față. Datorită designului său, o suspensie cu grinzi de torsiune ocupă o poziție intermediară între tipurile de suspensii dependente și independente, motiv pentru care cealaltă denumire a acesteia este suspensie *semiindependentă*.



a

b

Fig. 7. Suspensia din spate a automobilului: a – cu bare torsionare; b – cu grindă de torsiune

ANALIZEAZĂ ȘI DISCUTĂ!



Analizați, în perechi, funcționarea suspensiei cu roți dependente.

1. Descrieți componentele principale ale suspensiei cu roți dependente.
2. Identificați avantajele acestei suspensii pentru diferite tipuri de vehicule (de ex., autoutilitare, camioane, vehicule agricole).
3. Discutați dezavantajele acesteia în comparație cu suspensiile independente sau cu alte tipuri de suspensii.

EVALUEAZĂ-TE!



1. Ce elemente elastice conține suspensia rigidă?
2. Care sunt elementele componente ale suspensiei dependente cu arcuri în foi?
3. Care sunt elementele componente ale suspensiei dependente cu arcuri elicoidale?
4. Din ce material sunt confecționate arcurile în foi?
5. Din ce material este confecționat arcul elicoidal?
6. Care este destinația arcului în foi?
7. Care este destinația arcului elicoidal?
8. Ce rol îndeplinește bara de torsiune?

3. Suspensii cu roți independente

INFORMEAZĂ-TE!

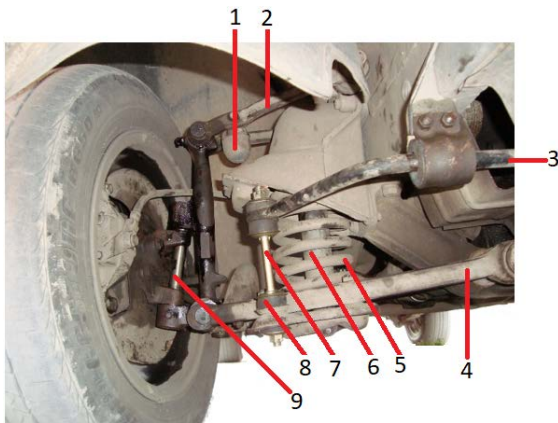


Datorită avantajelor pe care le prezintă, suspensia cu roți independente este foarte răspândită. Ea predomină la roțile din față, însă în ultimul timp s-a răspândit la toate roțile autoturismelor.

Suspensia independentă cu pivot

Suspensia din față la unele autoturisme este independentă cu pivot, cu amortizoare telescopice, și constă din elementele reprezentate în figura 8. Rigiditatea suspensiei este asigurată de grinda punții din față, care este confecționată din oțel.

În partea superioară a grinzii, prin intermediul a două buloane, se fixează brațul oscilant superior. Între braț și grindă sunt amplasate două seturi de garnituri pentru reglarea unghiului de deviere a pivotului, mai exact – a unghiului de cădere al roților. Brațul inferior este îmbinat cu cupa arcului elicoidal și, de asemenea, sunt presate articulații metalice cu bușe din cauciuc.



1 – tampon de limitare la comprimare, 2 – braț oscilant superior, 3 – bară stabilizatoare, 4 – braț oscilant inferior, 5 – arc elicoidal, 6 – amortizor, 7 – bieletă antiruliu, 8 – bușe de cauciuc ale bieletei antiruliu, 9 – pivot

Fig. 8. Suspensie independentă cu pivot

Brațele oscilante ale suspensiei din față sunt confecționate din oțel și au orificii pentru presarea articulațiilor filetate. Partea inferioară a brațului este executată cu o suprafață pentru fixarea bușei de cauciuc, care limitează cursa de funcționare a suspensiei. În butucul roții din față sunt presați doi rulmenți conici și sunt protejați de o manșetă pentru a nu pătrunde murdărie sau praf, iar în partea exterioară – cu un capac. Jocul în rulmenții din butucul roții se reglează cu ajutorul piuliței. Butucul roții în ansamblu cu rulmenții sunt instalați pe fuzetă. Suspensia independentă cu pivot este dotată și cu bară stabilizatoare.

Datorită acțiunii forței centrifuge asupra unui automobil în viraj, el se va înclina lateral, micșorând-se în felul acesta stabilitatea lui. Barele stabilizatoare au rolul de a limita această înclinare fără a mări rigiditatea suspensiei.

Bara stabilizatoare (figura 9) este în formă de U și se montează transversal pe cadrul sau pe caroseria automobilului în două bușe de cauciuc. Capetele barei sunt fixate prin intermediul bieletelor antiruliu la brațele oscilante inferioare.



Fig. 9. Bară stabilizatoare

Suspensia independentă de tip MacPherson

În figura 10 este reprezentată suspensia de tip MacPherson, la care elementul elastic este amplasat concentric cu amortizorul telescopic. Împreună, acestea înlocuiesc brațul oscilant superior al suspensiei. Tot pe corpul amortizorului se fixează brațul portfuzetă. Forțele verticale sunt preluate de arcul elicoidal, iar forțele de tracțiune sau frânare se transmit la cadru sau la caroserie prin brațul inferior.



Fig. 10. Suspensie independentă MacPherson: 1 – arc elicoidal, 2 – amortizor, 3 – articulație sferică, 4 – braț oscilant inferior, 5 – locul de fixare a brațului față de grinda caroseriei, 6 – cap de bară, 7 – arborele planetar al transmisiei

Această soluție constructivă a suspensiei MacPherson este cel mai des implementată la puntea din față în construcția și proiectarea autoturismelor și, parțial, a unor microbuze.

ANALIZEAZĂ ȘI DISCUTĂ!



1. Formați grupuri și explicați cum funcționează suspensia cu roți independente. Enumerați principalele componente ale acesteia.
2. Identificați avantajele și dezavantajele acestui tip de suspensie în comparație cu suspensia cu roți dependente.

EVALUEAZĂ-TE!



1. Care este materialul de confecționare a brațului oscilant?
2. Identifică în figura 8 care este arcul elicoidal.
3. Ce rol îndeplinește bara stabilizatoare?
4. Identifică în figura 9 care este amortizorul.
5. Câte brațe oscilante există în suspensia de tip MacPherson ?

4. Suspensii cu elemente elastice pneumatice

INFORMEAZĂ-TE!



Suspensia cu elemente elastice pneumatice era implementată la autocamioane care asigurau transportul de mărfuri, iar actualmente acest tip de suspensie este utilizat la unele autoturisme și autobuze (microbuze).

Suspensia cu elemente elastice pneumatice

Suspensia cu elemente elastice pneumatice (figura 11) dispune de următoarele **avantaje**:

- a) confort în timpul deplasării;
- b) reglarea gărzii la sol, prin ridicarea sau coborârea acesteia la apăsarea butonului de către conducător: pentru camioane, aceasta devine și o comoditate atunci când are loc descărcarea sau încărcarea bunurilor materiale, iar pentru pasagerii autobuzelor, această comoditate se exprimă prin procesul de urcare și coborâre;
- c) reglarea automată a gărzii la sol în funcție de masa transportată și de starea drumului.

De asemenea, suspensia cu elemente elastice pneumatice are și **un dezavantaj**, care ține de costurile înalte de reparație a suspensiei pneumatice sau a elementelor acesteia.

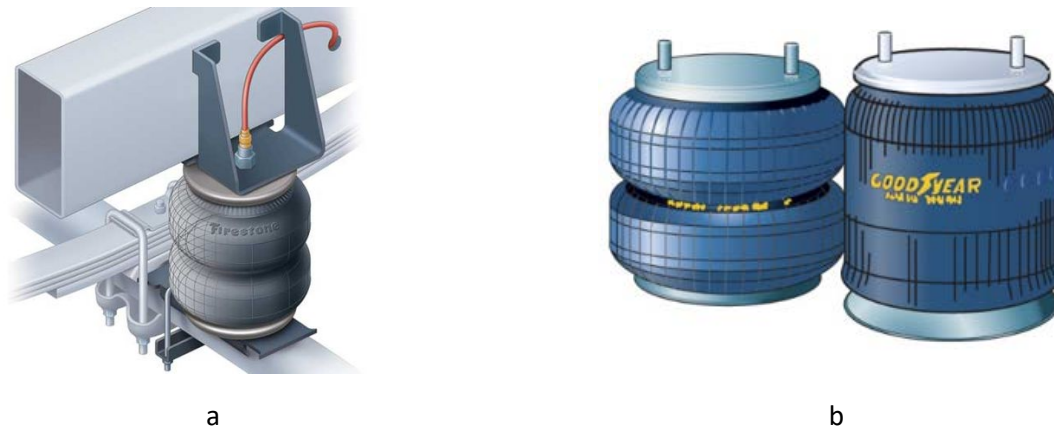


Fig. 11. Suspensia cu elemente elastice pneumatice: a – perna montată pe camion; b – perne separate (sub forma de burduf și cilindrică)

Pernele de aer

Pernele de aer au o caracteristică progresivă și au avantajul adaptării la încărcătura vehiculului prin modificarea presiunii de aer în sistem. Perna se compune dintr-o membrană din țesătură de nailon cauciucată, având între fiecare etaj câte un inel de oțel care limitează deformările radiale. La capete, elementul elastic este prevăzut cu armături prin intermediul cărora se fixează de partea suspendată și, respectiv, nesuspendată a automobilului.

Pentru a transfera și a preveni pierderile de presiune, volumul închis de aer este etanșat în perne de aer. Pentru a obține aer comprimat, la autobuze și camioane cu perne pneumatice în sistemul de frânare se utilizează compresoare standard ce sunt acționate de motoare cu ardere internă, iar la autoturisme și la unele microbuze sunt instalate compresoare speciale cu acționare electromecanică.

Este necesar de menționat că suspensiile cu elemente elastice pneumatice dispun de un

sistem electronic complex, care asigură și dirijează presiunea în perne nu doar atunci când apare necesitatea de reglare a gărzii la sol, ci și atunci când se efectuează manevre de viraje la intersecții, în curbe, în locuri de întoarcere, fapt ce asigură sporirea gradului de siguranță a participanților la trafic.

Suspensia hidropneumatică (figura 12)

Una din cavitățile camerei este umplută cu gaz comprimat (de obicei, cu azot), iar alta – cu lichid (ulei special). Proprietățile elastice sunt asigurate de gazul comprimat, întrucât lichidul practic nu se comprimă. Deplasarea roții duce la deplasarea pistonului care se află în cilindrul umplut cu lichid. La apropierea roții de caroserie, pistonul împinge lichidul din cilindru, care pătrunde în cameră și acționează asupra membranei care, deplasându-se, comprimă gazul. Pentru menținerea presiunii necesare în sistem se utilizează pompa hidraulică și un acumulator hidraulic. Modificând presiunea lichidului care pătrunde sub membrana elementului elastic, este posibil de a schimba presiunea gazului și rigiditatea suspensiei. La oscilarea caroseriei, lichidul cu presiune va trece și prin sistemul de supape.

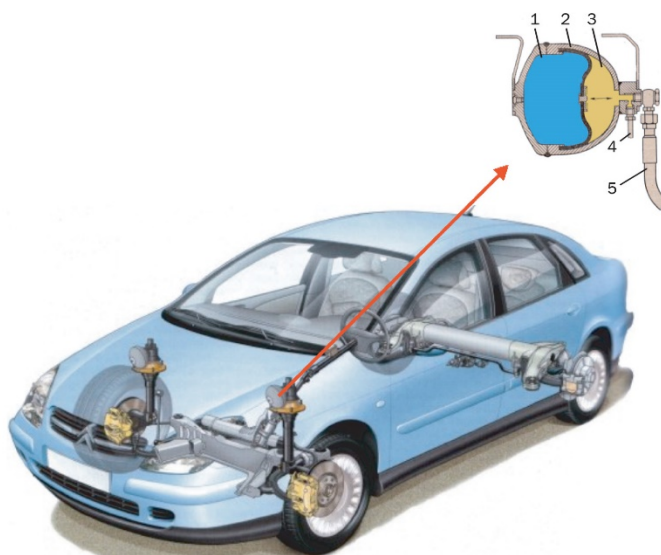
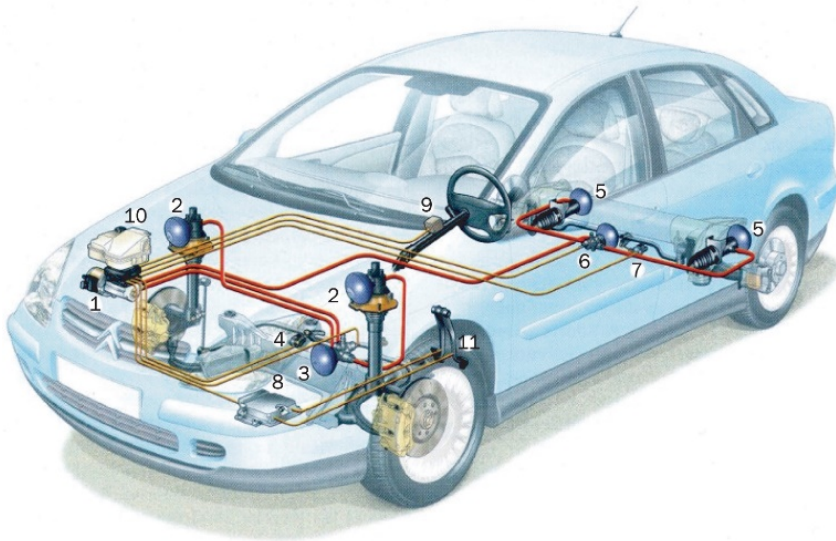


Fig. 12. Suspensie hidropneumatică: 1 – gaz comprimat; 2 – corp; 3 – lichid; 4 – spre pompă; 5 – spre sprijinul amortizatorului

Frecările hidraulice asigură proprietățile de amortizare ale suspensiei. Suspensiile hidropneumatice asigură o înaltă regularitate a mersului, posibilitatea reglării poziției caroseriei și eficacitatea amortizării oscilațiilor. Dezavantajele acestei suspensii sunt construcția complexă și costul înalt. Ea se utilizează la unele autoturisme (Citroen, Mercedes, Rolls-Royce ș.a.).

Suspensia hidroactivă

La proiectarea sistemului Hydractive, Firma Citroen a realizat modificări în suspensia hidropneumatică (figura 13). Suspensia a fost completată cu două elemente elastice hidropneumatice, conectate în conducte de dirijare a suspensiilor din față și din spate, cu sistemul de supape dirijate de unitatea electronică de comandă, care poate schimba atât rigiditatea elementelor elastice, cât și proprietățile de amortizare (prin modificarea secțiunilor de trecere ale supapelor).



1 – ansamblu hidrotronic; 2 – sprijinele suspensiei din față; 3 – regulator de rigiditate din față; 4 – traductor electronic al poziției caroseriei din față; 5 – cilindri hidropneumatici din spate; 6 – regulator de rigiditate din spate; 7 – traductor electronic al poziției caroseriei din spate; 8 – bloc de control electronic; 9 – traductor al poziției volanului; 10 – rezervor pentru lichid; 11 – pedala de accelerație/frânare

Fig. 13. Suspensia hidropneumatică Hydractive a autoturismului Citroen C5

ANALIZEAZĂ ȘI DISCUTĂ!



1. Analizează și discută cu colegul/colega de bancă care este modul de funcționare al suspensiei pneumatice, incluzând componentele principale.
2. Argumentați și descrieți beneficiile pe termen lung ale utilizării suspensiilor pneumatice în contextul selectat:

- un autobuz urban, folosit pentru transport public;
- un camion greu, destinat transportului internațional de mărfuri;
- un vehicul de teren, utilizat pentru operațiuni în zone accidentate.

EVALUEAZĂ-TE!



1. Care sunt avantajele suspensiei pneumatice?
2. Care sunt dezavantajele suspensiei pneumatice?
3. Ce tipuri de perne de aer sunt utilizate la suspensia pneumatică?
4. Care sunt părțile componente ale suspensiei pneumatice?
5. Ce avantaje prezintă suspensia hidropneumatică?
6. Care sunt părțile componente ale suspensiei hidroactive?

5. Punțile din față

INFORMEAZĂ-TE!



Puntea din față realizează legătura dintre roțile de direcție și cadrul (caroseria) automobilului prin intermediul suspensiei, transmițând forța de împingere la roți în scopul învingerii rezistenței ce apare la rularea roților (la puntea nemotoare).

Puntea din față

În timpul frânării, puntea din față transmite cadrului (caroseriei) forțele ce apar între roți și calea de rulare. De asemenea, puntea din față permite schimbarea direcției de mers și transmite carosabilului greutatea automobilului. În cazul în care puntea din față este o punte combinată (de direcție și motoare), ea transmite roților de direcție și un moment motor, pe care totodată îl și mărește cu ajutorul transmisiei principale.

Puntea din față trebuie să îndeplinească următoarele condiții:

- să fie rezistentă;
- să asigure o bună stabilitate roților de direcție;
- să asigure cinematica corectă a direcției la oscilațiile automobilului;
- să aibă o greutate proprie cât mai mică pentru a reduce greutatea nesuspendată a automobilului.

Punțile din față se clasifică după destinație și după soluția constructivă adoptată.

După destinație, punțile din față pot fi:

- de direcție;
- de direcție și motoare (combinate).

Din punct de vedere constructiv, punțile din față se împart în:

- punți rigide;
- punți articulate.

Puntea din față rigidă

Puntea din față rigidă se întâlnește la automobilele cu suspensia dependentă a roților. Această punte, cunoscută și sub denumirea de *osie din față rigidă*, se compune dintr-o grindă la capetele căreia sunt montate articulat, cu ajutorul pivoților, două fuzete. Grinda sau osia propriu-zisă (figura 14) are o secțiune în formă de profil. Capetele grinzii de care se articulează fuzetele sunt în formă de pumn. Fixarea arcurilor suspensiei de grindă se realizează pe două suprafețe de sprijin.



Fig. 14. Puntea din față rigidă și de direcție

Pentru a reduce înălțimea centrului de masă al automobilului, grinda are partea centrală curbată în jos în scopul de a putea coborî cât mai mult motorul. Fuzetele sunt articulate prin intermediul pivoților de grindă și servesc drept osii pentru roțile de direcție. Fuzeta se compune din două părți cilindrice de diametre diferite, pe care se montează rulmenții exteriori și interiori ai butucului roții.

Puntea din față rigidă de direcție și motoare

Puntea de direcție și motoare se întâlnește la automobilele cu tracțiune integrală. În figura 15 se reprezintă puntea din față rigidă de direcție și motoare utilizată la autocamioane. Ea este prevăzută, în partea centrală, cu transmisie principală și diferențial.



Fig. 15. Puntea din față rigidă motoare și de direcție

Grinda este confecționată din oțel forjat și are în partea superioară suporturi pentru montarea și fixarea arcurilor în foi. Carcasa reductorului îndeplinește și funcția de suport al fuzetei. Fuzeta are o parte sub formă de țevă, pe care se fixează butucul roții prin intermediul a doi rulmenți, și brațele inferior și superior, în care se montează cei doi pivoți.

Pivotul inferior este executat dintr-o bucată cu levierul de direcție. La fuzeta din partea volanului, pivotul superior este dintr-o bucată cu brațul de comandă a fuzetei. Ungerea reductoarelor laterale (transmisiei finale) se realizează cu ajutorul unei pompe antrenate de excentricul montat pe carcasa diferențialului.

Puntea din față articulată de direcție și motoare

În figura 16 este reprezentată puntea din față articulată de direcție și motoare.

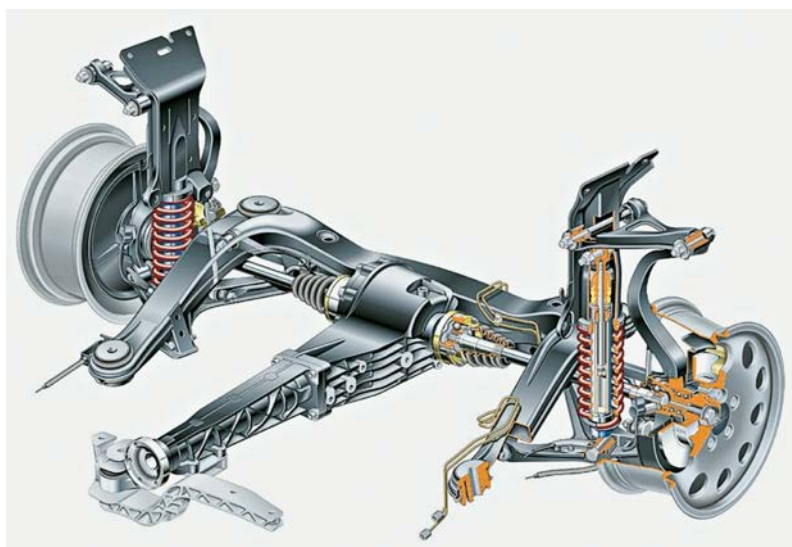


Fig. 16. Puntea din față articulată motoare și de direcție

Brațele oscilante superioare și brațele oscilante inferioare sunt articulate la partea centrală a punții. Capetele exterioare ale brațelor oscilante sunt articulate cu brațul portfuzetă. Fiind și o punte motoare, momentul se transmite de la diferențial la fuzetă, prin intermediul arborilor planetari cu articulații homocinetice.

La majoritatea punților din față articulate, pivotul propriu-zis lipsește, fiind înlocuit de articulațiile sferice, prin intermediul cărora brațul portfuzetă este articulat cu brațele oscilante.

ANALIZEAZĂ ȘI DISCUTĂ!



1. Formați grupuri. Alegeți un vehicul destinat utilizării urbane (autoturism compact) și analizați ce tip de punte din față este cel mai potrivit. Argumentați alegerea ținând cont de costuri, confort și manevrabilitate.

2. Alegeți un vehicul de teren și discutați ce caracteristici ar trebui să aibă puntea din față pentru a rezista condițiilor extreme și pentru a oferi performanță pe teren accidentat.

EVALUEAZĂ-TE!



1. Care este destinația punților?
2. Ce condiții trebuie să îndeplinească punțile?
3. Ce tipuri de punți sunt utilizate la automobile?
4. Care sunt elementele principale ale unei punți rigide de direcție?

5. Care sunt părțile componente ale punții articulate motoare și de direcție?

6. Din ce material se confecționează grinda?

6. Tipuri constructive de punți

INFORMEAZĂ-TE!



Punțile la automobile sunt structuri esențiale care susțin roțile și conectează componente diferite ale vehiculului, cum ar fi suspensia și sistemul de direcție. Punțile au rolul de a distribui greutatea vehiculului și de a permite mișcarea roților în diferite condiții de drum și manevre. Ele sunt folosite pentru a asigura stabilitatea și confortul vehiculului, influențând direct performanțele acestuia în timpul condusului.

Puntea din față rigidă motoare și de direcție

Pe automobile se instalează două tipuri de punți: cu o singură treaptă de viteză principală sau cu reductoare suplimentare pentru roți.

Puntea cu un singur angrenaj principal constă dintr-un carter din fontă, care este împărțit într-un plan vertical, și carcase tubulare de oțel presate în el, fixate suplimentar prin sudură. Jumătățile carterului sunt fixate împreună printr-o garnitură. Treapta principală cu diferențialul este situată în jumătatea stângă a carterului și formează un reductor.

Pinionul de atac al angrenajului principal este instalat în carter pe rulmenți radiali, amplasați pe ambele părți ale angrenajului. Coroana dințată a angrenajului este fixată cu șuruburi pe corpul diferențialului. Roțile dințate sunt conice, cu un dinte spiralat, raportul de transmisie este 4,625/1.

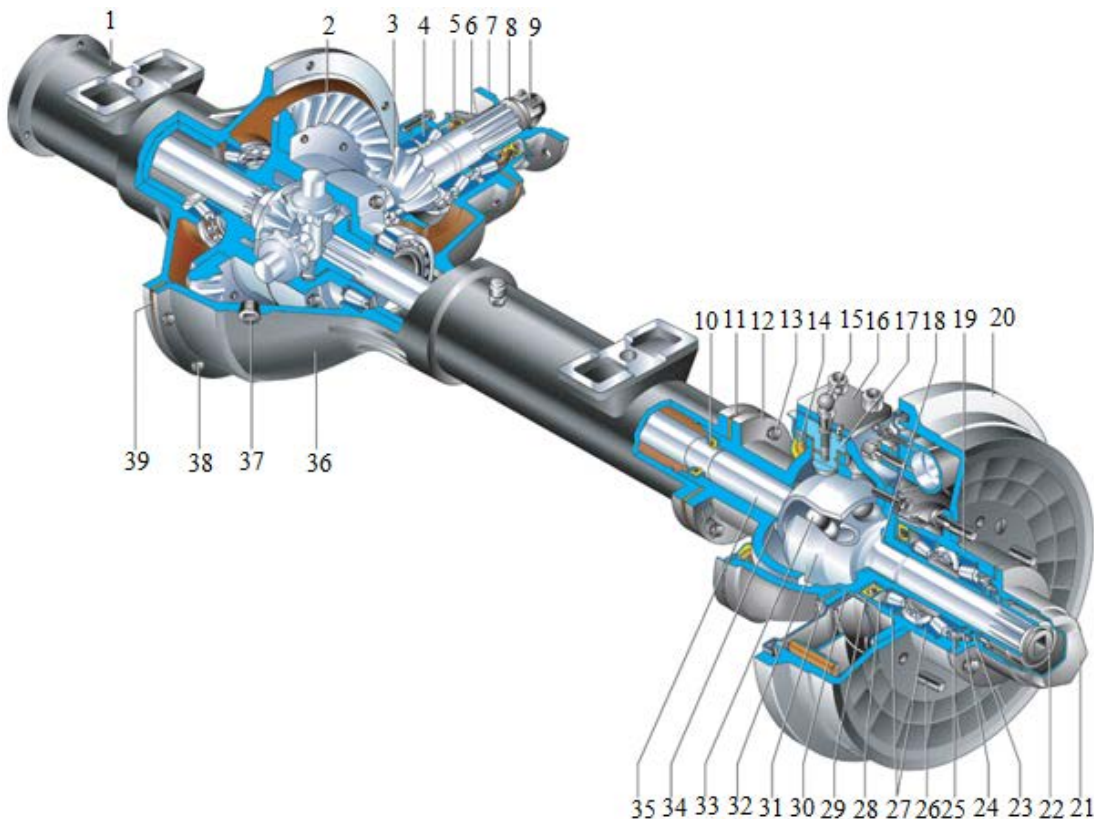


Fig. 17. Structura punții din față rigide motoare și de direcție: 1 – carcasa punții, 2 – coroană dințată, 3 – pinion de atac, 4 – rulment cu role, 5 – semering, 6 – deflector de noroi, 7 – flanșă, 8 – șaibă, 9 – piuliță, 10 – semeringul arborelui planetar, 11 – garnitură, 12 – suport, 13 – bulon, 14 – semering, 15 – gresor, 16 – placă, 17 – pivot, 18 – șaibă, 19 – butuc, 20 – tambur, 21 – capac, 22 – mufă, 23 – contrapiuliță, 24 – piuliță de reglaj, 25 – șaibă de stopare, 26 – bulon de fixare a roții, 27 – rulment, 28 – inel de distanțare, 29 – semeringul butucului, 30 – fusul fuzetei, 31 – garnitură, 32 – articulație, 33 – bilă, 34 – șaibă, 35 – arbore planetar, 36 – carter, 37 – bușon de alimentare cu ulei, 38 – bulon, 39 – garnitură

Corpul sateliților este format din două părți fixate prin șuruburi și este instalat în carter pe doi rulmenți cu role conice. În corp sunt montate două axuri de satelit, patru sateliți și două roți dințate pentru a efectua angrenarea cu arborii planetari.

La puntea fără reductoare la roată, la fiecare flanșă este fixată o articulație sferică cu două orificii în care sunt presate bușe de bronz. În bușe sunt montați pivoții care sunt presați în fuzeta de direcție. În butucul roții sunt presate cinci buloane pe care, la rândul său, se montează și se fixează roata automobilului. Rulmenții butucului se reglează prin intermediul piuliței ce se înșurubează pe partea filetată a fuzetei.

Fiecare arbore planetar constă din partea condusă și partea conducătoare, angrenate cu articulație sferică ce dispune de rotații și viteze unghiulare egale. Articulația este montată în articulația sferică și constă din două articulații profilate, care se cuplează între ele prin patru bile situate în canelurile lor. A cincea bilă (centrală) este situată în centrul articulației pe aceeași axă cu pivoții.

Partea antrenată a arborelui este amplasată în interiorul flanșei și este fixată la flanșa de antrenare a butucului printr-un cuplaj canelat.

Puntea din față rigidă și de direcție

În figura 18 este prezentată puntea din față rigidă și de direcție. Elementul de bază al punții este grinda, care creează legătura dintre cele două roți din față și pe care sunt montate elementele suspensiei.

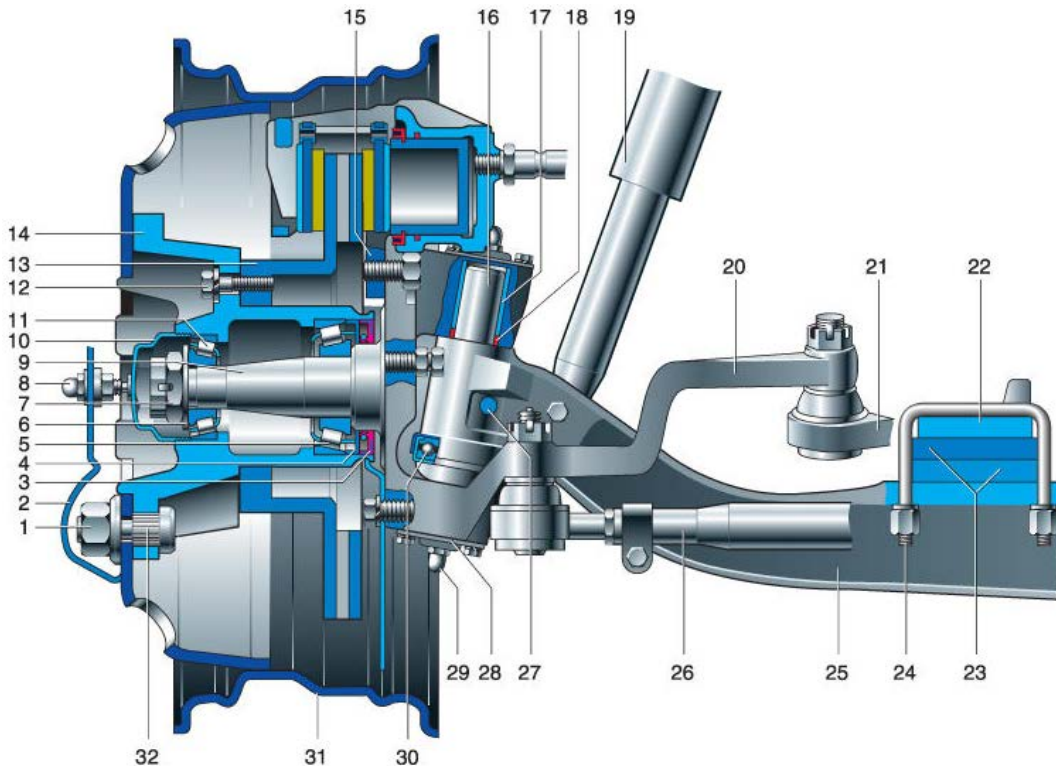


Fig. 18. Puntea din față rigidă și de direcție: 1 – piuliță de fixare a roții, 2 – capac, 3 – semering, 4 – inel de distanțare, 5 – rulment interior, 6 – șaibă, 7 – piuliță, 8 – piuliță de fixare a capacului, 9 – fuzeta, 10 – capacul fuzetei, 11 – rulment exterior, 12 – bulon de fixare a discului de frânare, 13 – disc de frânare, 14 – fuzetă, 15 – scoabă, 16 – pivot, 17 – bușă pivotului, 18 – inel de stopare, 19 – amortizor, 20 – braț, 21 – bară transversală de direcție, 22 – planca arcului în foi, 23 – arcuri în foi, 24 – bridă, 25 – grinda punții, 26 – bieleță de direcție (sau bară de direcție), 27 – element de stopare a pivotului, 28 – capacul inferior al pivotului, 29 – gresor, 30 –

ANALIZEAZĂ ȘI DISCUTĂ!



Creați grupuri. Alegeți trei tipuri de vehicule (de ex., autoturism urban, camion utilitar și vehicul de teren 4x4) și analizați tipul de punte utilizat pentru fiecare dintre acestea.

1. Ce tip de punte este cel mai potrivit pentru fiecare vehicul?
2. Argumentați alegerea ținând cont de factori precum confortul, manevrabilitatea, costurile de producție și de întreținere, capacitatea de încărcare și stabilitatea vehiculului pe diferite tipuri de teren.

EVALUEAZĂ-TE!



1. Enumeră elementele componente care sunt montate pe puntea motoare.
2. Care este materialul de confecționare a carterului punții?
3. Câte pinioane de atac sunt în puntea motoare simplă?
4. Care sunt elementele componente montate pe grindă?

7. Defectele posibile ale suspensiei

INFORMEAZĂ-TE!








La exploatarea automobilelor, în suspensie se pot produce defecțiuni care pot provoca dereglarea geometriei roților, ca urmare are loc uzarea neuniformă a benzii de rulare. În unele cazuri uzarea neuniformă și mai ales pronunțată a benzii de rulare a anvelopei, poate conduce la oprirea fortuită automobilului pe partea carosabilă.

Defectele suspensiei

Cele mai răspândite defecțiuni ale suspensiei sunt prezentate în tabelul 1.

Tabelul 1. Defecte posibile ale suspensiei

Descrierea defectului	Imaginea
<p>1. Ruperea foii principale a arcului. Cauzele care conduc la ruperea foii principale a arcului sunt: oboseala materialului, încărcătura repartizată neuniform, șocurile produse de denivelările căii, demarările sau frânările bruște. La ruperea foii principale a arcului, automobilul se înclină în partea în care s-a produs defecțiunea. Conducerea automobilului devine mai îngreunată, întrucât caroseria poate crea forțe de frecare pe suprafața anvelopei.</p>	
<p>2. Ruperea foilor secundare ale arcului. În afara cauzelor enumerate la ruperea foii principale, defecțiunea poate avea loc și din cauza următorilor factori: neînlocuirea foii principale defecte, slăbirea bridelor de arc, întreținerea necorespunzătoare.</p> <p>Remedierea se efectuează numai în atelierul de reparații.</p>	
<p>3. Ruperea sau micșorarea rigidității arcurilor elicoidale. Cauzele care produc aceste defecțiuni sunt similare cu cele de la ruperea foilor de arc.</p> <p>Înlăturarea definitivă a defecțiunii se efectuează în atelierul de reparații prin înlocuirea arcului sau a arcurilor elicoidale.</p>	

Descrierea defectului	Imaginea
<p>4. Ruperea burdufului de protecție a articulației sferice. Acest defect apare ca urmare a îmbătrânirii materialului, în timp. Uneori, defectul poate fi produs și din cauza exploatării automobilului în condiții climaterice aspre, care înregistrează valori de „minus”, și mai rar la deplasarea în diferite condiții nefavorabile (de ex., carosabil cu suprafața din pietriș etc.).</p> <p>Remedierea constă în înlocuirea articulației sferice, în unele cazuri se cere doar înlocuirea burdufului, aceasta are loc doar dacă construcția permite acest lucru.</p>	
<p>5. Uzarea articulației sferice. Defectul este produs ca urmare a funcționării articulației. În cazul ruperii burdufului de protecție sau exploatării automobilului pe drumuri deteriorate, ieșirea articulației din uz se amplifică. În timpul conducerii, defectul se manifestă sub formă de bătaii.</p> <p>Remedierea constă în înlocuirea articulației sferice.</p>	

ANALIZEAZĂ ȘI DISCUTĂ!



1. Determină cauzele și factorii care pot duce la apariția defectelor suspensiei.
2. Discută cu colegii despre importanța întreținerii corecte a suspensiei.
3. Compară defectele suspensiei la vehiculele electrice și la cele cu motor pe combustie internă: analizează diferențele dintre cele două tipuri de vehicule și cum sunt afectate de defectele suspensiei în fiecare caz.
4. Explică impactul defectelor suspensiei asupra siguranței și confortului vehiculului.

EVALUEAZĂ-TE!



1. Enumeră defectele posibile ale arcului în foi.
2. Care sunt cauzele producerii defectelor la arcul în foi?
3. Care este cauza ruperii arcului elicoidal?
4. Ce defecte pot apărea la articulația sferică?
5. Care sunt cele mai frecvente defecte ale amortizoarelor?
6. Care este cerința tehnică la înlocuirea amortizorului?
7. Care este cauza deformării și deteriorării burdufurilor amortizorului?
8. Ce simptome se produc la defectarea bușelor brațelor oscilante?
9. Care sunt defectele suportului amortizorului?

8. Defectele suspensiei pneumatice

INFORMEAZĂ-TE!



Pentru a preveni posibilele defecte ale suspensiei pneumatice, este esențială o întreținere regulată a sistemului de suspensie pneumatică, inclusiv verificarea și înlocuirea pieselor uzate, verificarea presiunii aerului și a scurgerilor, precum și inspectarea compresorului și a senzorilor.

Tipurile de defecte/deteriorări

La exploatarea automobilului cu suspensie pneumatică pot apărea următoarele defecțiuni:

1. **Deteriorarea (îmbătrânirea) furtunurilor**, ca rezultat pe acestea pot apărea crăpături. Acest defect duce la neermeticitatea sistemului pneumatic și la micșorarea presiunii de aer în sistem. Înlăturarea defectului se efectuează prin înlocuirea furtunului deteriorat.
2. **Deteriorarea conductelor** (prezența defectelor sau deformărilor mecanice). Conductele care au defecte mecanice trebuie să fie înlocuite.



Fig. 19. Suspensie pneumatică a autocamionului (cu săgeți sunt indicate furtunul și conducta pneumatică)

Uneori pot apărea scurgeri de aer la îmbinările dintre conducte și furtunuri. Această scurgere poate fi înlăturată prin efectuarea lucrărilor de control și fixare.

3. **Defectarea pernei pneumatice** (figura 20 b). Datorită încărcăturii transportate de autobuze și autocamioane, deseori pernele pneumatice funcționează în regimuri de suprasarcină. Acesta este unul dintre motivele deteriorării pernelor. Alt motiv care duce la nefuncționarea pernei pneumatice, este procesul de îmbătrânire a materialului. În ambele cazuri, defectul se înlătură prin înlocuirea pieselor, în cazul de față – a pernelor pneumatice.



a



b

Fig. 20. Perne pneumatice: a – pernă în stare de funcționare; b – pernă defectă

Dacă automobilul este exploatat în condiții rutiere cum ar fi: drum bătătorit (drum de pământ), drum cu pietriș sau alte condiții în care este prezent praful sau praful de nisip, atunci durata de exploatare a pernelor pneumatice scade considerabil. Acest factor contribuie la sporirea gradului de uzare ca urmare a forței de frecare agresive la funcționarea pernei.

4. **Defectarea compresorului.** Cele mai frecvente defecțiuni ale compresorului sunt: uzarea grupului piston – cilindru, deteriorarea garniturii (garniturilor), deformarea suprafeței de contact a blocului și neetanșeitățile supapelor. La uzarea grupului piston – cilindru, capacitatea de refulare a aerului scade considerabil, iar aceasta provoacă o pompă cu o durată mai lungă. Pompărea aerului are loc spre butelia (sau buteliile) de acumulare a aerului.



Fig. 21. Elementele componente ale compresorului: a – piston, segmente; b) bloc de cilindri (verificarea gradului de uzare)

Abaterea de la planitate apare ca rezultat al deformării suprafeței blocului, iar aceasta duce la refularea aerului spre exterior (în atmosferă), de asemenea, așa o situație poate avea loc și la deteriorarea garniturii dintre bloc și chiulasă. Sunt situații similare de pierdere a aerului atunci când are loc strângerea insuficientă a chiulasei (blocului de supape) sau neefectuarea lucrărilor de control/fixare la periodicitatea indicată de uzina producătoare.

La autocamioane și autobuze, compresorul este acționat prin intermediul curelei de antrenare, iar la autoturisme și microbuze acționarea este electromecanică (figura 22).

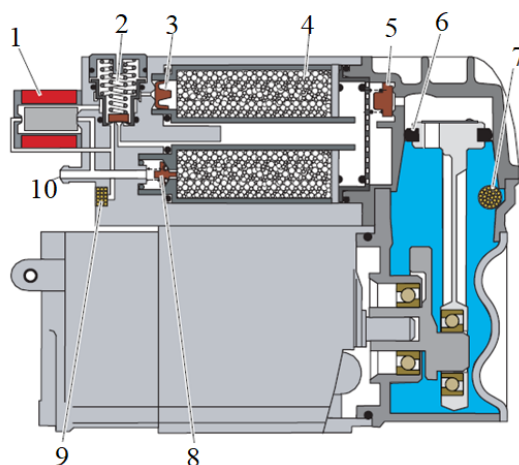


Fig. 22. Compresor cu acționare electromecanică: 1 – supapă de refulare, 2 – supapă de reducere, 3 – supapă de retur, 4 – uscător de aer, 5 – supapă de retur, 6 – segmentul pistonului, 7 – filtru de aspirare, 8 – supapă de retur, 9 – filtru de refulare, 10 – conductă de refulare

În caz de apariție a defecțiunilor la compresorul cu acționare electromecanică, acesta va fi înlocuit.

5. **Defecțiunile buteliilor de acumulare a aerului.** Cel mai frecvent defect al buteliei este coroziunea și rareori aceasta poate fi supusă spargerii sau deformării. Procesului de coroziune sunt supuse buteliile confecționate din oțel. Corodarea buteliilor poate avea loc pe exterior, din cauza umidității, și pe interior, datorită condensantului. Atunci când butelia nu își îndeplinește funcția de înmagazinare a aerului, ea se înlocuiește cu alta ce corespunde condițiilor și criteriilor de funcționare.

ANALIZEAZĂ ȘI DISCUTĂ!



Analizează factorii ce provoacă apariția problemelor suspensiei pneumatice:

- uzura naturală;
- expunerea la condiții dure de drum sau vreme;
- întreținerea deficitară;
- probleme de fabricație sau materiale de calitate joasă.

EVALUEAZĂ-TE!



1. Care sunt defectele apărute în exploatarea furtunurilor și a conductelor?
2. Ce factori duc la deteriorarea pernelor de aer?
3. Care sunt defectele compresorului ce provoacă pomparea îngreunată a aerului în butelii?
4. Ce defecte pot apărea la buteliile de aer comprimat?

9. Întreținerea tehnică a suspensiilor automobilelor

INFORMEAZĂ-TE!



Pentru a mări durata de funcționare a unor elemente componente ale suspensiei, este necesar să se efectueze lucrări de întreținere tehnică. Se deosebesc următoarele tipuri de întreținere sau de revizie tehnică:

RZ: revizia zilnică,

RT-2: revizia tehnică de gradul II,

RT-1: revizia tehnică de gradul I,

RS: revizia sezonieră.

Revizia zilnică (RZ)

La revizia zilnică, înainte de deplasare, este necesar de apreciat garda la sol a caroseriei (distanța minimă dintre partea inferioară a caroseriei vehiculului și sol) pentru partea din față și cea din spate a automobilului. În caz de necorespondere, aceasta va indica defectarea arcului elicoidal (după caz – a arcului în foi, a barei de torsiune sau a pernei de aer).

De asemenea, se apreciază starea tehnică a roților (figura 23): nu se admit în circulație autovehiculele cu deformări pronunțate ale discurilor, cu deteriorări (tăieturi sau rupturi) ale cordului anvelopei, cu exfolierea carcasei, a benzii de rulare sau a flancurilor.



a



b

Fig. 23. Roțile automobilelor: a – prezența rupturii/tăieturii pe flancul pneului; b – dereglarea stării și a profilului benzii de rulare

În Republica Moldova, conform *Regulamentului Circulației Rutiere*, înălțimea profilului benzii de rulare nu trebuie să fie mai mică de:

- a) 0,8 mm pentru motocicletele și ciclomotoare;
- b) 1,0 mm pentru autocamioane;
- c) 1,6 mm pentru autoturisme;
- d) 2,0 mm pentru autobuze.

Se apreciază vizual dacă sunt prezente toate prizoanele (buloanele sau piulițele) de fixare a roții. Simultan se verifică presiunea în pneuri, care trebuie să corespundă normei tipului de automobil. În funcție de condițiile climaterice, se vor utiliza pneuri de modelul corespunzător.



a



B

Fig. 24. Verificarea presiunii în roți (a) și a înălțimii profilului benzii de rulare (b)

Revizia tehnică de gradul I (RT-1)

La revizia tehnică de gradul I, în afara lucrărilor de RZ, se verifică minuțios starea tehnică a elementelor componente ale suspensiei. În caz de depistare a unor piese defectate, acestea vor fi înlocuite. Se efectuează lucrări de control și fixare, în caz de necesitate – lucrări de strângere.



a



b

Fig. 25. Elementele componente ale suspensiei

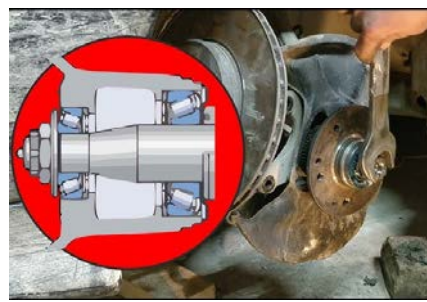
Revizia tehnică de gradul II (RT-2)

La revizia tehnică de gradul II, în afara lucrărilor de RZ și RT-1, se asigură ridicarea automobilului pe elevator (dacă nu este posibil de ridicat integral, acesta se va suspenda parțial prin intermediul cricului) și se verifică:

- a) jocul în rulmenții din butucul roții; la unele automobile este posibilă reglarea;
- b) prezența vuietului din rulmenții roților.



a



b

Fig. 26. Verificarea jocului în rulmenți (a), reglajul rulmenților (b, Mercedes W202)

În funcție de gradul de uzare a roților, poate fi efectuată înlocuirea acestora conform schemei din figura 27. Această operație se efectuează cu scopul de a mări durata de exploatare a pneurilor.

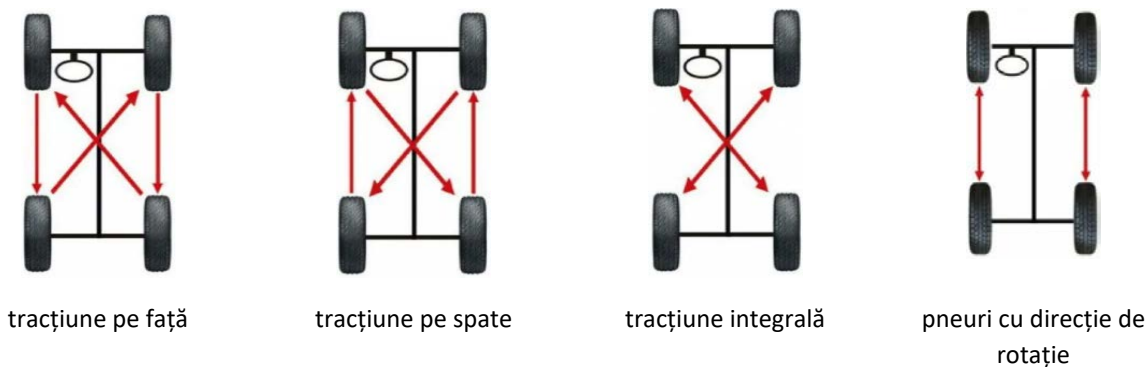


Fig. 27. Scheme de înlocuire a roților

Revizia sezonieră (RS)

În funcție de anotimp și condițiile de drum, automobilele trebuie să fie echipate cu anvelope corespunzătoare. Dacă ne referim la exploatarea pe perioada de iarnă, automobilele pot fi dotate cu anvelope de iarnă, având marcajul corespunzător, sau cu anvelope ce pot fi utilizate în toate sezoanele, în orice condiții climatice.



a



B

Fig. 28. Anvelope ce pot fi exploatate iarna

De regulă, conducătorii echipează automobilele cu anvelope de iarnă sau ALL Season în lunile octombrie-noiembrie, exploatarea cărora durează până în lunile martie-aprilie. Uneori, chiar și în lunile menționate pot fi înregistrate condiții meteorologice severe (ninsoare sau temperaturi foarte scăzute).

ANALIZEAZĂ ȘI DISCUTĂ!



1. Împreună cu un coleg/o colegă, elaborați un scenariu cu privire la pașii ce trebuie să fie întreprinși înainte ca un autovehicul să fie pus în circulație.
2. În ce perioadă a anului se vor face lucrări sezoniere la automobil? Care ar fi aceste lucrări?

EVALUEAZĂ-TE!



1. Ce tipuri de revizii tehnice sunt executate la suspensie?
2. Care sunt lucrările efectuate în cadrul reviziei zilnice?
3. Care sunt limitele minime de uzare a profilului benzii de rulare la anvelope?
4. Ce lucrări sunt efectuate în cadrul reviziei tehnice de gradul I?
5. Ce lucrări sunt efectuate în cadrul reviziei tehnice de gradul II?
6. Care sunt lucrările efectuate în cadrul reviziei sezoniere?

10. Lucrări de reparare a suspensiei

INFORMEAZĂ-TE!



În procesul de exploatare a automobilului, mai ales pe drumuri care sunt deteriorate sau au denivelări, elementele componente ale suspensiei vor suporta uzări excesive.

O parte din piesele defecte pot fi identificate în cazul lucrărilor de revizie tehnică (RZ, RT-1 sau RT-2), iar în altă situație, piesele defecte vor fi identificate în timpul deplasării după simptome (zgomot, vuiet, bătaie sau vibrație). Există situații în care piesele deteriorate pot fi depistate doar atunci când are loc demontarea și dezasamblarea unui nod sau a unui grup de piese.













Pot fi nominalizate următoarele lucrări de reparație curentă a suspensiei:

- 1) înlocuirea articulației sferice;
- 2) înlocuirea brațului oscilant;
- 3) înlocuirea bușelor brațului oscilant;
- 4) schimbarea arcurilor elicoidale;
- 5) înlocuirea burdufului de comprimare și a celui de protecție a amortizorului;
- 6) înlocuirea suportului amortizorului;
- 7) înlocuirea arcului în foi sau a unei foi din arc;
- 8) înlocuirea bieletei antiruliu;
- 9) înlocuirea bușelor barei stabilizatoare.

Procesul tehnologic de înlocuire a articulației sferice a suspensiei poate fi executat ținând cont de ordinea lucrărilor și de instrumentele tehnologice utilizate (tabelul 2).

Tabelul 2. Procesul tehnologic de înlocuire a articulației sferice a suspensiei

Nr.	Ordinea de executare a lucrărilor	Utilajul sau instrumentul utilizat. Condiții tehnice	Imagini
1	Instalează automobilul la post.	Elevator cu 2 coloane	
2	Ridică automobilul la înălțimea de lucru necesară. Deșurubează buloanele roții.	Pistol pneumatic, cap tubular 17 mm	
3	Deșurubează piulița de fixare din partea superioară a articulației sferice.	Cheie fixă 18 mm	

4	Demontează articulația sferică din fuzetă.		
5	Deșurubează piulițele de fixare a articulației sferice față de brațul oscilant.	Pistol pneumatic, cap tubular 16 mm	
6	Deplasează brațul oscilant spre partea inferioară.	Levier	
7	Demontează articulația sferică din brațul oscilant.		
8	Curăță suprafața de contact al brațului oscilant față de articulația sferică.	Perie din sârmă, după caz și WD 40	
9	Montează articulația sferică pe brațul oscilant.		
10	Montează articulația în partea inferioară a fuzetei.		
11	Înșurubează parțial piulițele de fixare a articulației sferice.		
12	Înșurubează complet piulițele de fixare a articulației sferice (față de brațul oscilant inferior)	Cheie dinamometrică, cap tubular 16 mm CT: momentul de strângere 40-45 N*m ²	
13	Înșurubează piulița articulației sferice față de fuzetă.	Cheie fixă 18 mm	
14	Montează roata pe automobil.		
15	Înșurubează parțial buloanele de fixare a roții.	Cap tubular 17 mm	
16	Coboară automobilul. Înșurubează buloanele de fixare a roții, cu momentele indicate de uzina producătoare.	Cheie dinamometrică Cap tubular 17 mm Momentul de strângere 113-115 N*m ²	
17	Eliberează automobilul de la post.		

Respectând această ordine de efectuare a lucrărilor de înlocuire a articulației sferice, folosind instrumentul necesar și condițiile tehnice, pot fi efectuate și celelalte lucrări de reparație curentă a suspensiei.

ANALIZEAZĂ ȘI DISCUTĂ!



1. Analizând în grupuri imaginile din tabelul 2, exersați în laborator procesul de instalare a automobilului pe elevator pentru executarea lucrărilor de reparație. La ce momente-cheie este necesar să acordați atenție?
2. Există mai multe lucrări de reparație curentă a suspensiei. Identifică cu colegul/colega de bancă care ar fi acestea. Care este procesul tehnologic de realizare a lucrărilor identificate?

EVALUEAZĂ-TE!



1. Care este metoda de depistare a defectelor la suspensie?
2. Ce elemente componente ale suspensiei sunt supuse procesului de înlocuire sau de reparație curentă?
3. Care este momentul de strângere a buloanelor de fixare a roții?
4. Ce chei sunt utilizate la înlocuirea articulației sferice?

11. Lucrările de reparare a suspensiei pneumatice

INFORMEAZĂ-TE!



Lucrările de reparație a suspensiei pneumatice vizează intervențiile tehnice efectuate pentru a remedia defectele, uzura sau problemele de funcționare a sistemului de suspensie pneumatică. Aceste lucrări sunt necesare pentru a restabili funcționalitatea, confortul și siguranța vehiculului.

Repararea suspensiei pneumatice va fi mai puțin costisitoare și mai eficientă prin remedierea la timp a defectelor și a deteriorărilor sistemului. Necesitatea efectuării reparării suspensiei pneumatice este indicată de două simptome principale.



1. **Înclinarea într-o parte** a autoturismului, autobuzului sau camionului. Cauze posibile: perna de aer nu este ermetică, supapa de control al presiunii din sistemul pneumatic este defectă, neetanșeitățile conductelor și furtunurilor, senzorul de poziție a caroseriei e defect.
2. **Garda la sol se modifică într-un mod foarte lent.** Cauze posibile: uzura exagerată a compresorului, îmbâcsirea elementelor componente ale sistemului pneumatic și neermeticitatea acestuia.










Astfel, se deosebesc următoarele lucrări de reparație curentă pentru suspensia pneumatică:

- 1) Înlocuirea compresorului de aer, îndeosebi se înlocuiește cel cu acționare electromecanică.
- 2) Înlocuirea pieselor defecte din compresorul acționat de curea sau roți dințate, cum ar fi pistoane sau segmente etc..
- 3) Înlocuirea chiulasei compresorului.
- 4) Înlocuirea furtunurilor sau a conductelor suspensiei pneumatice.
- 5) Înlocuirea pernelor de aer.
- 6) Înlocuirea buteliei de aer.

Procesul tehnologic de înlocuire a pernei pneumatice a suspensiei include consecutivitatea de lucrări descrise în tabelul 3.

Tabelul 3. Procesul tehnologic de înlocuire a pernei pneumatice a suspensiei





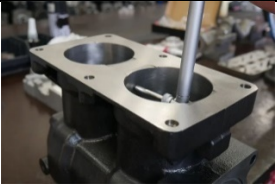





Nr.	Ordinea de executare a lucrărilor	Utilajul sau instrumentul utilizat	Imagini
1.	Localizează perna pneumatică defectă.	-	
2.	Efectuează curățarea buloanelor și a piulițelor din partea superioară.	Perie din sârmă	


3.	Deșurubează piulițele dintre pernă și cadru.	Cheie inelară	
4.	Deșurubează piulițele de fixare dintre pernă și punte.	Cheie cu clichet și cap tubular	
5.	Deșurubează conducta față de perna de aer.	Cheie fixă	
6.	Demontează perna pneumatică.		
7.	Montează perna pneumatică nouă față de partea de jos a punții.		
8.	Montează partea de sus a pernei în cadrul camionului. Pentru a ușura procesul, poți utiliza aer comprimat.	Sursă de aer comprimat	
9.	Înșurubează piulițele dintre pernă și cadru.	Cheie inelară	
10.	Montează și strânge conductele față de perna pneumatică.	Cheie fixă	
11.	Verifică ermeticitatea la conexiunile conductelor pneumatice.		
12.	Verifică ermeticitatea pernei pneumatice.		

Procesul tehnologic de reparație curentă a compresorului acționat de curea sau de roți dințate include consecutivitatea de lucrări reflectată în tabelul 4.

Tabelul 4. Procesul tehnologic de reparație curentă a compresorului acționat de curea/roți dințate

Nr.	Ordinea de executare a lucrărilor	Utilajul sau instrumentul utilizat	Imagini
-----	-----------------------------------	------------------------------------	---------

1.	Instalează automobilul la post.	Post de reparație curentă	
2.	Demontează compresorul de pe automobil.		
3.	Dezasamblează compresorul.	Set de chei	
4.	Efectuează curățarea și spălarea elementelor componente ale compresorului.	Instalație pentru curățarea/spălarea pieselor	
5.	Efectuează uscarea pieselor demontate.	Sursă de aer comprimat sau compresor	
6.	Verifică gradul de uzare a cilindrilor compresorului. Prin aceasta se îndeplinește controlul blocului compresorului.	Comparator interior	
7.	Efectuează alezarea cilindrilor. Determină abaterea de la planeitate a blocului; în caz de necesitate, execută rectificarea.	Mașină de alezat	
8.	Verifică starea tehnică și diametrele fusurilor arborelui cotit al compresorului.	Micrometru	
9.	Verifică abaterea de la planeitate a chiulasei compresorului (sau a corpului cu supape).	Riglă de control Set de lere	
10.	Montează pistoanele noi în cilindrii blocului compresorului.	Dispozitiv sau clemă de montare a pistoanelor și segmentilor în bloc	
11.	Montează setul de garnituri și supape dintre bloc și chiulasă. Montează și fixează chiulasa prin lucrări de strângere.	Set de chei	

12.	Încearcă și verifică funcționarea compresorului.	Stand special pentru încercarea compresoarelor	
13.	Montează compresorul pe automobil.		

Conform procesului tehnologic descris în tabelul 4, pot fi realizate și restul lucrărilor de reparație curentă a suspensiei pneumatice, doar că este necesar să se țină cont de particularitățile constructive, cerințele tehnice și instrumentul necesar pentru executarea lucrărilor.

ANALIZEAZĂ ȘI DISCUTĂ!



1. Analizează împreună cu colegii principalele piese ale suspensiei pneumatice care pot necesita reparații.
2. Examinați în grupuri factorii care determină executarea reparațiilor. Clasificați lucrările de reparații și argumentați necesitatea acestora.

EVALUEAZĂ-TE!



1. Ce simptome indică necesitatea efectuării lucrărilor de reparație curentă a suspensiei pneumatice?
2. Care sunt lucrările de reparație curentă ce se efectuează la suspensia pneumatică ?
3. Ce instrument se utilizează la înlocuirea pernei pneumatice?
4. Care sunt condițiile tehnice la înlocuirea pernei de aer?
5. Ce instrument se folosește la dezamblarea și efectuarea lucrărilor de verificare/control al compresorului ?

12. Lucrările de întreținere tehnică și reparare a punților

INFORMEAZĂ-TE!



Lucrările de întreținere tehnică și reparare a punților reprezintă ansamblul operațiilor care vizează menținerea funcționalității, siguranței și durabilității punților unui vehicul, precum și remedierea defectelor acestora. Punțile sunt componente esențiale ale șasiului, conectând roțile și susținând greutatea vehiculului, iar starea lor influențează stabilitatea, tracțiunea și manevrabilitatea acestuia.

Întreținerea tehnică a punților din față

La puntea automobilului pot fi executate următoarele lucrări de întreținere tehnică:

- a) verificarea vizuală a stării tehnice a punții motoare sau a grinzii atât la partea din față, cât și la cea din spate. Nu se admit deteriorări mecanice (deformări) care pot duce la scăderea gradului de siguranță rutieră sau care pot provoca dereglarea geometriei roților. Deseori, în cadrul stațiilor de service auto sau al întreprinderilor la posturile specializate, din cauza grinzii (punții motoare) deformate, nu este posibilă reglarea geometriei roților. De regulă, deplasarea cu acest defect determină îngreunarea manevrării automobilului, uzarea neuniformă a anvelopelor și creșterea consumului de combustibil;



a



b

Fig. 29. Lucrări de verificare vizuală: a – efectuarea lucrărilor de control-fixare; b – verificarea vizuală a punții

- b) verificarea fixării îmbinărilor subansamblurilor (figura 29);
- c) verificarea strângerilor și a jocurilor în rulmenți;
- d) verificarea strângerilor și a jocurilor în pivoți;
- e) efectuarea lucrărilor de gresare (figura 30);



a



b

Fig. 30. Lucrări de gresare: a) localizarea gresorului; b) gresarea până la observarea materialului gresat

- f) verificarea nivelului de ulei de transmisie în puntea motoare (față, spate; după caz pot fi ambele punți);
- g) înlocuirea uleiului de transmisie din puntea motoare.

Reparația punților

Puntea poate avea diverse defecte și acestea se remediază prin anumite metode.

1. Uzura în înălțime a umărului punții. *Remediere:* se înlătură prin frezarea plană și montarea unor șaibe ca să se obțină înălțimea la cota nominală.

2. Orificiul pentru pivot este uzat. *Remediere:* se reconstruiește prin presarea unei bușe din oțel în orificiul pentru pivot majorat, după care bușea se alezează la cota nominală (figura 31).



a



b



c



d

Fig. 31. Remedierea orificiului pentru pivot: a – majorarea orificiului; b – presarea bușei noi și fixarea cu sudură; c – alezarea bușei; d – vopsirea grinzii

3. Suprafața de fixare a arcului este uzată. *Remediere:* se reconstruiește prin frezare plană.

4. Puntea este încovoiată. *Remediere:* se îndreaptă la rece cu ajutorul unei prese hidraulice (figura 32).



Fig. 32. Îndreptarea punții motoare

5. Orificiile pentru bride și bulonul central de arc uzate. *Remediere*: se recondiționează prin încărcarea cu sudură electrică, după care se execută frezarea plană și găurirea la cota nominală.

Fuzetele pot avea în șir de defecte ce se înlătură prin diferite metode.

1. Filetul pentru piulița de strângere a rulmenților este uzat. *Remediere*: dacă filetul are mai mult de o spiră smulsă, se repară prin încărcarea cu sudură prin vibrocontact sau cu sudură electrică, după care se refiletează un canal de pană.

2. Fusurile rulmenților sunt uzate. *Remediere*: se recondiționează prin încărcarea cu sudură prin vibrocontact, urmată de strunjire și rectificare între vârfuli la cota nominală.

3. Fusul pentru garnitura de etanșare e uzat. *Remediere*: se recondiționează la fel ca fusurile pentru rulmenți.

4. Locașurile pentru bușele pivotului sunt uzate. *Remediere*: se înlocuiesc bușele vechi și se alezează bușele noi.

ANALIZEAZĂ ȘI DISCUTĂ!



1. Analizați diferite tipuri de defecte ale suspensiei pneumatice (scurgeri de aer, defecțiuni ale senzorilor, probleme electrice) și discutați în grup cum fiecare defecțiune afectează performanța vehiculului.

2. Vehiculul nu își menține înălțimea după oprirea motorului. Elaborați soluții în grupuri mici.

EVALUEAZĂ-TE!



1. Ce lucrări de întreținere tehnică se efectuează pentru punți?

2. Care este metoda de ungere a pivoților?

3. Ce lucrări de reparație se efectuează pentru punte?

4. Care este metoda de îndreptare a punții?

Executarea lucrărilor de mentenanță a elementelor elastice și a amortizoarelor

13. Elementele elastice ale suspensiei

INFORMEAZĂ-TE!



Elementele elastice ale suspensiei întâlnite la automobile sunt: arcurile în foi, arcurile elicoidale, barele de torsiune și elementele elastice pneumatice și hidropneumatice.

Arcurile în foi

Arcul în foi (figura 33) este destinat pentru a asigura o deplasare lină, pentru a controla manevrabilitatea vehiculului, stabilitatea acestuia la efectuarea diverselor manevre și pentru a contracara răsturnările și derapajele. Cu câteva decenii în urmă, acest tip de element elastic era cel mai des întâlnit. Astăzi, suspensia cu arcuri în foi este folosită, de regulă, la proiectarea automobilelor cu capacitate mare de încărcare.



Fig. 33. Arcul în foi montat pe suspensia automobilului (a), arcul în foi separat (b)

Avantajele incontestabile ale suspensiei cu arc în foi sunt costul scăzut, fiabilitatea înaltă și simplitatea designului. În timpul deplasării, acesta reacționează nu numai la sarcinile verticale, ci și la cele laterale ce apar în timpul unei manevre de viraj, precum și la cele longitudinale care însoțesc accelerația și frânarea. Suspensia cu arc este rezistentă la suprasarcină și rezistă bine pe drumurile deteriorate (sau cu denivelări). Utilizarea arcurilor în foi permite evitarea montării unor elemente suplimentare și dispozitive complexe, cum ar fi tije, bare, pârghii sau bucșe.

Dezavantajele acestui tip de suspensie includ fragilitatea, care apare ca rezultat al transportării mărfurilor grele, arcurile își vor pierde rigiditatea și vor avea proprietăți mai elastice. De asemenea, pentru a evita scârțâitul și zgomotul în timpul conducerii, este necesară lubrifierea foilor și schimbarea garniturilor. Mulți șoferi observă că, în comparație cu suspensia hidropneumatică, a cărei construcție este mai complicată, întreținerea unei suspensii cu arc este mai costisitoare.

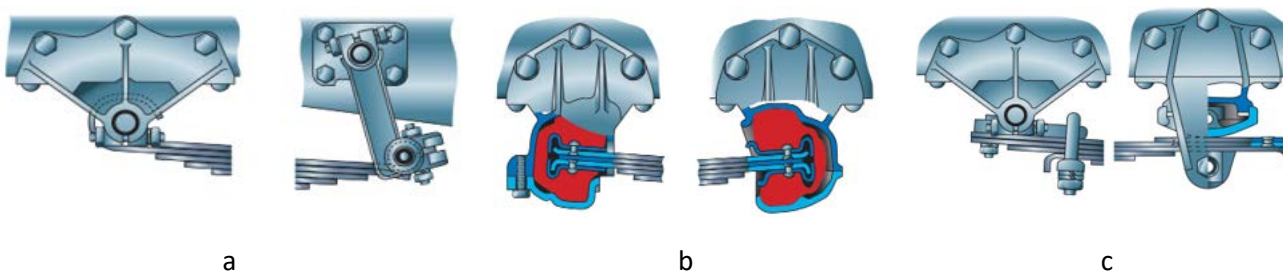


Fig. 34. Metode de fixare a arcului în foi: a – cu ochiuri torsadate; b – pe perne de cauciuc; c – cu ochiuri aplicate și suport glisant

Arcul în foi funcționează în tandem cu amortizoarele, care ajută la amortizarea oscilațiilor și a vibrațiilor caroseriei. La automobilele moderne, suspensia cu arcuri în foi este folosită foarte rar. Motivul este că în timpul circulației foile suferă o sarcină mare și astfel se înrăutățesc proprietățile de manevrabilitate a automobilului.

Arcurile elicoidale

Arcul elicoidal (figura 35) este o parte elastică a suspensiei automobilului, care îi asigură caroseriei înălțimea necesară, protejează automobilul de denivelările drumului și îmbunătățește confortul și capacitatea de încărcare a acestuia. Mișcarea arcului este controlată de amortizoare.

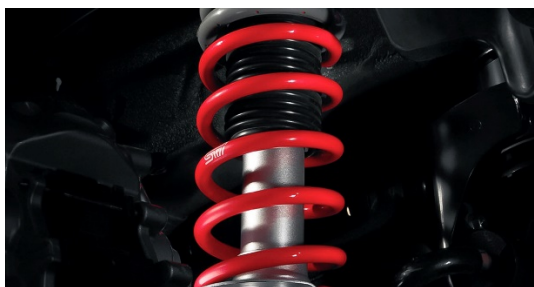


Fig. 35. Arcul elicoidal al suspensiei

Arcul elicoidal a apărut ca o continuare logică a barei de torsiune. El reprezintă o tijă lungă, cilindrică, răsucită în spirală. În comparație cu barele de torsiune, arcul are caracteristici mai bune, este mai ușor de instalat, poate oferi o creștere progresivă a elasticității, iar manevrabilitatea vehiculului este mai controlată. Suspensiile cu arc au fost inventate în anii 1930, dar au început să fie utilizate pe larg abia în anii 1950.

Arcurile mici pot fi executate din oțel călit, în timp ce arcurile mai mari sunt fabricate din oțel forjat, apoi sunt călite și vopsite. La fabricarea arcurilor care necesită rezistență la coroziune pot fi utilizate și alte metale neferoase, cum ar fi bronzul fosforat și titanul. În funcție de construcția și de condițiile necesare de exploatare, orice material poate fi folosit pentru a construi un arc, atâta timp cât materialul are combinația necesară de rigiditate și elasticitate.

Capacitatea unui arc de a rezista la comprimare se numește *rigiditate*, aceasta fiind principala caracteristică a arcului. Rigiditatea arcului depinde de:

- 1) diametrul tijei: cu cât diametrul este mai mare, cu atât rigiditatea este mai mare;
- 2) diametrul exterior al arcului: la un diametru mai mare, rigiditatea arcului este mai mică;
- 3) numărul de spire: cu cât mai multe spire sunt, cu atât rigiditatea este mai mică;
- 4) forma arcului: diferitele forme pot schimba caracteristicile arcului; există arcuri cilindrice, conice, în formă de butoi, de asemenea un arc poate combina mai multe forme.

- *Arcul cilindric* (figura 36 a) este fabricat cu același diametru de tijă. La automobilul descărcat, spirele arcului nu se ating unul de altul.

- *Arcul conic* (figura 36 b) este realizat sub forma unui con cu diametrul descrescător al arcului de-a lungul înălțimii. Această formă de arc oferă o cursă de lucru mai lungă, deoarece spirele arcului nu se ating între ele.

- *Arcul în formă de butoi* (figura 36 c) este un arc cu diametrul semnificativ mai mare în centru. Această formă de arc oferă o cursă de lucru mai lungă, mai ales la sarcina de încărcare.

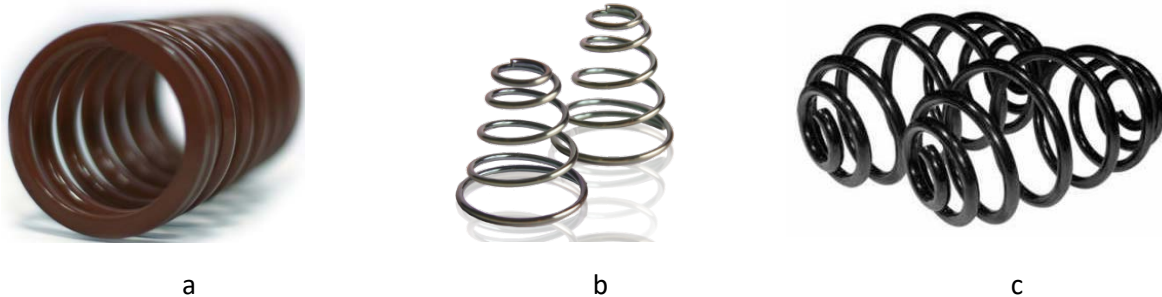


Fig. 36 Tipuri de arcuri elicoidale: a) arc cilindric; b) arc conic; c) arc în formă de butoi

Barele de torsiune

Bara de torsiune (figura 37) în suspensie este un element principal sub formă de tijă metalică cilindrică. Acest element are o rigiditate sporită și funcționează foarte bine sub influențe de torsiune. De regulă, barele de torsiune sunt fabricate din oțeluri speciale de înaltă rezistență, care sunt supuse unui tratament termic. Bara de torsiune poate rezista la sarcini mecanice fenomenale, rezistă perfect la solicitări mari de torsiune și practic nu este supusă deformării la unghiuri mari de torsiune. Barele de torsiune pot fi rotunde sau pătrate în secțiune transversală și pot fi stivuite (din mai multe plăci metalice).

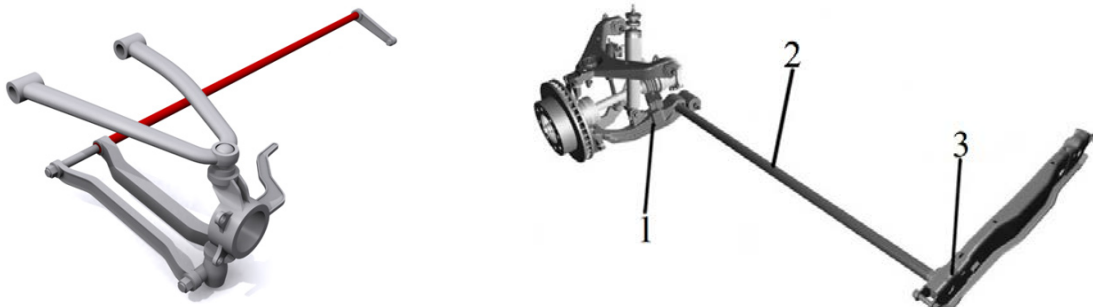


Fig. 37. Suspensie cu bară de torsiune: 1 – braț oscilant inferior, 2 – bară de torsiune, 3 – cadru (lonjeronul caroseriei)

O parte a barei de torsiune este fixată rigid de cadrul sau caroseria automobilului, iar cealaltă parte, prin intermediul brațului oscilant, face legătura cu fuzeta și butucul roții. Mișcările roții în plan vertical determină răsucirea barei de torsiune (aceasta este elastică).

Pentru a crește fiabilitatea și durabilitatea barelor de torsiune, uneori suspensiile sunt echipate cu amortizoare cu gaz sau ulei sau cu arcuri elicoidale suplimentare, care micșorează sarcinile. Bara de torsiune poate fi amplasată sub caroseria mașinii atât în direcție longitudinală, cât și în direcție transversală. Designul longitudinal este mai potrivit pentru automobilele grele. Barele de torsiune transversale sunt mai compatibile pentru autoturisme, totodată acestea sunt mai ușoare și compacte.

Barele de torsiune longitudinale nu au restricții serioase privind lungimea. În plus, montarea și demontarea unei asemenea bare este un proces tehnologic mai simplu.

ANALIZEAZĂ ȘI DISCUTĂ!



1. Creați un tabel care să conțină caracteristicile, avantajele și dezavantajele fiecărui tip de element elastic.
2. Comparați elementele elastice mecanice (arcuri elicoidale, foi de arc) cu cele pneumatice sau hidropneumatice.
3. Cum trebuie întreținute arcurile sau pernele pneumatice pentru a preveni defecțiunile?

EVALUEAZĂ-TE!



1. Care sunt elementele elastice ale suspensiei?
2. Ce rol îndeplinește arcul în foi?
3. Care sunt avantajele și dezavantajele arcurilor în foi?
4. Ce tipuri de arcuri elicoidale sunt utilizate la automobile?
5. Ce rol îndeplinește bara de torsiune?
6. Care sunt tipurile de bare de torsiune?

14. Suspensia hidroactivă

INFORMEAZĂ-TE!



Suspensia hidroactivă facilitează alegerea între două posibilități de suspensie, permițând trecerea alternativă și în timp real de la un regim elastic, în care se acordă prioritate confortului, la un regim rigid, pentru a câștiga în stabilitate, ținând cont în permanență de stilul de conducere și de profilul părții carosabile.

Suspensia hidroactivă permite variația automată a gărzii la sol în funcție de viteză. Dispune de două poziții, sport și confort, care modifică automat tăria amortizării. Cu aceste modificări, permite o mai mare stabilitate datorită coborârii centrului de greutate cu 15 mm în față și 11 mm în spate, reducând consumul de combustibil. Pe drumurile deteriorate sau accidentate, sistemul asigură ridicarea înălțimii vehiculului până la 13 mm.

Elementele principale ale acestui sistem (figura 38) sunt:

1. Un bloc hidroelectronic integrat, care este creierul sistemului. Un motor electric pune în funcțiune pompa hidraulică situată în generatorul autonom de presiune. Motorul respectiv funcționează independent și numai în caz de necesitate la o viteză de rotație de 2.300/min. Generatorul autonom de presiune preia toate funcțiile de debit, siguranță și anticădere, pompă hidraulică și patru electrovalve.
2. Elemente portante față.
3. Regulate de rigiditate față cu sferile lor.
4. Senzori electrice de înălțime.
5. Cilindri hidropneumatici spate.
6. Regulate de rigiditate spate cu sferile lor.
7. Bare stabilizatoare.
8. Unitate de comandă.
9. Sensor ce măsoară unghiul volanului și viteza sa de deplasare unghiulară.
10. Rezervor de lichid hidraulic.
11. Sensor de poziție a pedalei de accelerație.
12. Sensor al presiunii de frânare, transmite informații despre forța aplicată pe pedală.

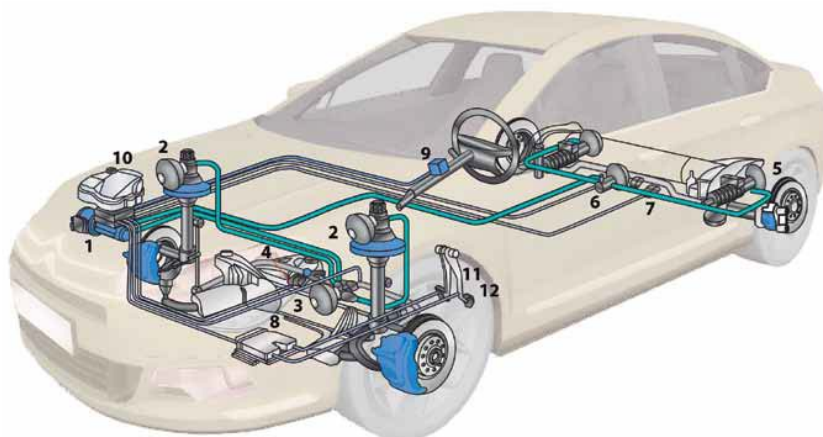


Fig. 37. Elementele componente ale sistemului de suspensie hidroactivă

Principiul de funcționare a acestor sisteme se bazează pe o corecție a înălțimii variabile în funcție de cantitatea de ulei care se introduce în pistoane și de absorbția oscilațiilor suspensiei prin intermediul compresiei și expansiunii gazului care se introduce în sferă. Respectiva sferă este practic un acumulator hidraulic, care dispune de două camere separate printr-o membrană, una dintre ele fiind încărcată cu gaz nitrogen, iar cealaltă fiind conectată la circuitul hidraulic (figura 38). Presiunea azotului se menține constantă în timp, ceea ce face ca proprietățile sale să se păstreze în totalitate.

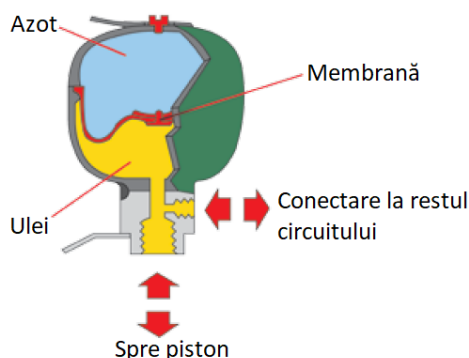


Fig. 38. Elementele componente ale sferei și a regulatorului

Fiecare osie este dotată cu o a treia sferă pentru flexibilitate și cu un regulator de rigiditate pentru legile de amortizare și comutarea sferei suplimentare. Principiul de funcționare (figura 39) constă în izolarea acestor elemente pentru a obține un mod sport sau în activarea acestora pentru a obține un mod confort, bazându-se pe informațiile primite de senzorii de înălțime, senzorii volanului, ai presiunii de frânare și regimului motor prin intermediul unei rețele multiplexate.

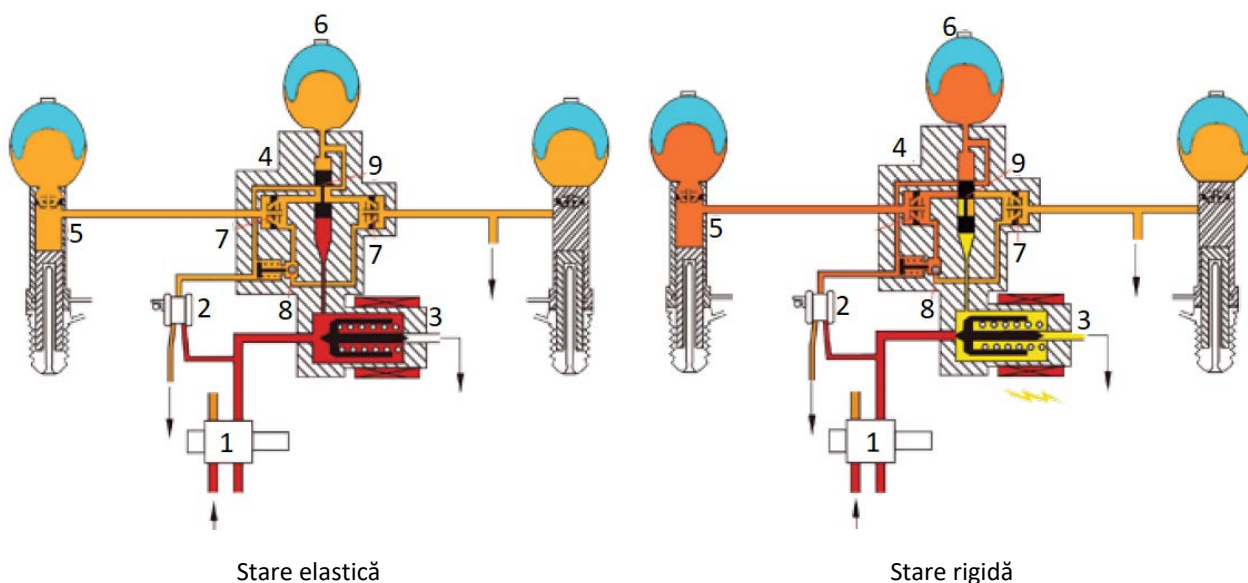


Fig. 39. Principiul de funcționare: 1 – supapă de siguranță; 2 – corector de înălțime; 3 – electrovalvă; 4 – regulator de rigiditate; 5 – cilindri de suspensie; 6 – sferă suplimentară; 7 – amortizor

ANALIZEAZĂ ȘI DISCUTĂ!



1. Analizați cum interacționează componentele suspensiei hidroactive pentru a menține confortul și stabilitatea vehiculului.
2. Discutați și explicați cum gestionează suspensia hidroactivă schimbările de sarcină comparativ cu suspensia clasică.
3. Identificați tipuri de vehicule care folosesc suspensia hidroactivă și expuneți motivele

pentru care aceasta este preferată în anumite segmente.

EVALUEAZĂ-TE!



1. Ce rol îndeplinește suspensia hidroactivă?
2. Care sunt elementele componente ale suspensiei hidroactive?
3. Care este rolul sferei și al regulatorului?
4. Care este principiul de funcționare a sferei și a regulatorului ?

15. Suspensia pneumatică cu amortizare controlată

INFORMEAZĂ-TE!



O suspensie pneumatică cu amortizare controlată permite adaptarea caroseriei la diferite înălțimi în funcție de necesitățile de deplasare, de asemenea facilitează adecvarea suspensiei și amortizării la profilul șoselei și la stilul de conducere.

Suspensia pneumatică cu amortizare controlată se evidențiază prin flexibilitate înaltă, absorbție bună a oscilațiilor și prin autoreglarea sistemului care permite menținerea distanței șasiului față de suprafața drumului, indiferent de nivelul de încărcare a vehiculului. Cu ajutorul unor senzori verticali de accelerare din caroserie, acest model de suspensie recunoaște configurația drumului. Pornind de la viteza vehiculului și de la unghiul de virare, se poate calcula stilul de conducere.

Există diverse programe de amortizare care se pot selecta: auto, confort, sport. Fiecare dintre ele se activează în funcție de condițiile șoselei și de opțiunea conducătorului auto, contribuind la confortul și siguranța conducerii. Suspensia pneumatică cu amortizare adaptivă permite, la rândul său, reglarea fiecărui amortizor în mod independent.

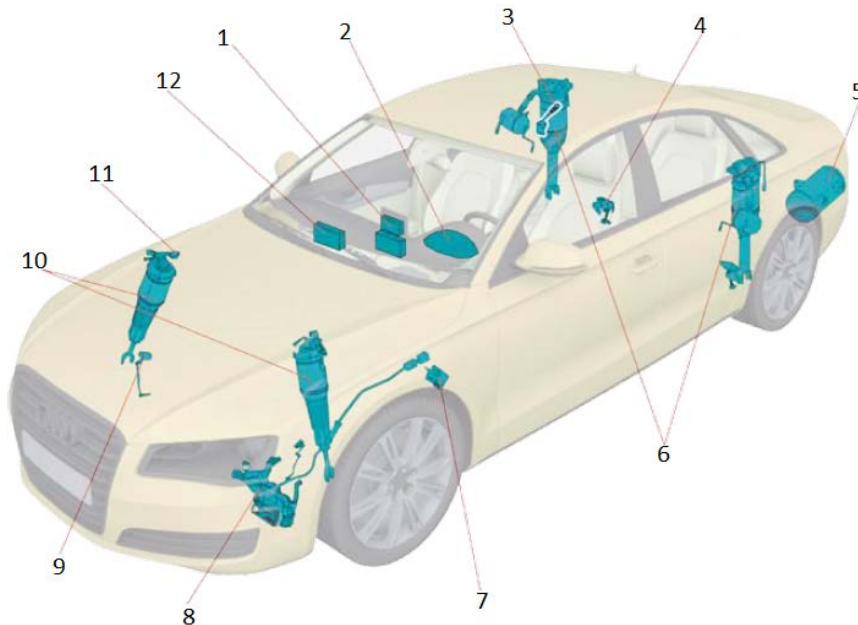


Fig. 40. Construcția sistemului pneumatic cu amortizare controlată: 1 – panou de comenzi și indicator, 2 – panou de bord, 3 – senzor de accelerație, 4 – senzor de nivel al caroseriei spate, 5 – acumulator de presiune, 6 – brațe telescopice pneuri spate, 7 – bloc de supape electromagnetice cu senzor de presiune, 8 – grup de alimentare cu aer, 9 – senzor de nivel al caroseriei față, 10 – brațe telescopice pneuri față, 11 – senzor de accelerație al caroseriei, 12 – unitate de comandă pentru reglare

În principal, suspensia pneumatică este formată dintr-un grup de alimentare cu aer, care generează și acumulează presiunea necesară pentru funcționarea circuitului, din niște senzori de nivel utilizați pentru reglarea înălțimii, din arcuri pneumatice și dintr-un martor luminos aflat pe tabloul de bord.

Grupul de alimentare cu aer (figura 41) este format dintr-o unitate de comandă, un compresor cu filtru deshidrator și supape de evacuare, un releu pentru compresor și niște supape pentru suspensie.

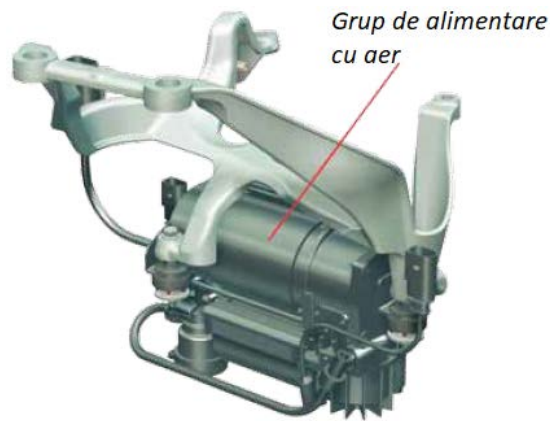


Fig. 41. Grupul de alimentare cu aer

Grupul de alimentare introduce aer în butelii, prin intermediul unității de supape, până la ajustarea nivelului vehiculului. Respectivul nivel este transmis unității de comandă cu ajutorul senzorilor de nivel. Fiecare bloc de suspensie este controlat de o electrovalvă ce deschide și închide comunicarea cu circuitul. Electrovalvele de suspensie se alimentează de la curent electric în perechi – osia față și osia spate.

Pentru funcționarea circuitului, se iau în considerare doi timpi de funcționare. Unul este de menținere a presiunii, în care aerul este comprimat pentru utilizarea de către electrovalvele care controlează buteliile, iar aerul în surplus trece în acumulator prin intermediul electrovalvei acestuia.

Celălalt timp de funcționare reprezintă perioada de egalare a presiunii din sistem cu cea din exteriorul acestuia. Atât electrovalvele blocurilor de suspensie, cât și electrovalva de evacuare se deschid. Această din urmă valvă lasă să treacă debitul de aer spre exterior prin amortizorul de zgomot suplimentar și filtrul de aer.

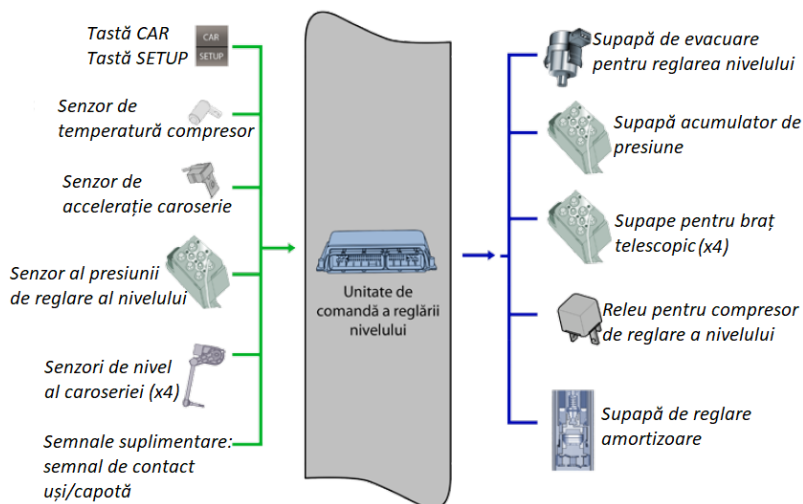


Fig. 42. Diagrama de senzori, de gestionare și actuatoare

ANALIZEAZĂ ȘI DISCUTĂ!



1. Identificați, cu colegul/colega de bancă, principalele probleme care pot apărea într-un sistem de suspensie pneumatică cu amortizare controlată. Analizați impactul acestora asupra performanței vehiculului.
2. Analizați în grupuri cum se adaptează suspensia pneumatică cu amortizare controlată la diferite condiții de drum: teren accidentat, autostradă, încărcare maximă.

EVALUEAZĂ-TE!



1. Ce rol îndeplinește suspensia pneumatică cu amortizare controlată?
2. Câte programe de amortizare cunoști?
3. Care sunt elementele componente ale sistemului pneumatic controlat?
4. Care este principiul de funcționare a sistemului pneumatic controlat la menținerea/refularea presiunii în sistem (la presurizare)?
5. Care este principiul de funcționare a sistemului pneumatic controlat la coborârea presiunii în sistem (la depresurizare)?

16. Amortizoarele

INFORMEAZĂ-TE!



Amortizorul este un element component special într-o suspensie de automobil, a cărei destinație este de a reduce vibrațiile mecanice (amortizare) la conducere sau de a le elimina.

Amortizoarele asigură o deplasare confortabilă și lină a automobilului, de asemenea protejează elementele șasiului de sarcinile rezultate din conducerea pe o suprafață de drum neuniformă. Amortizoarele automobilului sunt utilizate ca parte a elementelor elastice dintr-o suspensie de mașină împreună cu arcuri elicoidale, bare de torsiune și arcuri în foi.

Suspensiile automobilelor moderne folosesc amortizoare telescopice. Din punct de vedere constructiv se deosebesc amortizoare cu două tuburi și amortizoare cu un tub.

1. *Amortizor cu două tuburi (bitubulare)*. Principiul de funcționare a acestui tip de amortizor: la apariția oscilațiilor, pistonul situat în interior se deplasează, în acest timp uleiul trece prin canale și supapa de comunicare și de comprimare. Circuitul prin supape depinde de cursa pistonului, poate fi la destindere sau la comprimare.

2. *Amortizor cu un tub (monotubulare)*. Acest tip de construcție constă dintr-un cilindru de lucru și o carcasă. Într-un astfel de amortizor, uleiul și gazul sunt situate în același cilindru cu pistonul. Acest tip de amortizor nu are o supapă de comprimare, ca în cazul unui amortizor bitubular, astfel pistonul preia sarcinile rezistenței în timpul comprimării. Amortizoarele monotubulare mențin automobilul mai bine pe suprafața drumului. Amortizoarele cu o cameră separată de compensare a gazului, situată în afara amortizorului într-un rezervor separat, de asemenea sunt amortizoare monotubulare.

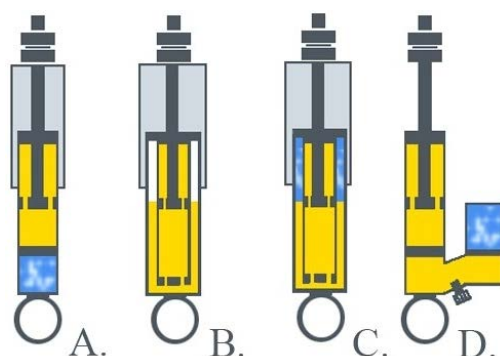


Fig. 43. Tipuri de amortizoare: A – cu un tub, cu gaz; B – cu două tuburi, cu ulei; C – cu două tuburi, cu gaz; D – cu un tub, cu sferă de gaz (cameră scoasă în afara amortizorului)

Amortizorul telescopic este format dintr-un cilindru etanș, în care are loc deplasarea pistonului care este fixat de o tijă. Cilindrul este umplut cu lichid (ulei). În piston sunt executate orificii cu un anumit diametru, care sunt închise cu supape cu arc. O supapă este montată deasupra pistonului, cealaltă dedesubt. Datorită faptului că uleiul are un punct de comprimare mare, la deplasarea pistonului dintr-un punct în altul are loc creșterea presiunii, aceasta atrage după sine deschiderea supapelor și uleiul trece dintr-o cameră în alta.

Eficiența funcționării amortizorului este proporțională cu viteza deplasării pistonului în cilindru. Viteza circulației fluidului dintr-o cavitate a cilindrului în alta depinde de diametrele

orificiilor și de diferența de presiune din cavități.

Amortizorul (figura 44) folosește o cameră pneumatică umplută cu gaz comprimat, care este izolată de partea principală a cilindrului de un piston plutitor. Când amortizorul este comprimat, volumul camerei pneumatice se micșorează, iar când acesta revine în poziția inițială (destindere), volumul se mărește.

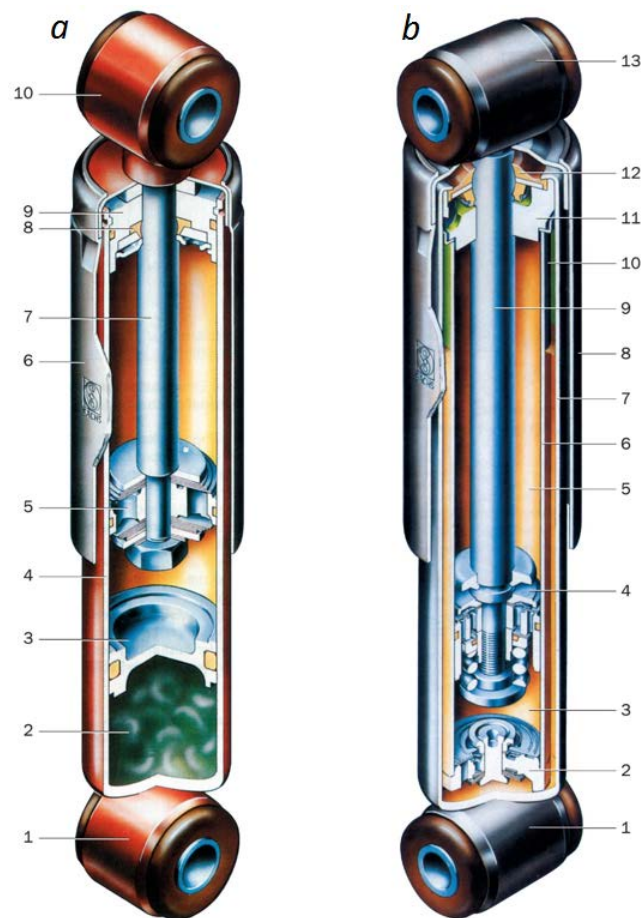


Fig. 44. Părțile componente ale amortizorului monotubular (a): 1 – ochi de fixare inferior al amortizorului, 2 – gaz, 3 – piston plutitor, 4 – cilindru de lucru, 5 – piston, 6 – corp, 7 – tija pistonului, 8 – semeringul pistonului, 9 – ghidajul tijei, 10 – ochi de fixare superior. Părțile componente ale amortizorului bitubular (b): 1 – ochi de fixare inferior al amortizorului, 2 – supapă de comprimare, 3, 5 – spațiul (cavitatea) de lucru, 4 – piston, 6 – cilindru de lucru, 7 – corpul rezervorului, 8 – corp, 9 – tija pistonului, 10 – aer, 11 – ghidajul tijei, 12 – semeringul tijei, 13 – ochi de fixare superior

ANALIZEAZĂ ȘI DISCUTĂ!



1. Analizați rolul amortizorului în cadrul suspensiei și modul în care acesta contribuie la stabilitatea vehiculului. Cum ajută amortizorul la menținerea contactului dintre roată și drum?
2. Discutați ce se întâmplă cu comportamentul vehiculului dacă amortizoarele sunt uzate.
3. Descrieți cum diferite tipuri de drumuri (autostradă, drum accidentat) afectează performanța și durata de viață a amortizoarelor.

EVALUEAZĂ-TE!



1. Ce destinație are amortizorul?
2. Câte tipuri de amortizoare cunoști?
3. Care sunt elementele componente ale amortizorului?
4. Care este deosebirea dintre amortizorul monotubular și cel bitubular?
5. Care este principiul de funcționare al amortizorului?

17. Defectele elementelor elastice ale suspensiei

INFORMEAZĂ-TE!



În procesul de exploatare a automobilului, elementele elastice ale suspensiei sunt supuse procesului normal de uzare, dar pot fi și factori care accelerează apariția defectiunilor.

Defecțiuni ale arcurilor în foi

La deplasarea automobilului pe suprafețe neuniforme, foile se îndoaie și se desfac, absorbind energia șocurilor și vibrațiilor. Simptomele care indică, de regulă, o defecțiune a acestui element de suspensie sunt:

- a) vibrații ale caroseriei sau ale volanului;
- b) stabilitate a automobilului scăzută;
- c) scârțâit și bătăi în zona suspensiei;
- d) uzura neuniformă a profilului benzii de rulare;
- e) garda la sol a punții din față sau a celei din spate este diferită.

Principalele cauze ale defectării arcului sunt: coroziunea, uzura naturală, pierderea elasticității, uzura elementelor de fixare, ruperea sau lăsarea foii. De asemenea, uzura arcului în foi poate fi indicată de scăderea manevrabilității la viteze mari.



a



b

Fig. 45. Defectele arcului în foi: a – ruperea arcului principal; b – producerea bătăilor arcului rupt în podeaua caroseriei

În cazul ruperii arcului principal (figura 45) este necesară efectuarea reparației curente: arcul în foi se demontează de pe automobil, se efectuează dezasblarea, curățarea și la asamblare se montează arcul nou. În final, arcul în foi va fi montat pe automobil.

Poate apărea situația când suportul cu placă de tip cercel își schimbă invers poziția de lucru (figura 46 a). În așa situație este necesar de modificat poziția plăcii, conform cerințelor și soluției constructive, în poziție de funcționare (figura 46 b).



a



b

Fig. 46. Defecte ale arcului în foi: a – al doilea arc se sprijină în cadru (motiv de zgomote); b – arc în foi montat corect în locașul său

Defecțiuni ale arcurilor elicoidale

Cauzele ce provoacă micșorarea rigidității sau ruperea arcului elicoidal sunt: oboseala materialului, încărcătura neuniform repartizată, șocuri produse de denivelările drumului, demarări sau frânări bruște. Defecțiunea se poate produce atât la arcurile din față, cât și la cele din spate.

Dacă în suspensie arcurile au rigiditate scăzută (figura 47 a), există două căi de restabilire a gărzii la sol: în primul caz pot fi montate suporturi în partea superioară sau inferioară a arcului elicoidal în funcție de tipul automobilului; în al doilea caz se vor înlocui ambele arcuri pe față sau pe spate. Ce ține de ruperea unuia din arcuri (figura 47 b, c), se procedează similar – arcurile vor fi înlocuite în pereche, pe față sau pe spate.



a



b



c

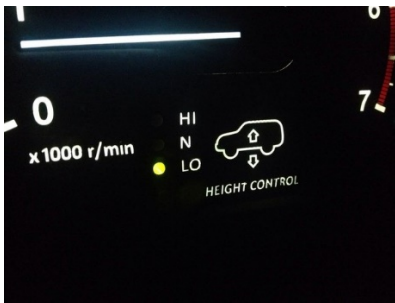
Fig. 47. Defecte ale arcului elicoidal: a – micșorarea rigidității arcului; b – ruperea arcului din partea de jos; c – coroziune și ruperea arcului din partea de jos

Defecțiuni ale barelor de torsiune

Se deosebesc următoarele simptome ce indică prezența defecțiunilor la bara de torsiune:

- a) micșorarea gărzii la sol, ruperea barei;
- b) alinierea greșită a roților, ceea ce presupune defectarea rulmenților;
- c) zgomote și bătăi – este posibilă slăbirea fixărilor, ruperea barei, deteriorarea rulmentului;
- d) vibrații în caroserie ca urmare a slăbirii fixărilor elementelor componente ale suspensiei.

De regulă, la defectarea (ruperea) barei de torsiune (figura 48 b, c) garda la sol a automobilului va scădea. La unele automobile, despre apariția acestui defect conducătorul va fi informat prin intermediul sistemului de control al înălțimii, informația cu referire la înălțime va fi redată pe panoul de bord (figura 48 a).



a



b



c

Fig. 48. Defecte ale barei de torsiune

Defectul se remediază în cadrul stației de service auto prin înlocuirea barei rupte cu alta nouă.

ANALIZEAZĂ ȘI DISCUTĂ!



1. Într-un tabel, comparați diferitele tipuri de elemente elastice din perspectiva cauzelor de defectare și a simptomelor.
2. Analizați în grupuri și expuneți-vă opinia cum poate fi prevenită uzura prematură a elementelor elastice ale suspensiei.
3. Analizați și enumerați semnele care indică o problemă la elementele elastice.

EVALUEAZĂ-TE!



1. Ce simptome apar la ruperea arcului în foi?
2. Care sunt defectele posibile ale arcului în foi?
3. Care este cerința tehnică la înlocuirea arcului elicoidal?
4. Ce factori provoacă pierderea rigidității arcului elicoidal?
5. Care sunt simptomele de rupere a barei de torsiune?

18. Defectele amortizoarelor

INFORMEAZĂ-TE!



Din cauza condițiilor climatice severe și a drumului deteriorat, amortizoarele se uzează. Cea mai mare sarcină acestea o suportă în timpul iernii. Conducerea cu amortizoare deteriorate este periculoasă și nu fiecare șofer poate identifica simptomele de defecțiune.

Din cauza amortizoarelor defecte, conducătorul auto întâmpină probleme la controlul și manevrarea automobilului. La deplasarea pe carosabilul acoperit cu polei, în timpul ploii sau pe un drum deteriorat este posibilă apariția derapajelor, factor ce duce la pierderea stabilității și manevrabilității, distanța spațiului de frânare crește, iar capacitatea de a controla situația rutieră scade. Dacă amortizoarele sunt defecte, alte părți ale suspensiei se vor uza rapid. Apar dificultăți în funcționarea anvelopelor și a frânelor.

În procesul de exploatare, amortizoarele pot avea următoarele defecțiuni:

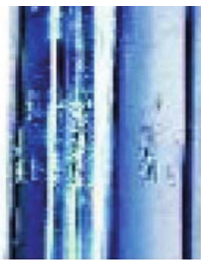
- a) uzarea semeringului (semeringurilor), ce duce la apariția scurgerilor de ulei pe suprafața amortizorului;
- b) îmbătrânirea semeringului, care de asemenea poate provoca scurgeri de ulei;
- c) supape defecte;
- d) ruperea sau deteriorarea mecanică a tijei;
- e) prezența coroziunii pe corpul amortizorului sau pe tijă;
- f) uzarea grupului piston – cilindru;
- g) defectarea burdufului de protecție (duce la uzarea mai rapidă a amortizorului).

În figura 49 *a* este prezentată scurgerea uleiului din amortizoare ca urmare a uzării sau a îmbătrânirii semeringului. Recomandarea este înlocuirea ambelor amortizoare (la puntea din față sau din spate).

Uneori, amortizoarele pot ieși din funcțiune la puțin timp după înlocuirea acestora, cauza fiind comiterea greșelilor la montare. În figura 49 *b* se observă suprafața tijei care este deteriorată ca urmare a utilizării unor metode de fixare incorecte, ceea ce determină pierderea etanșeității în zona de contact a semeringului și a suprafeței tijei. Acest amortizor trebuie să fie înlocuit urgent.



a



b



c

Fig. 49. Defecte ale amortizoarelor

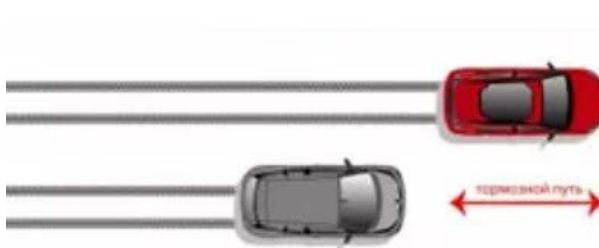
În figura 49 *c* este prezentat un amortizor instalat sub acțiunea unei forțe laterale neprevăzute de regulile de instalare. Acest lucru a provocat o deplasare unghiulară a tijei în corpul amortizorului,

care a provocat o funcționare greșită a pistonului. Rezultatul este o sarcină crescută pe o parte a pistonului, provocând uzura accelerată a acestuia. În final, aceasta va duce la pierderea uleiului și la defectarea amortizorului.

Simptomele care determină înlocuirea amortizoarelor sunt prezentate în figura 50.



Automobilul se înclină de pe o parte pe alta.



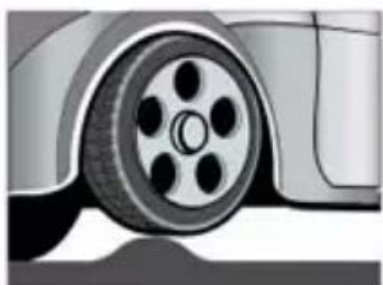
Se mărește spațiul de frânare.



Caroseria se înclină în mod exagerat la frânarea bruscă.



Automobilul derapează la intrarea în viraj.



Prezența bătailor la trecerea prin denivelări ale drumului sau peste cele artificiale.



Caroseria se înclină exagerat spre partea din spate la accelerarea automobilului.



Prezența vibrațiilor la caroserie sau la volan.



Uzare exagerată și neuniformă a anvelopelor.

Fig. 50. Simptome care indică necesitatea înlocuirii amortizoarelor

Dacă amortizorul este deteriorat, a cărei uzură este periculoasă pentru construcția automobilului, sau e defectată una dintre părțile suspensiei, acestea trebuie înlocuite urgent cu altele noi. Lucrările respective vor fi efectuate în cadrul atelierelor de service auto.

ANALIZEAZĂ ȘI DISCUTĂ!



1. Analizați și discutați în grup despre semnele care indică posibile defecțiuni ale amortizoarelor.
2. Explicați cum influențează defectele amortizoarelor comportamentul general al vehiculului.
3. Cum se poate prin întreținerea periodică să fie prevenită defectarea prematură a amortizoarelor?

EVALUEAZĂ-TE!



1. Care sunt defectele posibile ale unui amortizor?
2. Ce simptome indică necesitatea înlocuirii amortizoarelor?
3. Care este cerința tehnică la înlocuirea amortizorului?
4. Cum poate fi depistată defectarea semeringului amortizorului?

19. Verificarea amortizoarelor pe automobil

INFORMEAZĂ-TE!



Unul dintre principalele aspecte ale siguranței auto este funcționalitatea amortizoarelor. În timpul condusului zilnic, amortizoarele sunt expuse la mai mulți factori externi: denivelări și deteriorări pe drumuri, mărfuri transportate, stil de conducere, parcurs în kilometri, precum și poluare, căldură, frig, praf și apă sărată.

Există multe metode de verificare a amortizoarelor pe un automobil. Prima și cea mai rapidă modalitate de a verifica amortizoarele este inspecția vizuală. În acest caz, este important să se acorde atenție la:

- a) scurgerea de ulei;
- b) prezența coroziunii pe corpul amortizorului;
- c) prezența coroziunii pe tija amortizorului;
- d) deformări mecanice pe corp;
- e) deteriorarea burdufului de protecție;
- f) defectarea burdufului de comprimare.

La efectuarea lucrărilor de control vizual este necesar de observat ermeticitatea pe suprafața tubului amortizorului (figura 51 a). În caz de neclaritate, se recomandă curățarea tubului, după care se efectuează în mod repetat verificarea vizuală. În caz de depistare a scurgerilor de ulei, este necesară înlocuirea amortizoarelor (în pereche, la partea din față sau din spate).



a



b

Fig. 51. Lucrări de control: a– verificare vizuală; b – prezența scurgerilor de ulei pe amortizor

Se va acorda o atenție sporită burdufului de protecție și burdufului de comprimare a amortizorului. Dacă există fisuri pe aceste elemente, precum și urme de scurgere de ulei, durata de exploatare a amortizorului se reduce semnificativ.

Test la apăsarea caroseriei

Esența metodei este simplă și constă în apăsarea fiecăreia dintre părțile laterale ale automobilului. După aplicarea forței verticale, dacă caroseria încă oscilează, atunci amortizorul este defect și trebuie să fie înlocuit sau reparat. Însă, decelerația rapidă după eliberarea mașinii nu este o confirmare al rezistenței și a stării impecabile a amortizorului. Uneori absența oscilării indică un defect al tijei amortizorului. Cea mai bună opțiune de verificare este executarea a 1-2 apăsări pe

automobil după oprirea acțiunii mecanice (figura 52).



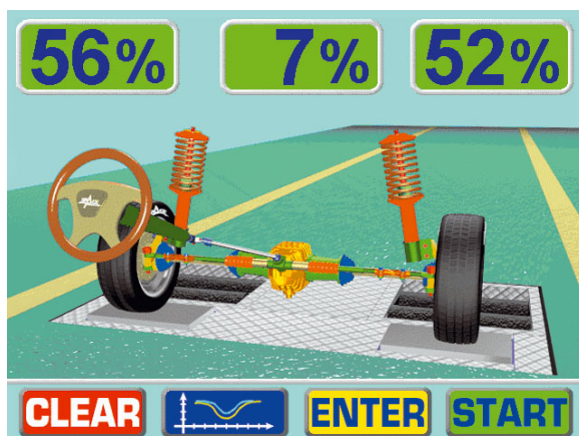
Fig. 52. Verificarea și testarea amortizorului prin apăsare și eliberare a automobilului

Testarea și verificarea amortizoarelor la stand

Acest test constă în măsurarea greutateii suportate de fiecare roată de pe cele două puncte în timpul oscilării platformelor pe care sunt dispuse roțile (figura 53). Testarea durează maximum 5 minute și determină exact starea amortizoarelor. Rezultatul testului pe fiecare roată și pe fiecare punct, fiind afișat pe un display, indică greutatea minimă determinată în timpul oscilațiilor raportate la greutatea statică pe roată.



a



b

Fig. 53. Diagnosticarea amortizoarelor: a – amplasarea automobilului la stand; b – rezultatele testării amortizoarelor

Cu cât este mai mare valoarea măsurată a aderenței pe stand, cu atât ținuta pe drum a autovehiculului testat este mai bună. Valorile măsurate pot fi apreciate astfel:

- aderență *bună* – valori peste 60%;
- aderență *satisfăcătoare* – valori între 20% și 60%;
- aderență *sub normă* – valori sub 20%.

O diferență între aderențele celor două roți de pe punte mai mică de 15% este considerată acceptabilă, iar o valoare a diferenței peste 15% se consideră inacceptabilă, exagerată și indică uzura semnificativă a amortizorului de pe una dintre roți.

În cazul aderenței cu valoarea măsurată sub 20% (subnormală) sau a unei diferențe între cele două roți de pe fiecare punct mai mare de 15%, se impune înlocuirea amortizorului defect. Se recomandă să se înlocuiască ambele amortizoare de pe aceeași punte, deoarece în momentul

aparitiei unei defectiuni ca urmare a uzurii, amortizorul pereche la fel prezintă, de regulă, uzură în proporție de peste 50%.

ANALIZEAZĂ ȘI DISCUTĂ!



1. Analizează semnele care indică uzura amortizoarelor și cum pot fi acestea identificate.
2. De ce este esențială verificarea periodică a amortizoarelor, chiar dacă nu sunt vizibile semne clare de uzură?
3. Un șofer observă că vehiculul său nu mai este stabil în viraje și că se aud zgomote din zona suspensiei. Ce pași ar trebui să urmeze pentru verificarea amortizoarelor?

EVALUEAZĂ-TE!



1. Care sunt lucrările de control vizual al amortizorului?
2. Ce defecte poate indica prezența uleiului pe amortizor?
3. Care este scopul testării amortizoarelor prin metoda apăsării pe caroserie?
4. În ce constă testarea și diagnosticarea amortizoarelor la stand?

20. Schimbarea amortizoarelor


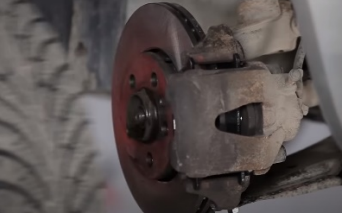





INFORMEAZĂ-TE!












Dacă la revizia tehnică se depistează că amortizoarele, ca elemente componente ale suspensiei, au defecțiuni ce nu pot fi remediate și nu există posibilitatea restabilirii capacității lor de funcționare, atunci acestea vor fi schimbate cu altele noi.

Procesul tehnologic de înlocuire a amortizoarelor la puntea din față a automobilului conține succesiunea de lucrări expuse în tabelul 5.

Tabelul 5. Procesul tehnologic de înlocuire a amortizoarelor la puntea din față a automobilului

Nr.	Denumirea lucrării/operației	Instrumentul sau utilajul tehnologic utilizat	Imagini
1.	Instalează automobilul la post și ridică-l la înălțimea de lucru. Deșurubează buloanele de fixare a roții.	Pistol pneumatic și cap tubular	
2.	Demontează roata de pe automobil.		
3.	Deșurubează buloanele de fixare a etrierului față de scoabă.	Cheie cu clichet și cheie hexagonală	
4.	Deșurubează piulița de fixare a butucului roții.	Pistol pneumatic și cap tubular	
5.	Deșurubează piulița de fixare a capului de bară și demontează-o din fuzetă.	Pistol pneumatic și cap tubular	
6.	Demontează senzorul ABS.	Șurubelniță	
7.	Deșurubează piulița de fixare a articulației sferice și demontează-o din fuzetă.	Cheie fixă	

8.	Deșurubează piulița și bulonul din partea de jos a amortizorului.	Cheie inelară, pistol pneumatic și cap tubular	
9.	Distanțează jocul fuzetei în locul îmbinării amortizorului.	Șurubelniță sau dispozitiv special	
10.	Demontează fuzeta din amortizor.		
11.	Coboară automobilul, deschide capota motor. Deșurubează piulița de fixare din partea superioară a amortizorului.	Pistol pneumatic și cap tubular	
12.	Demontează amortizorul de pe automobil. Montează amortizorul împreună cu arcul elicoidal în dispozitiv.	Dispozitiv pentru dezasamblare/ asamblare	
13.	Comprimă arcul elicoidal.	Dispozitiv pentru dezasamblare/ asamblare	
14.	Deșurubează piulița de fixare a suportului.	Cap tubular și pistol pneumatic	
15.	Demontează suportul, rulmentul și bușa de cauciuc.		
16.	Demontează arcul elicoidal, burduful de protecție și burduful de comprimare de pe amortizor.		

După realizarea procesului de dezasamblare, se vor efectua operațiile de asamblare conform ordinii inverse a procesului descris, cu montarea amortizoarelor noi. Înainte de a le monta se va efectua de 10-15 ori comprimarea și decompresarea.

ANALIZEAZĂ ȘI DISCUTĂ!



1. Analizează pașii necesari pentru schimbarea amortizoarelor pe un vehicul. Care sunt instrumentele și echipamentele necesare? Cum se asigură siguranța în acest proces?
2. Analizează ce riscuri implică utilizarea amortizoarelor uzate, atât pentru vehicul, cât și pentru siguranța șoferului și a pasagerilor. Cum afectează acestea manevrabilitatea și distanța de frânare?

EVALUEAZĂ-TE!



1. Care sunt lucrările de pregătire înainte de a demonta amortizorul?
2. Ce instrument tehnologic este utilizat la demontarea grupului amortizor/arc?
3. Cu ce dispozitiv se realizează comprimarea arcului?
4. La ce posturi pot fi efectuate lucrările de demontare și montare a amortizoarelor de pe automobil ?

21. Lucrările de control și de verificare a componentelor elastice

INFORMEAZĂ-TE!



Efectuarea lucrărilor de control și de verificare a suspensiei este importantă nu doar din punctul de vedere al menținerii stării tehnice, ci și din aspectul siguranței circulației rutiere.

Lucrări de control și verificare a arcurilor în foi. Întreținerea arcurilor în foi la suspensia automobilelor constă în verificarea periodică a stării acestora și eliminarea defecțiunilor identificate. Pe lângă verificarea gărzii la sol a automobilului și verificarea vizuală exterioară a arcurilor în foi, este necesar:

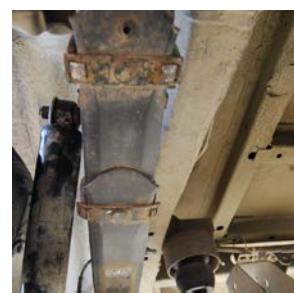
- de verificat strângerea piulițelor bridelor; în caz de necesitate, se efectuează lucrări de control-fixare (figura 54 a);
- de verificat fixarea arcului în foi față de grinda sau puntea motoare;
- de verificat fixarea arcului în foi față de cadrul (sau caroseria) automobilului (figura 54 b);
- de verificat fixarea colierelor (clemelor) pachetului arcurilor în foi;
- de verificat fixarea niturilor colierelor (clemelor);
- de verificat dacă pachetul de arcuri, bridele sau clemele nu sunt supuse coroziunii (figura 54 c).



a



b



c

Fig. 54. Lucrări de control/verificare a arcurilor în foi: a – control al fixării; b – verificare vizuală a jocului dintre arc și cadru; c – prezența coroziunii pe unele componente ale arcului în foi

Periodic este necesar de efectuat lucrări de curățare sau spălare a arcurilor în foi. În cadrul reviziei, se va acorda atenție deplasării longitudinale a foilor (figura 55 a), ceea ce poate indica o tăiere a bulonului central și apariția fisurilor sau a uzărilor exagerate în foi. Foile rupte trebuie înlocuite cu altele noi prin operații de demontare și dezasamblare.



a



b



c

Fig. 55. Verificări ale arcurilor în foi

Totodată, se verifică prezența jocurilor în bușele de cauciuc ale arcurilor în foi (figura 55 b); jocuri nu se admit, deci acestea vor fi înlocuite cu altele noi (figura 55 c). Se verifică vizual și tamponul de amortizare la cursa de comprimare, rupturi și deformări exagerate nu se admit.

În cazul arcurilor elicoidale, se verifică vizual starea exterioară; nu se admit crăpături și se observă dacă arcurile sunt supuse procesului de coroziune. La depistarea crăpăturilor, arcurile sunt înlocuite, iar în cazul prezenței corodării sau deformărilor, conducătorul trebuie știe că durata de funcționare și de exploatare a arcurilor se va scurta (figura 56 a).

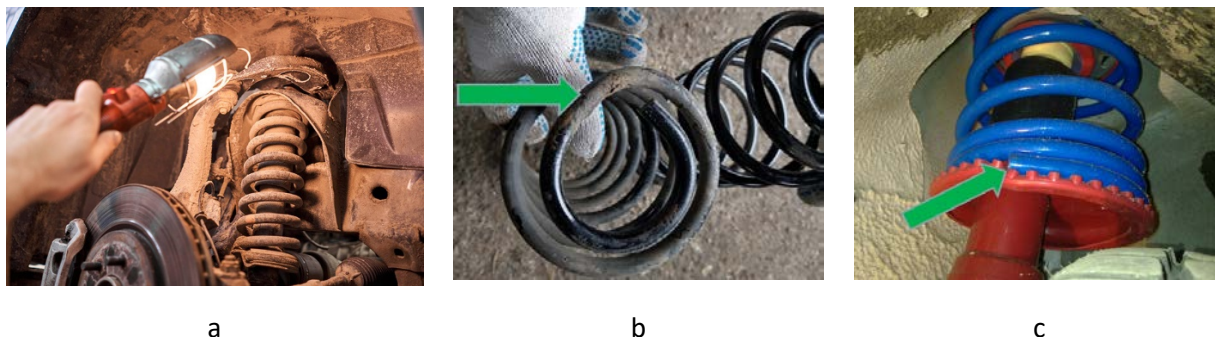


Fig. 56. Verificări ale arcurilor elicoidale: a – coroziune pe suprafața arcului; b – deformări și crăpături pe arc; c – observarea locului de așezare a arcului pe suportul amortizorului

În cadrul lucrărilor de revizie tehnică sau al reparațiilor curente se verifică starea tamponului de limitare la cursa de comprimare, acesta nu trebuie să fie deteriorat. La unele automobile se acordă atenție marcajelor de pe arcuri, care trebuie să fie îndreptate spre exterior, aceasta înseamnă că la montarea amortizorului nu au fost comise greșeli, pur și simplu la unele automobile, până la efectuarea lucrărilor de strângere, amortizorul din suspensie poate fi rotit atât în orificiul fuzetei în partea de jos, cât și în suportul caroseriei din partea de sus.

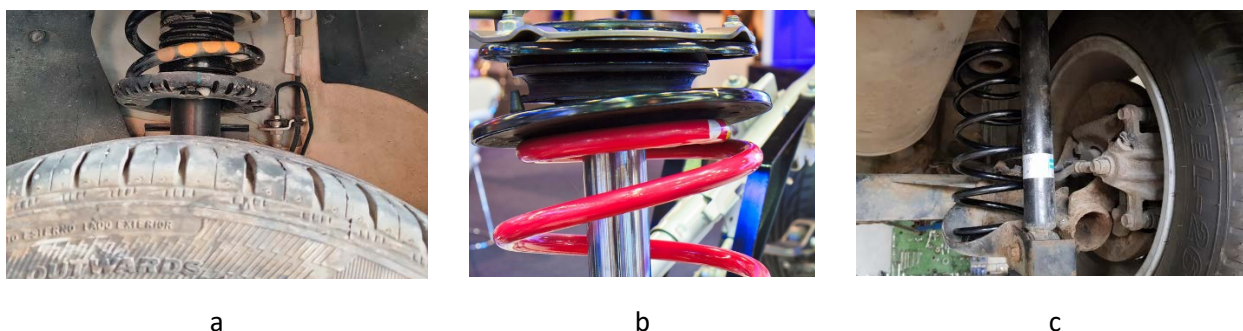


Fig. 57. Verificarea amplasării arcului elicoidal: a – marcaje existente pe arc de pe automobil; b – marcaje aplicate la dezasamblare/asamblare; c – montarea corectă a arcului în suport

În cazul **barelor de torsiune** se verifică coincidența reperelor de pe bară și flanșa brațului oscilant inferior. În figura 58 sunt prezente reperatele de pe bară și de pe braț – acestea nu coincid. De la producerea automobilului, reperatele coincid. În situația redată în imagine este necesară reglarea și amplasarea marcajelor conform cerințelor producătorului.



Fig. 58. Verificarea reperelor

ANALIZEAZĂ ȘI DISCUTĂ!



1. Analizează de ce este importantă efectuarea unui control periodic al componentelor elastice ale suspensiei, chiar și în absența unor semne vizibile de uzură. Care sunt riscurile unui control insuficient?
2. Un vehicul are un comportament instabil pe drumurile accidentate, iar componentele elastice ale suspensiei nu au fost verificate de mult timp. Analizați în grup impactul uzurii asupra siguranței.

EVALUEAZĂ-TE!



1. Căror lucrări de control și verificare sunt supuse arcurile în foi?
2. Care sunt cerințele tehnice la verificarea arcurilor în foi?
3. Ce lucrări de revizie tehnică se efectuează pentru arcurile elicoidale ?
4. Care sunt cerințele tehnice la verificarea barelor de torsiune?

22. Lucrările de reparare a elementelor elastice

INFORMEAZĂ-TE!



Deplasarea automobilelor pe drumurile cu deteriorări sau deformări contribuie considerabil la deteriorarea elementelor elastice din suspensie, astfel că acestea vor fi înlocuite cu altele noi în cadrul atelierelor de service auto.

Se deosebesc următoarele lucrări de reparație curentă a elementelor elastice:

- a) înlocuirea arcului în foi rupt (arc principal sau secundar);
- b) înlocuirea arcului elicoidal rupt;
- c) înlocuirea barei de torsiune ruptă;
- d) înlocuirea bușelor de cauciuc.

Procesul tehnologic de reparație curentă a arcului în foi, cu demontarea, dezasamblarea, asamblarea și montarea pe automobil, se efectuează în următoarea ordine:

1. De instalat automobilul la postul de lucru.
2. De deșurubat 4 piulițe ale bridelor centrale (figura 59 a).
3. De demontat bridele împreună cu placa.
4. De ridicat automobilul astfel încât să se ușureze procesul de deșurubare a piuliței de fixare a arcului în foi din partea din față (figura 59 b).



a



b

Fig. 59. Procesul de demontare a arcului în foi

5. De deșurubat piulițele și buloanele de fixare a arcului în foi din partea plăcii cercelului.
6. De ridicat automobilul la o înălțime de lucru mai mare cu scopul eliberării arcului în foi. Aceasta va simplifica procesul de demontare.
7. De demontat arcul în foi de pe automobil.
8. De efectuat curățarea și spălarea exterioară a arcului în foi.
9. De montat arcul în foi în dispozitivul special pentru dezasamblare (figura 60).

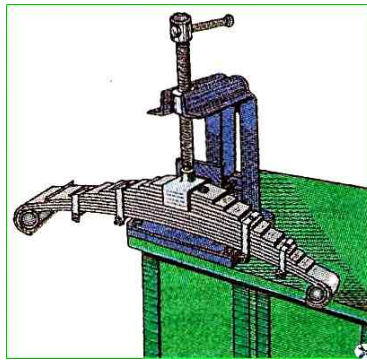


Fig. 60. Montarea arcului în foi în dispozitivul special pentru dezasamblare

10. De deșurubat piulițele colierelor (clemelor) de fixare a pachetului de arcuri.
11. De deșurubat bulonul central al arcului în foi.
12. De demontat bucșele din cauciuc de pe arc.
13. De dezasamblat pachetul de arcuri și de executat curățarea, spălarea și uscarea elementelor componente;
14. De efectuat verificarea pieselor și elementelor componente; dacă prezintă deteriorări mecanice, uzări, crăpături, acestea vor fi înlocuite.
15. De verificat starea bucșelor de cauciuc; dacă este necesar, ele se înlocuiesc. La unele automobile, bucșele de cauciuc pot fi cu inserție metalică.



a



b



c

Fig. 61. Arc în foi și elementele acestuia: a – bucșă deteriorată; b – bucșă în stare normală de funcționare; c – montarea arcului în foi pe automobil

16. De realizat asamblarea arcului în foi.
17. De montat arcul pe automobil și de realizat lucrările de control/fixare.

Procesul tehnologic de înlocuire a arcului elicoidal (figurile 62–64) al suspensiei automobilului se realizează ținând cont de următoarea ordine a operațiilor:

1. De instalat automobilul la postul de lucru.
2. De deșurubat parțial buloanele de fixare a roții.
3. De ridicat automobilul la înălțimea de lucru necesară.
4. De deșurubat complet buloanele roții și de demontat roata.

5. De fixat suportul telescopic în partea inferioară a grinzii și de ridicat grinda pentru a ușura demontarea parțială a amortizorului.
6. De curățat bulonul și piulița de fixare a amortizorului din partea inferioară.



deșurubarea parțială a buloanelor



deșurubarea totală a buloanelor



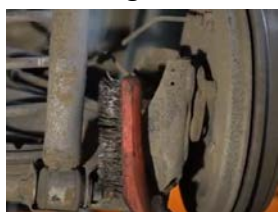
demontarea roții



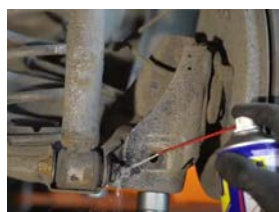
fixarea suportului telescopic

Fig. 62. Lucrări de pregătire înainte de demontare

7. De pulverizat spray pe suprafața bulonului și a piuliței de fixare a amortizorului.
8. De deșurubat bulonul și piulița de fixare a amortizorului.
9. De demontat bulonul și piulița și de eliberat suportul telescopic din partea inferioară a grinzii.



curățarea bulonului și a piuliței



pulverizarea



deșurubarea bulonului și a piuliței



demontarea părții inferioare a amortizorului

Fig. 63. Lucrări de pregătire și deșurubare

10. Lucrările nominalizate cu ordinea 6, 7, 8 și 9 se vor efectua și la cealaltă parte a punții, cu scopul de a coborâ parțial grinda.
11. De demontat arcul elicoidal de pe automobil.
12. De demontat de pe arc suportul său de cauciuc.
13. De demontat suportul arcului elicoidal de pe grindă.
14. De curățat locul de așezare a arcului atât pe grindă (partea de jos), cât și pe caroserie (partea de sus).



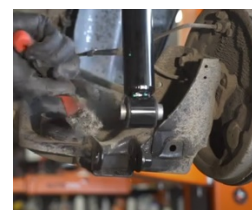
demontarea arcului



demontarea suportului de cauciuc superior



demontarea suportului de cauciuc inferior



curățarea locului de montare a arcului

Fig. 64. Lucrări de demontare a arcului

Ordinea lucrărilor de montare a arcurilor noi se efectuează conform ordinii inverse celor de la

demontare.

ANALIZEAZĂ ȘI DISCUTĂ!



1. Analizează principalele cauze de defectare a elementelor elastice ale suspensiei.
2. Enumeră etapele tipice ale procesului de reparație. Identifică importanța fiecărei etape pentru asigurarea funcționării corecte a suspensiei.
3. Explică cum se determină dacă un element elastic poate fi reparat sau trebuie înlocuit.

EVALUEAZĂ-TE!



1. Ce lucrări de reparație curentă a elementelor elastice cunoști?
2. Care este ordinea de demontare a arcului în foi de pe automobil?
3. Ce lucrări de verificare sunt efectuate după dezasamblarea arcului în foi?
4. Care este ordinea de demontare a arcului elicoidal?

23. Cadrul automobilului

INFORMEAZĂ-TE!



Cadrul automobilului este destinat pentru fixarea motorului, transmisiiei, elementelor componente ale suspensiei, punților, caroseriei etc. La unele autoturisme și autobuze, cadrul lipsește, iar funcțiile acestuia sunt preluate de caroserie.



Fig. 65. Cadrul automobilului

Cadrul trebuie să îndeplinească următoarele condiții:

- 1) greutate minimă și compatibilă cu o rigiditate suficientă;
- 2) construcție simplă care să permită montarea și fixarea ușoară a diferitelor elemente componente și a caroseriei;
- 3) cost redus;
- 4) să permită amplasarea cât mai jos a părților componente ale automobilului în scopul coborârii centrului de greutate.

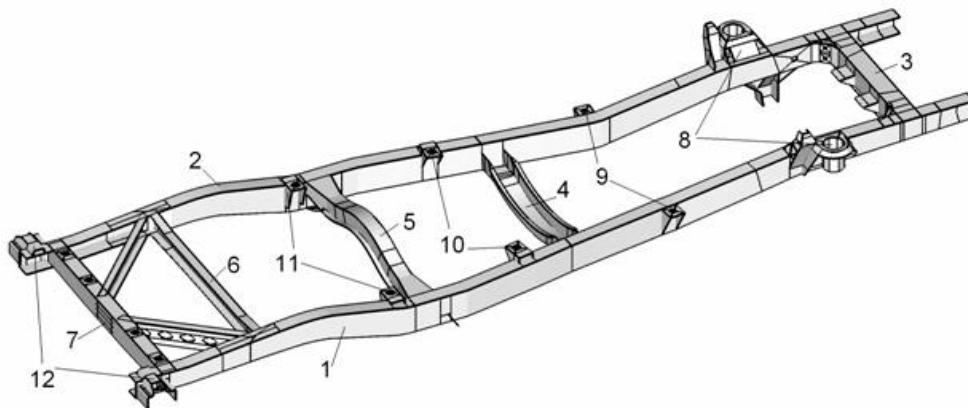


Fig. 66. Părțile componente ale cadrului automobilului: 1, 2 – lonjeroane; 3, 4, 5, 6, 7 – traverse; 8 – suporturile arcurilor elicoidale ale suspensiei din față; 9, 10, 11 – suporturi pentru fixarea caroseriei; 12 – suporturile arcurilor în foi ale suspensiei din spate

Materialele de confecționare a cadrului sunt: oțel 08 și oțel 025. Pentru a întări carcasa cadrului, se utilizează crom și mangan. Grosimea cadrului constituie 3-8 mm.

Metodele de îmbinare a cadrului sunt: a) nituire, b) sudare, c) combinată (sudare și nituire).

În funcție de construcție, se deosebesc următoarele tipuri de cadre:

- 1) cu lonjeroane (figura 67 a);
- 2) centrale ori de tip coloană (figura 66 b);
- 3) de tip carcasă, se instalează la mașini sportive și la autobuze (figura 66 c).

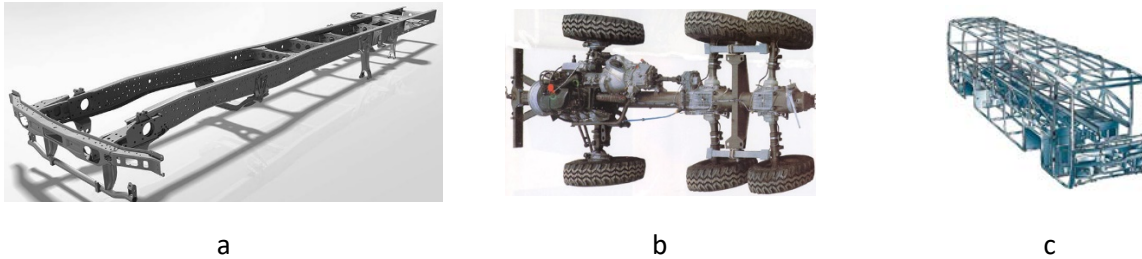


Fig. 67. Tipuri de cadre

Cele mai răspândite cadre sunt cele cu lonjeroane.

Lonjeronul reprezintă o grindă metalică, de tip deschisă ori închisă, și dispune de o rigiditate înaltă la încovoiere. Lonjeroanele sunt executate din oțel profil U sau I sau sunt ambutisate din tablă de oțel având înălțimea profilului variabilă în funcție de solicitare (bare de egală rezistență). Există și lonjeroane cu secțiune constantă pe toată lungimea lor. Tendința actuală este de a folosi profiluri de secțiune închisă, deoarece prezintă o rigiditate cu mult mai mare la răsucire.

Autobuzele cu cadru distinct au lonjeroanele curbate deasupra celor două punți, asigurând așezarea cât mai joasă a platformei și prin aceasta ușurând urcarea și coborârea pasagerilor. Curba în plan vertical duce și la îmbunătățirea stabilității automobilului prin coborârea centrului de masă. Pentru a mări rigiditatea cadrului, fixarea lonjeroanelor se face cu traverse obișnuite, precum și cu traversele în X (diagonale). Pe capătul din față a lonjeroanelor se găsește suportul destinat pentru fixarea barei de protecție. Pe capetele din față ale lonjeroanelor sunt montate dispozitive de remorcare. Traversa din spate a cadrului este întărită cu elemente pe diagonală și de asemenea dispune de dispozitiv de remorcare.

La exploatarea unor autobasculante s-a constatat că anume cadrele acestora nu rezistă în momentul autodescărcării, are loc deformarea plastică a cadrului în zona unde acesta este suprasolicitat (locul în care este amplasat cilindrul de ridicare telescopic). Sporirea rigidității cadrelor pentru autobasculante constă în amplasarea anumitor părți și forme constructive din interiorul lonjeroanelor (figura 68), astfel cadrele vor fi mai rigide la răsucirea părții din spate în momentul descărcării bunurilor.

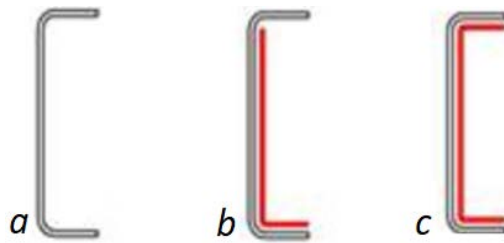


Fig. 68. Metode de întărire a cadrului:

a) $\alpha = 10^\circ$, b) $\alpha = 13^\circ$, c) $\alpha = 14^\circ$

ANALIZEAZĂ ȘI DISCUTĂ!



1. Formați grupuri de 3-4 elevi/eleve.
 - Un grup analizează materialele tradiționale utilizate în industria automobilelor (oțel, fier).
 - Un alt grup analizează materialele moderne (aluminiu, fibre de carbon).
2. Căutați informații despre:
 - Avantajele cadrului cu lonjeroane.
 - Dezavantajele cadrului cu lonjeroane.

EVALUEAZĂ-TE!



1. Ce destinație are cadrul automobilului?
2. Care sunt condițiile impuse cadrului?
3. Din ce material se confecționează cadrul?
4. Ce tipuri de cadre sunt instalate pe automobile?
5. Care sunt metodele de îmbinare și de întărire a cadrului?

24. Caroseria automobilului

INFORMEAZĂ-TE!



Caroseria automobilului este destinată pentru amplasarea conducătorului auto, călătorilor și a diferitelor încărcături utile, dar și pentru protecția de acțiunile mediului înconjurător. De asemenea, caroseria autoportantă servește pentru fixarea tuturor agregatelor și mecanismelor automobilului.

Caroseria reprezintă partea superioară a automobilului și constituie jumătate din masă, cost și complexitatea confecționării.

Caroseria unui automobil trebuie să îndeplinească următoarele condiții:

- 1) să aibă o formă cât mai aerodinamică;
- 2) să fie cât mai ușoară și totodată rezistentă;
- 3) să prezinte o vizibilitate maximă pentru conducător, în scopul măririi gradului de siguranță în circulația rutieră;
- 4) să fie confortabilă.

Destinația caroseriei determină de fapt domeniul de utilizare a automobilului (sau invers). Caroseriile pentru călători sunt destinate pentru transportarea călătorilor și se utilizează în general la autoturisme și autobuze. La autocamioane se instalează caroserii pentru transportarea încărcăturilor și, suplimentar, cabina pentru amplasarea conducătorului auto și a unul sau doi călători. Caroseriile pentru transport de călători și mărfuri sunt destinate pentru amplasarea concomitentă a călătorilor și a mărfurilor. Caroseriile speciale, de exemplu la camionul de transportare a deșeurilor menajere, mașina de pompieri, automacara ș.a., de regulă sunt instalate pe cadrul (șasiul) vehiculului, ca să poată îndeplini sarcini specifice.

La automobile se utilizează diferite tipuri de caroserii ce se deosebesc după destinație, construcție și modul de preluare a eforturilor (schema 1).

• *După destinație*, caroseriile se clasifică în: caroserii de autoturisme, caroserii de autobuze, caroserii de autocamioane și caroserii speciale.

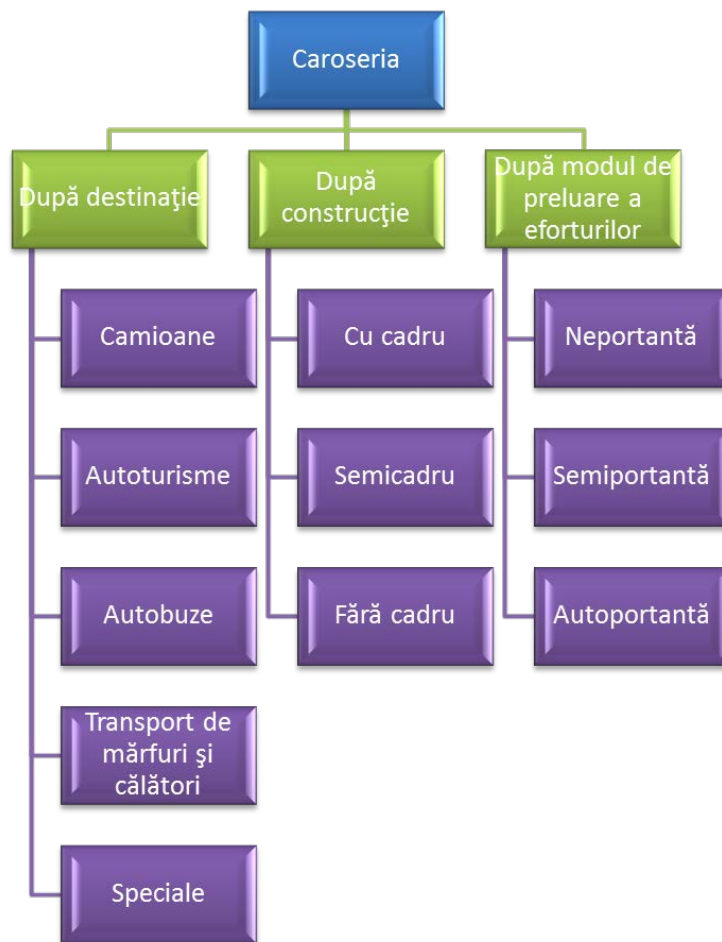
• *După modul de preluare a eforturilor*, caroseriile se clasifică astfel:

- caroserie neportantă, la care toate eforturile sunt preluate exclusiv de cadru; în acest caz, cadrul este separat, iar caroseria este fixată elastic pe cadru;
- caroserie semiportantă, care preia parțial eforturile datorate forțelor provenite din mișcarea automobilului; podeaua caroseriei este fixată rigid pe cadru prin buloane, nituri sau sudură;
- caroserie autoportantă, care preia forțele provenite din mișcarea automobilului; în acest caz, cadrul nu mai există ca parte separată.

• *După construcție*, caroseriile se clasifică astfel:

- cu cadru;
- cu semicadru;
- fără cadru.

Caroseria cu cadru dispune de o carcasă rigidă spațioasă, la care se fixează căptușeala interioară și cea exterioară. Caroseria semicadru are numai unele părți ale carcasei (suporturi separate, arcuri, elemente de întărire etc.) îmbinate prin căptușeala exterioară și cea interioară. Pentru a-i atribui caroseriei fără cadru rigiditatea necesară, elementelor separate li se dă o formă și o secțiune specială.



Schema 1. Tipuri de caroserii clasificate după diferite criterii

După metoda de amplasare a mărfurilor, călătorilor și agregatului de forță în caroseria automobilului, deosebim:

a) monovolum: agregatul de forță, secția pentru călători și cea de mărfuri amplasate într-o construcție spațioasă (autobuz, minivan, minibuz etc.),

b) cu bicorp: agregatul de forță este sub capotă, călătorii și mărfurile – în altă secție a caroseriei (universal, hatchback etc.);

c) cu tricorp: agregatul de forță e sub capotă, călătorii – în cabină (salon), iar mărfurile – în secția bagajului (sedan).

Se poate spune că în automobilul contemporan, îndeosebi în autoturisme și autobuze, caroseria este partea centrală și cea mai importantă a acestor mijloace de transport. De construcția caroseriei depinde siguranța, confortabilitatea, durata de exploatare, aspectul exterior al automobilului. Totodată, aceasta determină în mare măsură cheltuielile la producerea și exploatarea automobilului.

ANALIZEAZĂ ȘI DISCUTĂ!



Formați perechi. Identificați și comparați două tipuri de caroserii.

Analizați:

- Diferențele în design și în structura generală.
- Avantajele fiecărui tip în funcție de utilizare.

Care tip de caroserie credeți că este cel mai universal? De ce?

EVALUEAZĂ-TE!



1. Care este destinația caroseriei ?
2. Care sunt condițiile impuse caroseriei?
3. Ce tipuri de caroserii cunoști?
4. Care sunt deosebirile dintre caroseria autoportantă și cea semiportantă?

25. Materialele utilizate la confecționarea caroseriilor

INFORMEAZĂ-TE!



Cerințele stricte de reducere a consumului de combustibil creează o problemă majoră pentru constructorii de automobile, și anume micșorarea greutateii. Masa automobilului poate fi redusă prin utilizarea oțelurilor de înaltă rezistență, a aluminiului, a magneziului etc.

Caroseriile automobilelor moderne sunt construite dintr-o mare varietate de materiale: oțeluri, aliaje ușoare din metale neferoase și diverse tipuri de mase plastice (inclusiv materiale compozite). Ultimele două categorii sunt din ce în ce mai prezente în acest domeniu, deși, după afirmațiile specialiștilor, oțelul își păstrează principalul avantaj – gradul ridicat de rigiditate torsională.

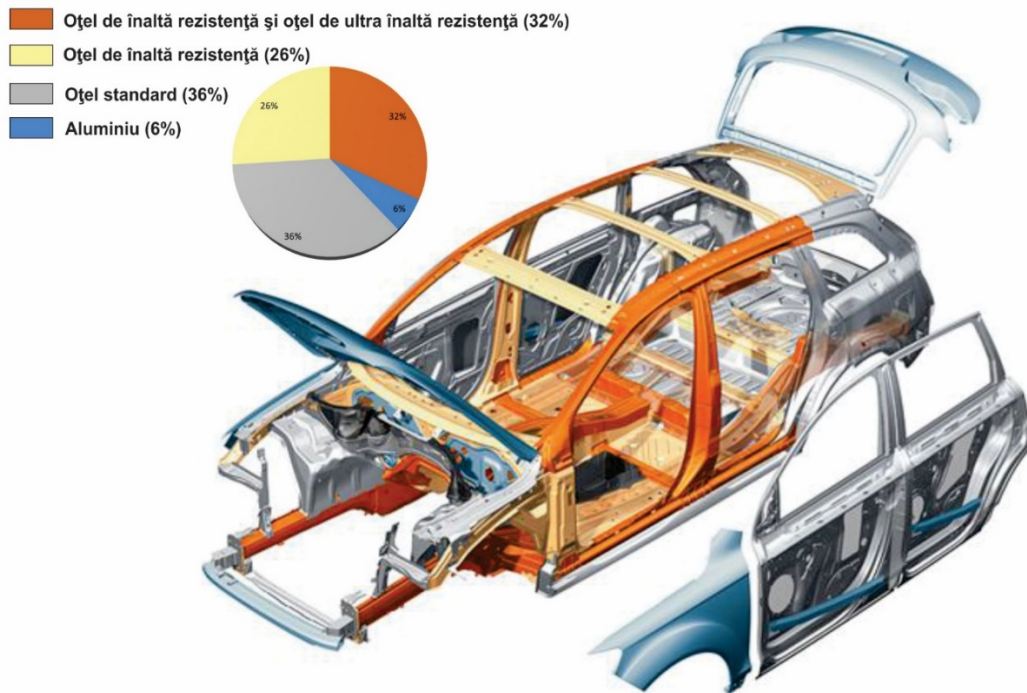


Fig. 69. Caroseria coupe a automobilului BMW seria 6

Tabla de oțel

Majoritatea caroseriilor automobilelor moderne sunt confecționate din tablă de oțel cu grosimea de 0,6-3,0 mm. La fel ca oțelul cu conținut scăzut de carbon, în ultimul timp este folosită pe larg foia din oțel slab aliat care, pe de o parte, se caracterizează prin rezistență ridicată, iar pe de altă parte, își păstrează „maleabilitatea” necesară pentru ștanțarea profundă și complexă în prese hidraulice mari, care sunt frecvent utilizate la confecționarea caroseriilor.

Au fost elaborate oțeluri de înaltă rezistență ($\sigma_c = 210\text{--}550$ MPa) și de foarte înaltă rezistență ($\sigma_c > 550$ MPa), care permit reducerea greutateii caroseriei cu aproximativ 24%, concomitent cu creșterea rigidității acesteia. Aceste oțeluri sunt aliate cu fosfor, niobiu, titan; de asemenea se folosesc oțeluri bifazice (ferită + martensită). Oțelurile de mare rezistență moderne se utilizează pentru panourile caroseriilor, care suportă sarcini mari de la momentele de torsiune și încovoiere sau la absorbția energiei coliziunii. Utilizarea acestor oțeluri permite confecționarea panourilor mai subțiri de caroserii, ceea ce duce la micșorarea greutateii. În unele caroserii moderne, până la 50% din tabla de oțel posedă o mare rezistență.

Aliaje de aluminiu

În afară de oțeluri, pentru construcția caroseriilor se utilizează și diferite aliaje de aluminiu. Principalele avantaje ale acestor aliaje sunt rezistența ridicată la coroziune și greutatea specifică mult mai mică decât a oțelurilor.

Unul dintre cele mai cunoscute aliaje de aluminiu este duraluminiul, care conține 4% Cu și 0,5-1% Mg, precum și 0,6% Mn, 0,6% Si. Principalul avantaj în utilizarea aliajelor de aluminiu este densitatea redusă a acestora. Greutatea caroseriei din aliaj de aluminiu poate fi de aproximativ două ori mai mică decât caroseria din oțel cu aceleași caracteristici după rigiditate și siguranța pasivă. Aluminiul se corodează mai puțin, fiind protejat de o peliculă de oxizi la suprafață.

Principalul dezavantaj a aluminiului este costul semnificativ mai mare decât al unui oțel de înaltă calitate. Aluminiul este supus sudării prin puncte mai puțin decât tabla de oțel (sudarea aluminiului necesită un control extrem de precis al curentului de sudare și al timpului de contact). Aluminiul era utilizat anterior numai ca material pentru piesele motoarelor, cutiile de viteze și elementele suspensiei. În construcția caroseriilor, aluminiul începe să fie folosit pentru piesele demontabile ale caroseriei (portiere, capota motorului și portbagajului).



Fig. 70. Elemente ale caroseriei din aliaj de aluminiu

Materiale plastice

Materialele plastice sunt o alternativă a aluminiului, totodată ele asigură micșorarea greutateii caroseriei. Cu toate acestea, aplicarea acestora se confruntă cu probleme legate de prelucrarea repetată (reciclare). Astăzi, producătorii încearcă să limiteze producția la câteva materiale plastice curate, dintre care cel mai frecvent sunt utilizate poliamida (nailonul), policarbonatul, polietilena, polipropilena și poliuretanul.

Piesele din material plastic trebuie să satisfacă anumite cerințe:

- a) toleranțe dimensionale reduse;
- b) aspect perfect al suprafeței exterioare;
- c) rezistență la vopsire și uscare;
- d) rezistență la expunerea la soare.

Dintre avantajele materialelor plastice se pot menționa:

- rezistență la coroziune;
- rezistență la șocuri mici (nu apar deformări la accidentările ușoare);
- permit o mai mare libertate a stilului;
- au o greutate redusă;
- atenuază zgomotele;
- piesele din material plastic sunt ușor de reparat.

ANALIZEAZĂ ȘI DISCUTĂ!



În grupuri de 4 elevi/eleve, investigați materiale considerate prietenoase cu mediul (bioplastice, aluminiu reciclat). Documentați:

- Procesul de reciclare sau de producție sustenabilă.
- Exemple de automobile care utilizează astfel de materiale.

Credeți că toate mașinile viitorului ar trebui să folosească materiale ecologice? Argumentați răspunsul.

EVALUEAZĂ-TE!



1. Ce materiale sunt utilizate la confecționarea caroseriilor?
2. Ce metode sunt aplicate pentru a mări rigiditatea caroseriei din oțel?
3. Care sunt avantajele caroseriilor confecționate din aliaj de aluminiu?
4. Care sunt avantajele pieselor confecționate din materiale plastice?

26. Caroserii de autoturisme

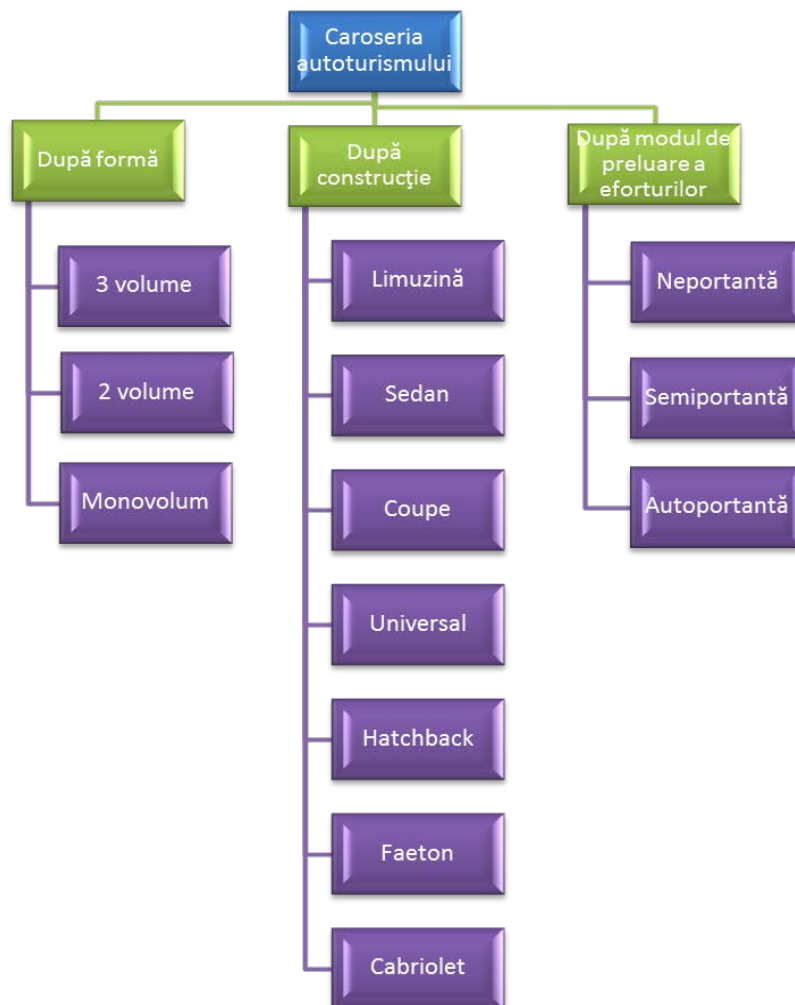
INFORMEAZĂ-TE!



Caroseria autoturismului este una dintre părțile sale principale, care combină habitacul pentru călători cu secția motorului și a portbagajului. Caroseria autoturismului servește pentru amplasarea conducătorului auto, călătorilor, mărfurilor și pentru protecția de acțiunile mediului înconjurător (ploaie, praf, vânt, zăpadă, lovituri la coliziuni etc.).

La autoturisme sunt utilizate diferite tipuri de caroserii în funcție de capacitatea de încărcare, numărul de volume și realizarea constructivă. Forma caroseriilor automobilelor moderne tinde să fie cât mai apropiată de forma aerodinamică, care opune o rezistență redusă aerului în timpul deplasării vehiculului, permițând obținerea unor viteze mari.

După metoda de amplasare a mărfurilor, călătorilor și agregatului de forță în caroseria autoturismului se deosebesc: caroseria monovolum – agregatul de forță, secția pentru pasageri și mărfuri amplasate într-o construcție spațioasă; cu două volume – agregatul de forță e sub capotă, călătorii și mărfurile – în altă secție a caroseriei (universal, hatchback etc.); cu 3 volume – agregatul de forță e sub capotă, călătorii – în cabină (salon), iar mărfurile – în secția bagajului (sedan).



Schema 2. Tipuri de caroserii ale autoturismelor, clasificate după diferite criterii

În afară de clasificările indicate în schema 2, caroseriile autoturismelor se deosebesc după forma exterioară și construcția pavilionului (salonului). Construcțiile tipice au primit denumiri individuale.

Sedan sau **berlină** este denumirea tipului de automobil cu caroseria de tip închis (pavilion fix), cu două sau cu patru uși, câte două geamuri laterale pe fiecare parte, amenajat pentru patru sau mai mulți pasageri. Acesta este stilul de caroserie comun pentru cele mai multe dintre autoturismele moderne. Sedanul este unul dintre cele mai răspândite tipuri de caroserii. Există sedanuri cu motorul în spate, cum ar fi Chevrolet, Tatra T603 și Volkswagen Beetle.

Limuzina este un automobil închis, care are o caroserie cu două sau trei volume, de dimensiuni mai mari, cu un confort interior deosebit. Locul șoferului este separat de habitacul pentru pasageri printr-un perete despărțitor, de regulă un paravan de sticlă. Automobilul numit „stretch limo” (limuzina întinsă) este foarte popular mai ales în Statele Unite ale Americii, se obține prin alungirea sedanurilor de serie prin utilizarea unei părți centrale expansibile.

Baza caroseriei autoturismului este carcasa nedemontabilă, la care articulat sunt fixate capota motorului, capota portbagajului, ușile, aripile și piesele decorative (masca radiatorului, bara de protecție față și spate, plăci decorative etc.). În interiorul caroseriei sunt montate scaunele pentru pasageri și pentru conducătorul auto.



Fig. 71. Caroseria autoportantă a autoturismului

Carcasa caroseriei (figura 71) reprezintă o construcție rigidă sudată, care constă din noduri separate, asamblate preventiv: baza (podeaua) cu părțile din față și din spate a carcasei, părțile laterale din stânga și din dreapta cu aripile din spate, acoperișul și aripile din față.

În partea din față a carcasei caroseriei se află un cadru scurt (cadru de reazem al motorului) de tip lonjeron, destinat pentru fixarea agregatului de forță și a suspensiei din față. Baza caroseriei, de regulă, se execută în formă de panou complet ștanțat, care din partea interioară a salonului pe perimetru este întărită cu profil rigid cu goluri interioare. Baza este îmbinată cu partea din față și cea din spate a caroseriei. Partea din față include masca din față, panourile, apărătoarele de noroi, iar partea din spate conține panouri și apărătoare de noroi. Părțile laterale ale caroseriei sunt confecționate din piese ștanțate în întregime sau sudate separat (suporturile, pragurile podelei etc.). În părțile laterale sunt prevăzute treceri pentru uși. Acoperișul caroseriei este confecționat în întregime prin ștanțare. Caroseria foarte des se confecționează cu treceri pentru parbrizul din spate și de aerisire.

Capota acoperă partea superioară a secției motorului și constă din două panouri (exterior și interior), îmbinate între ele. Balamua capotei poate fi echipată cu arcuri, amortizoare (mecanice sau cu gaz), care ușurează ridicarea capotei și o fixează în poziție deschisă sau închisă.

În cazul amplasării motorului pe față, portbagajul și compartimentul acestuia se află în partea din spate a automobilului. Portbagajul este destinat pentru amplasarea bagajului, a roții de rezervă și a instrumentelor conducătorului auto.

Scaunele în caroserie, în funcție de tipul și destinația autoturismului, pot fi instalate într-un rând sau în două. Scaunele cu două rânduri se folosesc de regulă la autoturismele de clasă mică sau medie. La autoturismele de capacitate mare, suplimentar există al treilea rând de scaune care, la dorință, pot fi pliante.

Sarcina proiectantului este să construiască o caroserie cât mai ușoară, ieftină, durabilă și totodată suficient de rigidă (la torsiune și încovoiere). Rigiditatea este importantă pentru stabilitatea și maniabilitatea automobilului, precum și pentru a înlătura sursele de zgomot nedorite, legate de vibrația pieselor caroseriei în timpul deplasării.

ANALIZEAZĂ ȘI DISCUTĂ!



Formați perechi și analizați modul în care materialele utilizate influențează rezistența și greutatea caroseriei.

- Comparați caroserii fabricate din oțel, din aluminiu și din compozite.
- Analizați influența acestora asupra siguranței și a costului de producție.
- Dacă ar trebui să proiectați o caroserie, ce material ați alege și de ce?

EVALUEAZĂ-TE!



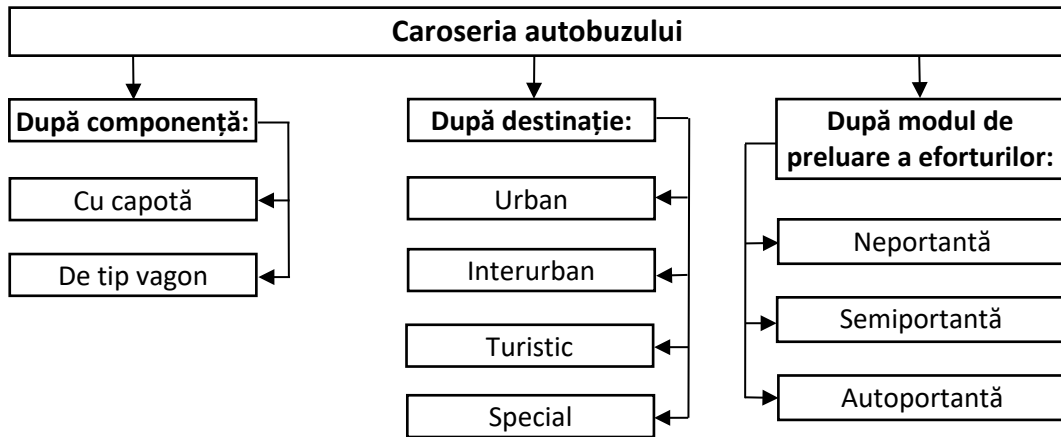
1. Ce rol îndeplinește caroseria de autoturism?
2. Care sunt tipurile de caroserii după construcție?
3. Ce elemente componente sunt fixate pe baza caroseriei?
4. Care este deosebirea dintre caroseria de tip sedan și limuzină?

27. Caroserii de autobuze

INFORMEAZĂ-TE!



Caroseria autobuzului este destinată pentru a asigura transportul de pasageri. Tipul caroseriei autobuzului se apreciază după destinație, componență și realizarea constructivă (schema 3).



Schema 3. Tipuri de caroserii ale autobuzelor, clasificate după diferite criterii

Din punctul de vedere al formei caroseriei, autobuzele se împart în: autobuz închis (figura 72 a), autobuz deschis (figura 72 b), autobuz semietajat, autobuz etajat (figura 72 c), autobuz articulat (figura 72 d).



a



b



c



d

Fig. 72. Tipuri de caroserii ale autobuzelor, clasificate după forma caroseriei

Autobuzele moderne sunt în cea mai mare parte cu caroserie cu carcasă confecționată în întregime din metal, de tip vagon, care permite utilizarea mai eficientă a suprafeței salonului.

Caroseria autobuzului (figura 73) constă din carcasă, căptușirea exterioară, tapițeria interioară, podea, geamuri, uși etc. În interiorul caroseriei sunt amplasate scaunele pentru călători și pentru conducătorul auto.

Carcasa reprezintă partea de bază a caroseriei autobuzului, în majoritatea cazurilor este confecționată din țevi de oțel sudate cu secțiuni dreptunghiulară. Există construcții de carcase efectuate din profil de aluminiu. În calitate de căptușeală exterioară se utilizează foi de oțel, sudate la carcasă, sau foi din aluminiu, unite cu carcasa prin nituire.

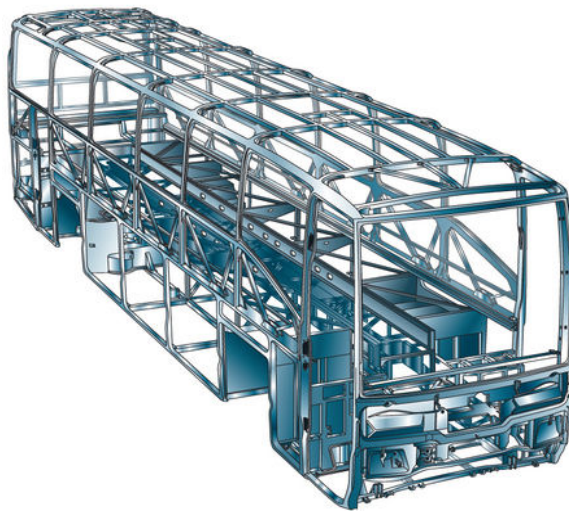


Fig. 73. Caroseria autoportantă a autobuzului

Una dintre cerințele importante la construcția autobuzelor urbane este asigurarea comodității coborârii și urcării pasagerilor la stații. Pentru aceasta se reduce înălțimea podelei autobuzului, iar secțiunile ușilor în poziție deschisă să fie cât mai late, înseși ușile în poziție deschisă se tinde să fie cu înlăturarea lor din secțiune. În același timp, ușile nu trebuie să iasă în afară în poziție deschisă, astfel încât să nu împiedice urcarea pasagerilor din stradă în autobuz. De aceea, se pledează pentru uși glisante pe suporturi sau care se strâng în cavitatea din interiorul salonului, uneori pliante. Ușile autobuzelor urbane și ale celor interurbane se deschid și se închid de regulă cu ajutorul mecanismelor pneumatice, dirijate de conducătorul auto.

Caroseria autobuzului interurban trebuie să aibă un compartiment voluminos pentru bagaje. Cel mai des, această cerință este asigurată prin utilizarea schemei de montare semietajată, când compartimentul pentru pasageri este amplasat în partea superioară a caroseriei, iar pentru bagaje –

sub acesta, în partea centrală.

Geamurile autobuzului (parbrizul, geamurile laterale, luneta din spate) sunt executate diferit după formă și construcție, iar de multe ori sunt lipite în secțiile caroseriei pentru mărirea rigidității acesteia.

Scaunele pentru pasageri și cele pentru șoferi în autobuze au o construcție diferită. Scaunele pasagerilor pot fi atât reglabile, cât și nereglabile. Scaunele nereglabile se folosesc în autobuzele urbane, iar scaunele reglabile – în cele interurbane. Ultimele sunt efectuate în formă de scaune semidormitor, cu schimbarea unghiului de înclinare a banchetei, cu perne și banchete foarte moi. Scaunul șoferului de regulă se reglează în direcție longitudinală, după înălțime și după unghiul de înclinare a banchetei. Adesea el este echipat cu suspensie amortizoare, care amortizează vibrațiile apărute în timpul deplasării pe drumuri denivelate.

ANALIZEAZĂ ȘI DISCUTĂ!



Analizați cu colegul/colega de bancă două tipuri de caroserii utilizate pentru autobuze:

- a) urbane (transport în comun);
- b) turistice (de lungă distanță).

Explicați:

- diferențele în design și structură;
- adaptarea fiecărei caroserii la scopul utilizării.

EVALUEAZĂ-TE!



1. Ce destinație are caroseria autobuzului?
2. Ce tipuri de autobuze cunoști?
3. Ce elemente sunt fixate în interiorul caroseriei de autobuz?
4. Ce elemente sunt fixate pe caroseria autobuzului?
5. Care sunt deosebirile constructive dintre caroseria autobuzului urban și caroseria autobuzului interurban ?

28. Caroserii de autocamioane

INFORMEAZĂ-TE!



Autocamioanele constituie mijlocul principal de transport pentru bunuri și materii prime, asigurând legătura dintre producători, distribuitori și consumatori. Autocamioanele sunt compuse din cabină și partea destinată pentru încărcătura transportată.

Cabina reprezintă o construcție rigidă de metal, sudată în întregime, care constă din carcasa acoperișului, panoul superior din spate și cel lateral. Cabinele autocamioanelor sunt *cu capotă* și *fără capotă* (figura 74).

Ridicarea, coborârea și fixarea geamurilor în orice poziție dorită se efectuează cu ajutorul mecanismelor de ridicare a geamurilor, amplasate în interiorul ușilor. Ușa se menține în poziție închisă prin intermediul lacătului special. Parbrizele sunt de tip triplex și sigure la accidente.



a



b

Fig. 74. Tipuri de cabine: a – cu capotă; b – fără capotă

Scaunul în cabină poate fi cu două sau cu trei locuri. El poate fi executat comun pentru șofer și pasager sau separat. La construcția separată, scaunul șoferului se realizează reglabil în direcție orizontală și verticală. Cabina autotractorului este echipată cu unul sau cu două locuri de dormit, care sunt amplasate după bancheta scaunului sau în partea de sus. Locul de dormit amplasat în partea de sus face cabina mai compactă în direcție longitudinală, dar afectează condițiile de odihnă. Pentru micșorarea cheltuielilor de producere, unele firme folosesc pentru seria de modele de autocamioane una și aceeași cabină, dar în diferite versiuni: cu sau fără loc de dormit.

Cabinele amplasate deasupra motorului de multe ori se construiesc rabatabile pe suporturile din față articulate. Aceasta simplifică accesul la motor și la alte agregate. La cabina rabatată, masa ei este echilibrată cu arcuri amplasate sub partea din față a cabinei și se sprijină în traversa cadrului automobilului. În partea din spate a cabinei este instalat mecanismul care evită rabatarea spontană a acesteia în timpul deplasării. Adesea pentru ridicarea cabinei se utilizează cilindrul hidraulic, presiunea fiind creată de o pompă cu acționare manuală.

Cabinele autocamioanelor moderne dispun de un sistem propriu de amortizare, care se fixează de cadru nu în mod rigid, ci prin intermediul elementelor elastice și de amortizare: perne de cauciuc, arcuri, amortizoare. O astfel de construcție permite îmbunătățirea condițiilor de lucru al șoferului.

Partea caroseriei destinată încărcăturii utile, în funcție de destinația autocamionului, poate fi în formă de platformă cu obloane (automobile cu destinație generală), basculante, în formă de furgon, cisterne etc. (automobile speciale). Uneori, în locul părții destinate pentru încărcătura utilă se instalează echipament tehnologic: macara, scară de incendiu, compresor ș.a.

Caroseria cu platformă constă din bază, podea și obloane. Baza include grinda longitudinală și cea transversală, la care este fixată podeaua, oblonul nerabatabil din față, precum și obloanele rabatabile laterale și din spate. Obloanele rabatabile sunt îmbinate cu platforma de bază cu ajutorul balamalelor, iar oblonul din față – cu suporturi imobile. În poziție ridicată, obloanele rabatabile sunt menținute de dispozitive speciale de fixare, amplasate în colțurile de îmbinare a obloanelor. Platforma în ansamblu este fixată de cadrul automobilului.

Platformele sunt echipate cu instalații suplimentare, care asigură posibilitatea creșterii înălțimii obloanelor.

Producția caroseriilor specializate este o subramură separată în industria automobilelor și adesea este legată de tehnologii înalte. Un exemplu este caroseria refrigeratorului, destinată pentru transportarea produselor ușor alterabile. În construcțiile moderne ale acestor caroserii pereții, podeaua și acoperișul se confecționează din panouri numite *sandviș*, care reprezintă panouri ușoare și durabile în trei straturi, inclusiv căptușeala exterioară și cea interioară, între care se află un strat de spumă cu izolare termică.

La partea din față a refrigeratorului, în exterior, este montată o instalație frigorifică specială, care asigură menținerea regimului de temperatură indicat în spațiul închis al furgonului.

Caroseriile de autocamioane sunt compuse din cabină și din partea destinată pentru încărcătura utilă. Cabinele obișnuite se compun dintr-un schelet metalic din tablă ambutisată, din postament și îmbrăcămintea exterioară, care se assemblează între ele prin sudare electrică. Cabina se fixează de cadru pe tampoane de cauciuc sau elemente electroamortizoare, pentru amortizarea șocurilor primite de la acesta.

În vederea accesului la motor, la autocamioanele cu cabina avansată se pot distinge trei soluții: cu capotă interioară, cu capote laterale și cu cabină rabatabilă.

În funcție de destinația autocamionului, partea caroseriei destinată încărcăturii utile poate avea diferite forme (figura 75): deschisă (platformă), închisă (autodubă), basculantă și pentru transportul lichidelor (autocisternă).

Caroseriile cu platformă pot fi executate din elemente metalice sau din lemn fără obloane (figura 75 a) sau cu obloane (figura 75 b, c). Obloanele sunt rabatabile pentru ușurarea încărcării și descărcării mărfurilor. De regulă, obloanele sunt fabricate dintr-o bucată, însă pentru a ușura manevrarea lor la unele autocamioane acestea se fracționează. Uneori, în scopul protejării mărfurilor, se montează schelete metalice pentru susținerea prelatei (figura 75 d).

În funcție de înălțimea obloanelor, platformele pot fi cu obloane joase (figura 75 b) sau cu obloane înalte (figura 75 c).

Caroseriile închise (autodube) de tip autofurgonete (figura 75 e) și autofurgoane (figura 75 f, g) sunt amenajate special pentru transportul anumitor mărfuri (produse alimentare, poștă etc.). Aceste caroserii sunt din elemente metalice îmbinate prin sudare sau dintr-un schelet de lemn, acoperit cu tablă subțire de oțel.

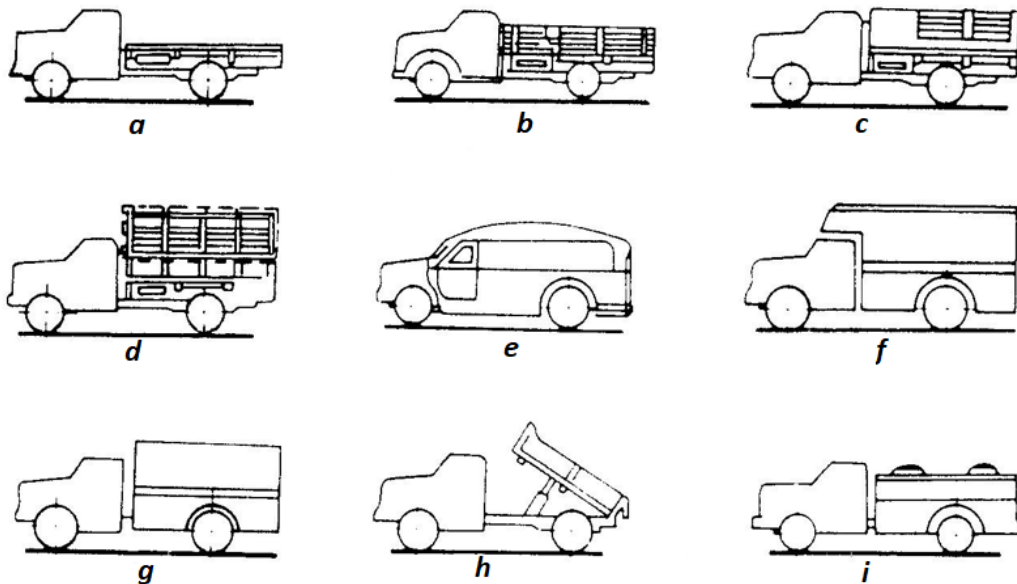


Fig. 75. Tipuri de caroserii de autocamioane

Caroseriile autocisterne (figura 75 i) reprezintă recipiente pentru transportul lichidelor. Acestea sunt executate din foi de tablă din oțel îmbinate prin sudură și mai rar din tablă de aluminiu sau din alte materiale.

ANALIZEAZĂ ȘI DISCUTĂ!



Cu colegul/colega de bancă, analizați materialele utilizate la fabricarea caroseriei unui autocamion. Descrieți:

- avantajele și dezavantajele fiecărui material în funcție de greutate, durabilitate și costuri;
- cum influențează materialele performanța vehiculului (consumul de combustibil, rezistența în timp etc.).

EVALUEAZĂ-TE!



- Ce destinație are caroseria camionului?
- Din ce părți componente constă caroseria camionului?
- Care sunt părțile componente ale cabinei?
- Din ce material se confecționează platforma camionului?

29. Defectele posibile ale cadrelor

INFORMEAZĂ-TE!



Defectele de fabricație ale cadrelor sunt destul de rare datorită proceselor riguroase de control al calității. Totuși, atunci când acestea apar, pot duce la slăbirea structurii vehiculului, ceea ce poate crește riscul de deformare în caz de impact.

Înainte de verificarea pentru depistarea defectelor, cadrul trebuie să fie dezamblat, piesele să fie bine curățate de murdărie și corozie, spălate.



Fig. 76. Cadrul automobilului

Cele mai frecvente defecte ale cadrului sunt următoarele:

- 1) încovoierea lonjeroanelor și a traverselor în plan vertical și orizontal;
- 2) prezența crăpăturilor lonjeroanelor (figura 77);



Fig. 77. Prezența crăpăturilor pe lonjeron

- 3) răsucirea lonjeroanelor și a traverselor în plan vertical și orizontal;
- 4) fisuri transversale parțiale sau totale ale lonjeroanelor;
- 5) fisuri longitudinale sau fascicul de fisuri pe lonjeroane în punctele de asamblare cu traversele și suporturile;
- 6) fisuri transversale sau longitudinale ale traverselor sau ale barei de protecție;
- 7) uzuri ale găurilor pentru nituri și ale găurii pentru fixarea dispozitivului de remorcare;
- 8) ruperea, fisurarea sau uzura suporturilor pentru arcuri sau a altor suporturi;
- 9) deteriorarea cordoanelor de sudură ale unor piese sudate;
- 10) coroziuni ale diferitelor piese;
- 11) slăbirea îmbinărilor cu nituri și șuruburi etc.



Fig. 78. Prezența deformării și a crăpăturii

Ca urmare a accidentelor rutiere sau în caz de încălcare a condițiilor tehnice de exploatare, se produce deformarea cadrului autovehiculului sau a remorcii (semiremorcii). În acest caz, cea mai importantă sarcină este executarea corectă și calitativă a lucrărilor de îndreptare din punct de vedere tehnic. Dacă în procesul de reparație a cadrului nu se respectă tehnologia, există o probabilitate foarte mare de schimbare a structurii metalului, ceea ce va duce la imposibilitatea exploatării automobilului în ansamblu. De aceea, dacă este necesar de îndreptat cadrul, în primul rând trebuie de evaluat corectitudinea operațiilor tehnologice.

De natura și gradul de deformare depinde complexitatea lucrărilor de îndreptare a cadrului, adică reparația, recondiționarea acestuia. Se atestă câteva tipuri de deformare a cadrelor, care sunt ilustrate în figura 79.

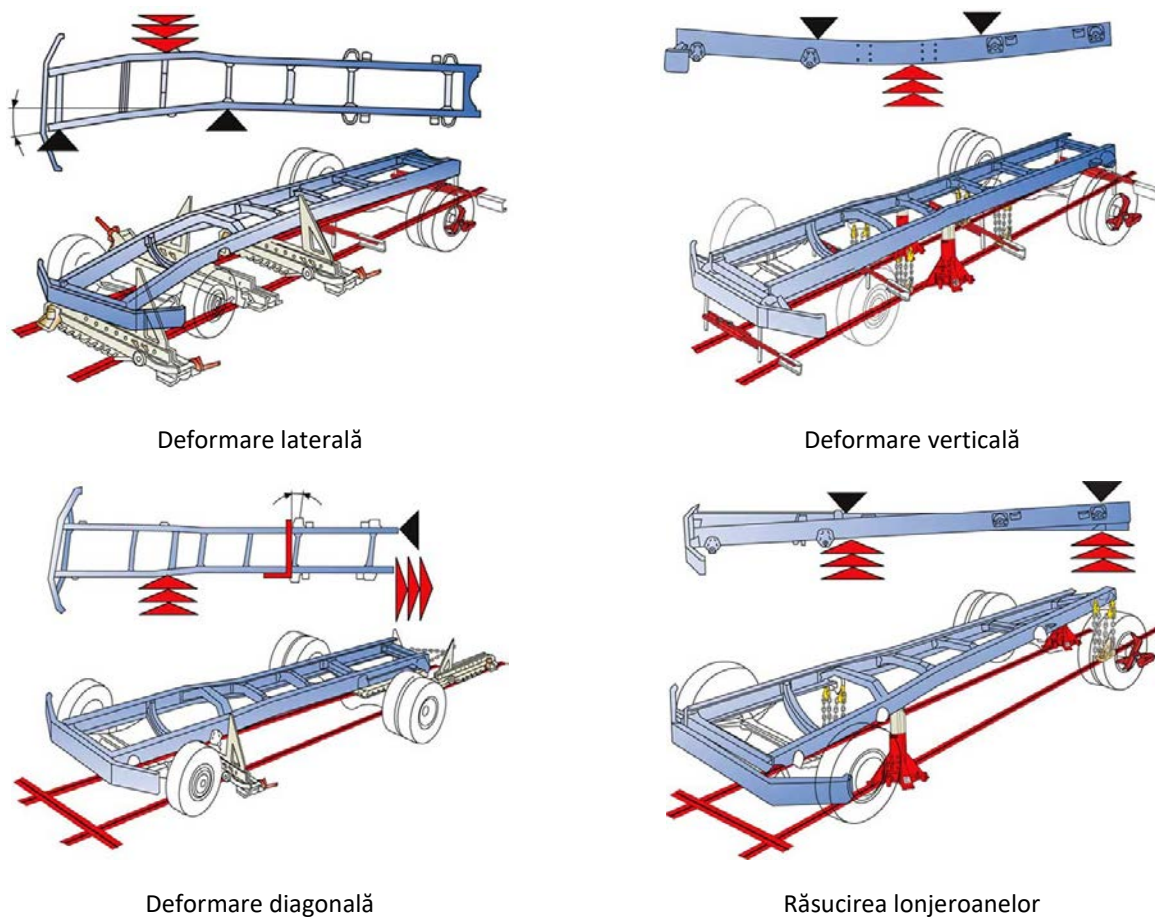


Fig. 79 Tipuri de deformare a cadrelor

ANALIZEAZĂ ȘI DISCUTĂ!



În grupuri mici, analizați diferențele dintre defectele de fabricație ale cadrelor și cele cauzate de uzura normală.

- Analizați cauzele și dați exemple de defecte din fabricație.
- Identificați care ar putea fi cauzele uzurii.
- Care dintre aceste tipuri de defecte reprezintă un risc mai mare pentru siguranța vehiculului? De ce?

EVALUEAZĂ-TE!



1. Enumeră posibilele defecte ale cadrelor.
2. Care este cauza deformării verticale a cadrului?
3. Ce factori pot duce la răsucirea lonjeroanelor cadrului?
4. Care este cauza deformării diagonale a cadrului?

30. Defectele posibile ale caroseriilor

INFORMEAZĂ-TE!



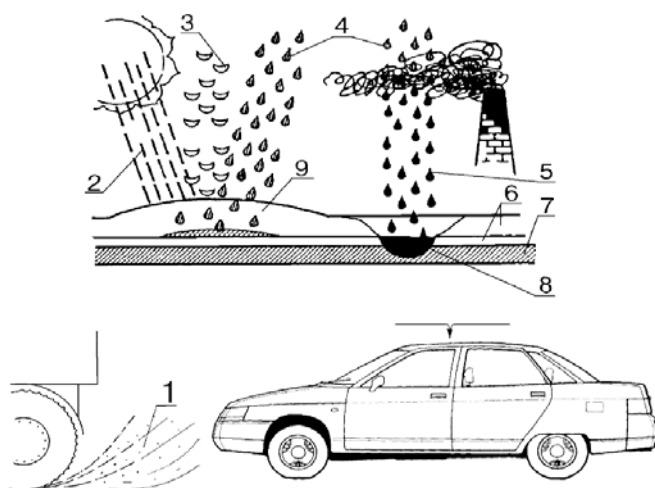
Zgârieturile mici și aparent neimportante pe suprafața caroseriei pot deveni puncte de plecare pentru coroziune, mai ales dacă nu sunt reparate la timp. Apa și umiditatea pot pătrunde în metal, iar procesul de corodare începe rapid, mai ales în zonele cu climă umedă sau salină.

Factorii ce influențează negativ asupra stării tehnice a caroseriei și reduc perioada de exploatare a acesteia sunt: sarcinile produse de agregatele și mecanismele fixate pe caroserie, sarcinile cauzate de neregularitățile drumurilor, acțiunea agresivă a mediului înconjurător, producerea accidentelor rutiere, întreținerea incorectă a caroseriei.

Factorul principal de ieșire din funcțiune a caroseriei în exploatare este coroziunea, deteriorarea metalului la interacțiunea cu mediul înconjurător. Coroziunea cea mai mare apare în locurile greu accesibile pentru revizie și curățare. În aceste cavități închise ale caroseriei autoportante, locașurile constructive, spațiile libere, obloanele, cusăturile sudate ș.a., unde periodic pătrunde umiditatea, praful și se păstrează acolo o perioadă îndelungată, treptat se formează coroziuni în metal.

Poluarea atmosferei cu emisii ale întreprinderilor industriale, cu gaze de eșapament ale automobilelor de pe drumuri accelerează semnificativ procesul de coroziune. Factorii principali de acțiune a mediului ambiant asupra acoperirilor de protecție a caroseriei și urmările posibile sunt reprezentate în figura 80. Lipsa completă a protecției automobilului în timp de un an la păstrarea în aer liber provoacă subțierea foii de oțel cu 0,2-0,3 mm.

Anual până la 6% din automobilele Republicii Moldova, sunt implicate în accidente rutiere de diferită complexitate. O parte a coliziunilor sunt minore și nu atrag după sine deteriorări esențiale ale elementelor caroseriei. Cea mai mare parte a deteriorărilor caroseriei necesită însă implicarea specialiștilor calificați, care posedă cunoștințele necesare și experiența de reparație a caroseriilor, folosind instrumente și utilaj special pentru îndeplinirea lucrărilor de restabilire.



1 – pietriș, nisip, sare; 2 – raze ultraviolete; 3 – zăpadă; 4 – ploaie; 5 – precipitații acide; 6 – suprafața caroseriei; 7 – metal; 8 – corodarea acoperirilor cu lac și a metalului de către acid; 9 – bombarea suprafețelor acoperite cu lac

Fig. 80. Factorii care acționează asupra suprafețelor de protecție a caroseriei și urmările lor

Deteriorările cele mai distrugătoare ale caroseriei se produc la impactul cu partea din față a automobilului. Astfel de accidente se produc de regulă între două mijloace de transport care se deplasează unul în întâmpinarea celuilalt. Această energie se absoarbe la deformarea automobilului în câteva zeci de secunde.

În cazul acestor accidente se deteriorează esențial partea din față a caroseriei. Acționarea sarcinilor mari asupra acesteia se transmite la toate piesele alăturate ale carcasei caroseriei, iar prin ele – și pieselor frontale ale caroseriei în întregime. Energia emanată la ciocnire se absoarbe la deformarea lonjeroanelor, apărătoarelor de noroi, pragurilor și podelei. Ușile din față, prin balamale și lacăte, apasă asupra suporturilor centrale până la absorbția completă a energiei de impact. Pe praguri, podea, panourile acoperișului se formează ondulații. Se produce deformarea totală a bazei și a carcasei caroseriei. Punctele de fixare a nodurilor transmisiei și a motorului își schimbă locul de amplasare. Absorbția energiei ciocnirii nu poate duce la comprimarea și îngroșarea metalului subțire, de aceea se formează strângeri mari în zona loviturii sau metalul tinde la formarea adânciturilor.

Gradul de deteriorare a caroseriei și volumul reparației se deosebește esențial la condiții egale de ciocnire. În funcție de schimbarea vitezei sau a unghiului de ciocnire, de masa automobilului sau locul depunerii efortului, de construcția automobilului sau condițiile rutiere, vârsta automobilului ș.a. se cer diferite volume ale lucrărilor de reparație.

Defectele care apar la caroserii sunt foarte variate și depind de construcția lor, de materialele din care acestea sunt executate, de condițiile de exploatare, precum și de diferite cauze care le produc. Respectiv, și lucrările de reparație sunt diferite și necesită un volum mare de muncă. Se apreciază că, în cazul reparațiilor capitale la autoturisme, repararea caroseriilor reprezintă 60-70% din volumul total de lucrări.

La caroseriile autoturismelor pot să apară următoarele defecte caracteristice: turtiri locale și deformări, fisurări și rupturi ale tablei și elementelor de rezistență, deteriorarea ușilor, corodarea anumitor porțiuni ale caroseriei și a ușilor, spargerea aripilor etc.

Caroseriile sunt supuse la eforturi, accidente, precum și la acțiunea agenților externi: apă, aer, praf, noroi, raze solare.

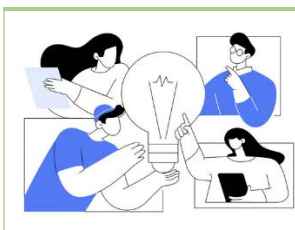
Defectele automobilelor se pot datora: a) uzurii pieselor; b) deteriorărilor mecanice.

Uzura garniturilor și a elementelor de asamblare produce uzuri și defecțiuni cum ar fi:

- ruperea elementelor caroseriei asamblate prin sudură;
- slăbirea elementelor caroseriei asamblate prin sudură;
- uzura și slăbirea balamalelor la uși;
- fisurarea îmbinărilor sudate;
- slăbirea panourilor laterale și a celor de la suspensie;
- corodarea prin ruginire a diferitelor elemente ale caroseriei.

În vederea menținerii automobilului în stare bună de exploatare, trebuie să i se asigure o serie de lucrări de întreținere și de reparații curente în ateliere după un anumit număr de kilometri, stabilit prin normative.

ANALIZEAZĂ ȘI DISCUTĂ!



Formați perechi și analizați cum schimbările de temperatură afectează caroseria unui vehicul.

- Cum dilatarea și contractia materialelor pot influența integritatea caroseriei?
- Ce defecte pot apărea în condiții de temperaturi extreme?

- Care sunt materialele cele mai rezistente la schimbările de temperatură?

EVALUEAZĂ-TE!



1. Ce factori influențează negativ starea tehnică a caroseriei?
2. Enumeră posibilele defecte ale caroseriei.
3. Ce elemente ale caroseriei sunt mai susceptibile la deformări?
4. Ce factori accelerează procesul de coroziune a caroseriei auto?

31. Lucrările de reparare a cadrului și a caroseriei

INFORMEAZĂ-TE!



Înainte de executarea lucrărilor de îndreptare a cadrului, este necesar de efectuat verificarea cu laser a geometriei acestuia.

Lucrări de reparație a cadrului

Dacă, după verificarea cu laser a geometriei cadrului, este depistată o deformare a acestuia, trebuie de efectuat lucrări de îndreptare. În 90% din cazuri, pentru executarea operațiilor de îndreptare a cadrului nu este necesară demontarea cabinei și a motorului cu cutia de viteze. De regulă, se demontează echipamentul suspendat în ansamblu cu șasiul, acestea fiind aripile automobilului, toate piesele din material plastic, rezervoarele de combustibil, roata de rezervă cu suporturile ei etc.

La executarea lucrărilor de reparare a cadrului este obligatoriu de verificat alinierea punții din spate și, la necesitate, de efectuat reglarea. Dacă aceste cerințe nu vor fi îndeplinite, la exploatare pot apărea uzuri mari ale anvelopelor și deplasarea automobilului într-o parte.



Fig. 81. Cadrul până la reparare și după îndreptare

Conducerea unui automobil cu masă mare, ale cărui roți și axe nu sunt alinate corespunzător, duce la o uzură rapidă a pneurilor. Rezistența centrifugă crește, ca urmare crește și consumul de combustibil. În plus, dacă rezistența centrifugă este înaltă, articulațiile de îmbinare, bușele de izolare și arcurile în foi vor ieși din funcțiune mult mai repede.

Îndreptarea pieselor cadrului se face cu ajutorul unor prese la rece dacă încovoierile sunt mici și locale și la cald în cazul deformărilor mari. Unele piese pot fi îndreptate fără a fi demontate de pe cadru dacă starea generală a acestuia este bună, utilizând instalații adecvate la care elementul ce dezvoltă forța necesară pentru îndreptare poate fi deplasat la locul defectului. Dacă îndreptarea se face la rece, este necesar un control pentru depistarea eventualelor fisuri ce se pot produce în timpul îndreptării. Dacă corectarea se face la cald, temperatura de încălzire nu trebuie să fie prea mare; încălzirea se face până la roșu închis cu becul de sudură pentru a se evita arderea materialului.

Standul pentru îndreptarea lonjeroanelor se compune dintr-o presă așezată pe calea de rulare a fundamentului, prin intermediul unui cărucior, pe care se poate deplasa după necesitate. Pe cărucior este montat cilindrul hidraulic cu cap de acționare, distribuitorul, masa cu suporturi articulate și suporturi cu pană. În interiorul căruciorului se află o pompă hidraulică ce dezvoltă o presiune de 20 MPa, acționată de un motor electric de 2,8 kW, și două rezervoare de ulei.

Pentru îndreptarea lonjeroanelor răsucite sunt prevăzute dispozitive ajutătoare. Două suporturi echipate cu cilindri pneumatici, cu șuruburi-melc și cleme, sunt montate pe cărucioare și se pot deplasa transversal și longitudinal pe calea de rulare. Cilindrii sunt legați între ei printr-un furtun. Aerul comprimat este furnizat de rețeaua de aer a atelierului.

Lonjeroanele, traversele, bara de protecție sau suporturile fisurate, crăpate sau rupte, precum și îmbinările sudate deteriorate se recondiționează prin sudare electrică, cu sau fără piese de ranforsare, în funcție de locul fisurii, de mărimea ei și de solicitările la oboseală ale cadrului în zona respectivă, procedând după cum urmează. Înainte de sudare, zonele respective se supun unor operații atente de curățare cu perii de sârmă și spălare cu petrol lampant, urmate de ștergere până la uscarea completă. Apoi, marginile fisurii ce urmează a fi sudate se teșesc cu ajutorul dălții sau al polizorului portativ la 60°, în formă de V, pe tot traseul fisurii și pe întreaga grosime a materialului sau pe ambele părți în formă de X, în funcție de grosimea tablei din care este executată piesa. La piesele importante ale cadrului (de ex., la lonjeroane), înainte de pregătirea în vederea sudării, la capetele fisurii se execută găuri cu diametrul de 8-10 mm pentru a opri înaintarea fisurii.

Fisurile pieselor de mică importanță se recondiționează prin sudare electrică, fără a se pune piese de ranforsare. În cazul fisurilor mari sau al rupturilor, recondiționarea se face prin consolidarea porțiunii deteriorate cu ajutorul unor piese în formă de U, colțare sau eclise executate din material cu aceleași caracteristici ca și materialul de bază. Când se utilizează piese de întărire cu lungime mai mare de 400 mm, ele trebuie, în prealabil, să fie asamblate cu lonjeroanele, strânse în menghine de mână și prinse în câteva puncte de sudură. Apăsarea pieselor de ranforsare pe lonjeron se poate realiza și cu ajutorul șuruburilor sau al niturilor, acestea fiind plasate pe linia neutră a peretelui vertical al lonjeronului.

După remediere, cadrul va fi verificat la abaterea de la paralelism a părților laterale ale lonjeronului în secțiune transversală, care nu trebuie să fie mai mare de 0,50 mm.

Reparația elementelor caroseriilor și cabinelor

Restabilirea formei caroseriei necesită deprinderi practice. Mai întâi este necesar de instalat direcția corectă a forței care a dus la deformarea caroseriei în timpul accidentului. Direcția forței, necesară pentru restabilirea formei caroseriei, trebuie să fie strict opusă forței ce a dus la deformarea elementelor componente ale cabinei sau ale caroseriei. Respectând această condiție se va asigura că forma inițială a caroseriei va fi restabilită fără operații suplimentare de întindere a materialului. În afară de aceasta, la așa o direcție de îndreptare forța corespunzătoare va fi utilizată maximal efektiv.

Reparația aripilor deformate cu întindere

Operația se realizează la cald, constă în strângerea marginii de aripă întinsă și se poate executa fie prin ondularea tablei urmată de îndreptare și refulare la rece, fie prin decuparea surplusului de metal (în cazul unor deformații cu întindere mare).

Procedeul de reparare prin decuparea sau adăugarea de material cuprinde operațiile descrise în continuare.

- 1) Se deșurubează butoanele de fixare a aripii de caroserie.
- 2) Se sprijină partea din spate pe un reazem solid, se presează simultan cu mâna sau cu un dispozitiv de presare pe partea din față a aripii.
- 3) Aripa își va recăpăta forma inițială la formarea în dreptul porțiunii întinse a unei bucle în formă de V.
- 4) Se trasează cu un ac trasator linia care determină surplusul de material și apoi se taie cu fierăstrăul de mână.

- 5) Se îndreaptă și se netezesc marginile tăieturii prin batere cu ciocanul, apoi se sudează cap la cap.

Reparația ușilor (portierelor) deformate

Defectarea ușilor poate apărea fie în cazul deformării prin burdușirea tablei ușii, fie prin deformarea cadrului cu tablă cu tot. În situația în care ușa este burdușită, îndreptarea fără demontare se efectuează astfel:

- a) Se demontează mânerul, geamurile și tapițeria.
- b) Se constată dacă ușile sunt în stare bună.
- c) Se îndreaptă tabla ușii prin ciocnirea acesteia.

ANALIZEAZĂ ȘI DISCUTĂ!



Analizați în grup cum defectele caroseriei și ale cadrului pot afecta siguranța pasagerilor în cazul unui accident.

- Ce defecte structurale pot duce la scăderea eficienței sistemelor de siguranță?
- Cum pot influența defectele de structură ale cadrului și ale caroseriei asupra modului în care un vehicul reacționează în cazul unui accident?
- Care este importanța reparării corecte a defectelor?

EVALUEAZĂ-TE!



1. Care este procesul tehnologic de îndreptare a cadrului la rece?
2. În ce caz are loc îndreptarea cadrului la cald?
3. Care este procesul tehnologic de reparare a ușii (portierei)?
4. Enumeră pașii de reglare a ușii (portierei).

32. Întreținerea tehnică a cadrelor și a caroseriilor

INFORMEAZĂ-TE!



Operațiile de întreținere tehnică a caroseriei constau în verificarea aspectului exterior, spălarea interioară și exterioară și întreținerea stratului de vopsea.

La întreținerea tehnică, la caroserie se verifică:

a) Starea de curățenie exterioară și interioară. Asigurarea curățeniei exterioare a automobilului poate fi realizată prin metoda spălării manuale, mecanizate sau automatizate (figura 82).



a



b

Fig. 82. Lucrări de spălare: a – spălare mecanizată; b – instalarea automobilelor la posturi cu autoservire

b) Starea tehnică a parbrizului, a geamurilor laterale și a lunetei din spate (figura 83). Nu se admit deteriorări.

c) Starea tehnică a ștergătoarelor de parbriz (figura 83).



a



b

Fig. 83. Verificarea stării elementelor caroseriei: a – parbriz deteriorat; b – verificarea ștergătoarelor de parbriz

d) Starea tehnică de funcționare a sistemului de iluminare și semnalizare exterioară (lumina în faruri, semnalizatoarele de direcție, semnalizatoarele de avariere, farurile anticeață, lanternele de gabarit, semnalizatoarele STOP, iluminarea numărului de înmatriculare, farul anticeață din spate).

e) Starea tehnică a balamalelor și a limitatoarelor portierelor (figura 84).



a



b

Fig. 84. Verificarea stării tehnice a balamalelor și limitatoarelor portierelor

f) Starea oglinzilor retrovizoare.

g) Starea sistemului de dezaburire a parbrizului și a lunetei.

Periodic sau la necesitate se verifică starea sistemului de încălzire sau climatizare a habitaculului. Pe timp rece, sistemul trebuie să asigure dezaburirea sau dezghețul parbrizului automobilului.

În funcție de tipul automobilului, la o periodicitate indicată conform cerințelor uzinei producătoare este necesar de înlocuit filtrul de aer pentru habitacul (figura 85). Dacă acest filtru este îmbâcsit, aceasta poate fi unul din motivele încălzirii sau climatizării problematice. Înlocuirea filtrului poate fi efectuată în cadrul stațiilor de service auto.

Stratul de vopsea este supus în permanență acțiunii razelor solare, umidității și frecării cu particule de praf din atmosferă, care provoacă pierderea luciului și înrăutățirea calităților mecanice ale vopselei. Păstrarea îndelungată a luciului suprafețelor vopsite impune o întreținere periodică a acestora.



a



b

Fig. 85. Efectuarea lucrărilor de întreținere tehnică: a – înlocuirea filtrului pentru habitacul; b – observarea stratului de lac exfoliat

Pentru a prelungi durata vopselei, se recomandă ca aceasta să fie unsă periodic cu un strat subțire de soluție conservantă pe bază de ceară, apoi să fie lustruită cu o cârpă din flanelă. În cazul în care s-a pierdut luciul vopselei, aceasta poate fi lustruită cu lichide sau paste speciale, compuse din suspensii de particule abrazive foarte fine.

Ce ține de întreținerea tehnică a cadrului, se verifică starea exterioară, pe suprafața acestuia nu trebuie să fie prezente crăpături sau deformări esențiale, care pot afecta siguranța rutieră. Lucrările de reglare a geometriei roților trebuie să se efectueze conform procesului tehnologic, fără abateri, iar apariția dificultăților poate indica o posibilă deformare a cadrului.

ANALIZEAZĂ ȘI DISCUTĂ!



Formați perechi și analizați defectele care pot apărea la cadrul și la caroseria unui vehicul, dacă întreținerea este neglijată.

- Care sunt semnele vizibile ale lipsei de întreținere?
- Ce impact au aceste defecte asupra siguranței și valorii vehiculului?
- Cum pot fi prevenite astfel de probleme?

EVALUEAZĂ-TE!



1. Care elemente ale caroseriei sunt supuse procesului de verificare tehnică?
2. Ce metode de curățare și de spălare a automobilului cunoști?
3. Ce dispozitive de iluminare și de semnalizare trebuie verificate?
4. Ce factori pot înrăutăți starea tehnică a suprafeței de lac a vopselei?

33. Roata automobilului

INFORMEAZĂ-TE!



Primele roți de automobile erau similare cu cele folosite la căruțe, fiind fabricate din lemn și acoperite cu o bandă de fier. Evoluția acestora a dus la apariția roților metalice și ulterior a celor moderne fabricate din aliaj.

Destinația și clasificarea roților

În funcție de destinație, roțile de automobile se clasifică în:

- 1) roți *motoare*, care îndeplinesc funcția de element de susținere și de element motor;
- 2) roți *de direcție*, care servesc ca element de susținere, precum și ca element de ghidare;
- 3) roți *combinate*, care îndeplinesc funcția roților motoare și a roților de ghidare;
- 4) roți *de susținere*, care îndeplinesc numai funcția de element de susținere.

Roata ca element motor și ca element de susținere trebuie să consume o cantitate de energie cât mai mică pentru rostogolire.

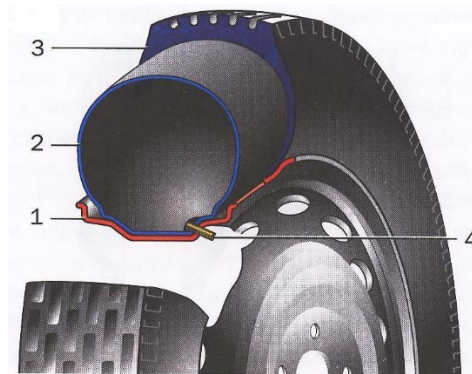


Fig. 86. Roata automobilului: 1 – janta, 2 – tub de aer, 3 – pneu, 4 – valvă

Roata de automobil se compune dintr-o parte rigidă (discul) și o parte elastică (pneul).

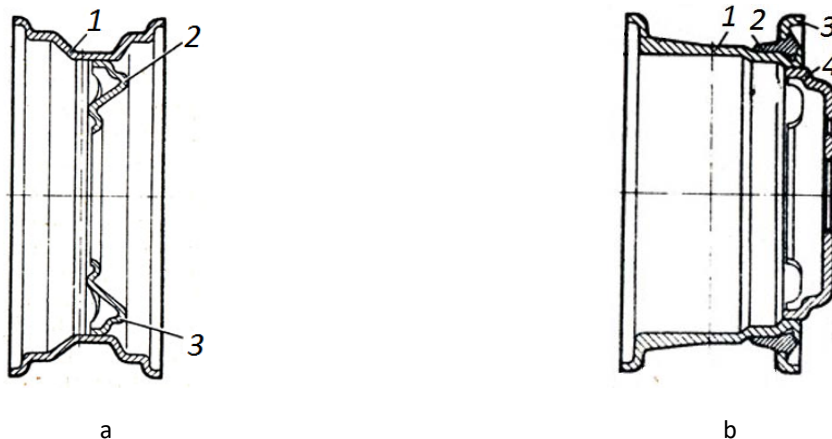


Fig. 87. Tipuri de jante: a – jantă adâncă (1 – jantă, 2 – proeminență de fixare a capacului decorativ, 3 – parte

profilată a discului); b – jantă plată (1 – jantă, 2 – inel de fixare, 3 – inel de lateral, 4 – disc)

Discul se fixează de jantă prin sudare sau nituite, iar de butuc – cu șuruburi sau prizoane. Pentru a-i reduce greutatea și a asigura ventilația, discul este prevăzut cu găuri.

Janta este partea roții pe care se montează pneul. Cu acest scop i se dă o formă specială. Roata în ansamblu trebuie să fie echilibrată, greutatea de balansare se fixează de jantă prin strângere sau prin lipire. Jantele roților de automobil sunt de două feluri: *adânci* (nedemontabile) și *plate* (demontabile). Jantele adânci se utilizează la toate autoturismele moderne, iar canalul din mijloc servește la montarea și demontarea anvelopelor. Jantele plate se folosesc la autocamioane și autobuze, deoarece construcția lor ușurează montarea anvelopelor grele, care au marginile mai rigide.

Jantele adânci, nedemontabile, se utilizează la majoritatea autoturismelor și autocamioanelor de capacitate medie. În partea de mijloc a jantei există o adâncitură necesară pentru ușurarea montării și demontării pneului de pe jantă. Această adâncitură poate fi amplasată simetric față de planul roții sau deviată. Dimensiunile și profilul jantei sunt reglementate de anumite standarde. Pe fiecare jantă se aplică marcarea corespunzătoare, din care se poate de determinat dimensiunile și profilul acesteia. Dimensiunile de bază ale jantei, lățimea profilului și diametrul, de regulă, toți producătorii le indică în inch (1 inch = 25,4 mm), cu excepția Companiei Michelin, care indică dimensiunile în milimetri.

Discurile (figura 88) se confecționează prin ștanțare din oțel, cu îmbinarea prin sudare a jantei și discului, sau din aliaje ușoare (aluminiiu și magneziu). Cele mai durabile roți din aliaje ușoare sunt cele forjate. Structura lor este de granulozitate mică și o rezistență mare la greutate mică. Discurile din aliajele ușoare sunt mai scumpe decât cele din oțel, dar aspectul este mai estetic.

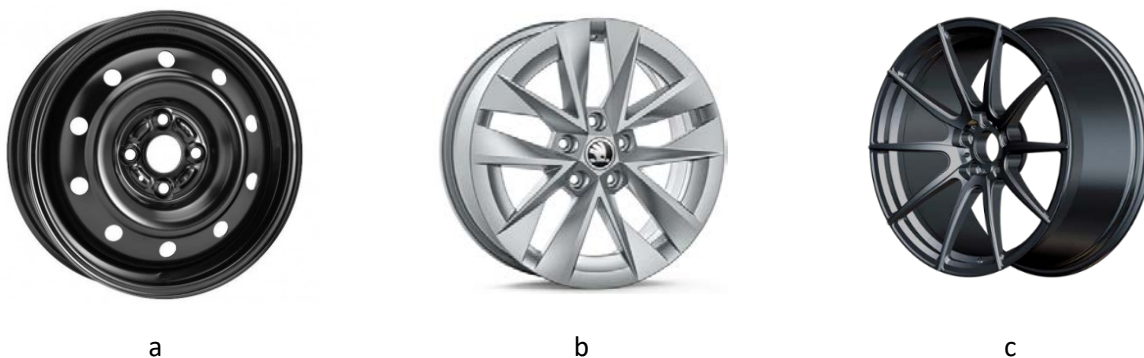


Fig. 88. Tipuri de discuri cu jante adânci: a – disc din oțel; b – din aliaj de aluminiiu; c – din oțel forjat

Janta plată are o bordură fixă și una demontabilă (figura 89). Bordura demontabilă se reazemă lateral de inelul de închidere secționat radial și inelul care se montează în canalul jantei. La montare, pneul se așează pe jantă și apoi se fixează bordura demontabilă, împingându-se până se eliberează canalul din jantă, în care se montează inelul elastic de împingere. Bordura demontabilă este menținută în poziția normală de marginea pneului sub presiune.

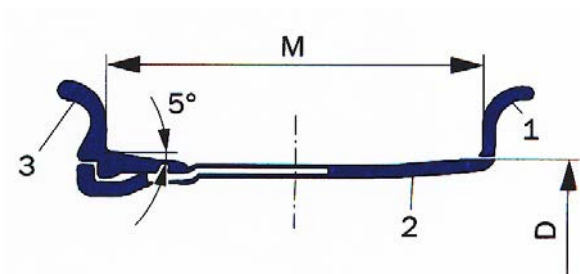


Fig. 89. Construcția jantei demontabile: 1 – bordură fixă; 2 – jantă; 3 – bordură demontabilă; M – lățimea jantei; D – diametrul jantei

Cel mai des sunt utilizate jantele demontabile cu locașuri de montare conice. Pneurile autocamioanelor au dimensiuni mari și rigiditate înaltă, de aceea montarea lor pe jante nedemontabile este dificilă. Jantele demontabile simplifică această sarcină. Pentru unele pneuri ale autocamioanelor de capacitate mare se utilizează inele elastice de împingere. Aceste jante sunt construite din două părți îmbinate între ele prin buloane. Astfel de construcție asigură menținerea pneului pe roată indiferent de presiunea aerului.

ANALIZEAZĂ ȘI DISCUTĂ!



Cu colegul/colega de bancă, analizați componentele principale ale roții și destinația fiecărei componente.

- Ce materiale sunt utilizate pentru fiecare componentă și de ce?
- Cum influențează structura roții asupra performanței automobilului?
- Care componentă a roții este, în opinia voastră, cea mai importantă pentru siguranță? De ce?

EVALUEAZĂ-TE!



1. Ce destinație au roțile automobilului?
2. Care sunt părțile componente ale roții?
3. Ce tipuri de jante cunoști?
4. Din ce materiale se confecționează discurile?

34. Pneurile automobilelor

INFORMEAZĂ-TE!



Robert William Thomson a inventat primul pneu pneumatic în 1845, dar invenția sa nu a fost folosită pe scară largă. Ulterior, în 1888, John Boyd Dunlop a reinventat pneul pneumatic pentru tricicleta fiului său, ceea ce a dus la popularizarea acestuia.

Destinația pneurilor

Pneurile reduc și amortizează șocurile produse în timpul deplasării automobilului și asigură contactul cu calea de rulare.

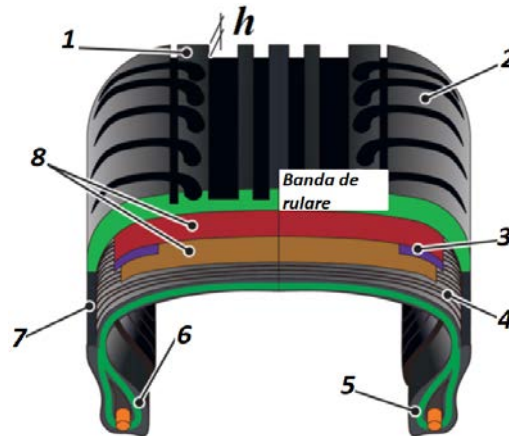


Fig. 90. Elementele constructive ale pneului: 1 – bandă de rulare, 2 – protector, 3 – fâșie de cauciuc, 4 – cord, 5, 6 – taloane împreună cu banda de protecție, 7 – flanc, 8 – breker

Anvelopa reprezintă un înveliș elastic care se compune din: bandă de rulare (stratul protector), strat amortizor (breker), carcasă, flancuri (părțile laterale) și taloane.

- *Banda de rulare* protejează carcasa și camera contra deteriorărilor și a uzurii, transmite efortul de tracțiune și de frânare, mărește aderența cu suprafața carosabilului etc.
- *Stratul amortizor (brekerul)* face legătură între banda de rulare și carcasă, preluând o parte din șocurile care se transmit.
- *Carcasa* este partea anvelopei care preia eforturile cele mai mari în timpul deplasării automobilului. Ea constituie scheletul anvelopei și se confecționează dintr-un număr de straturi de țesătură specială (straturi de cord).
- *Flancurile* protejează pereții laterali ai carcasei. În general, flancurile formează un întreg cu banda de rulare.
- *Taloanele* reprezintă părțile îngroșate și rigide, ele asigură o fixare rezistentă a anvelopei pe jantă. În interiorul talonului se găsește o inserție metalică (inel de talon), izolată cu amestec de cauciuc, care-i asigură rigiditatea necesară. Numărul inelelor talonului depinde de numărul straturilor de cord ale carcasei.

Camera de aer este un tub inelar din cauciuc, în interiorul căruia se găsește aer, care contribuie la amortizarea șocurilor în timpul mersului. De regulă, grosimea pereților camerelor de aer este de 1,5-3 mm.

Valva are rolul de a menține aerul sub presiune în pneu și nu permite refularea acestuia în exterior.

Banda de protecție (banda de jantă) are formă inelară și e destinată să protejeze camera de aer de frecare cu janta metalică. În general, ea se utilizează numai la pneurile montate pe jante plate.

Pneurile cu carcasă diagonală au firele de cord orientate, înclinate față de talon.

Pneurile cu carcasă radială au firele de cord dispuse radial, adică perpendicular pe talon. Pneuul cu carcasă radială, sub aspect exterior, nu diferă prea mult de unul obișnuit, ci doar printr-o lățime ceva mai mare și o formă ovală aplatizată.

În comparație cu un pneu obișnuit, pneuul cu carcasă radială prezintă următoarele avantaje:

- a) creșterea duratei de exploatare cu 30-80%,
- b) micșorarea rezistenței la rulare cu 10-15% datorită deformației mult mai mici;
- c) manifestă calități bune și la circulația pe timp de iarnă.

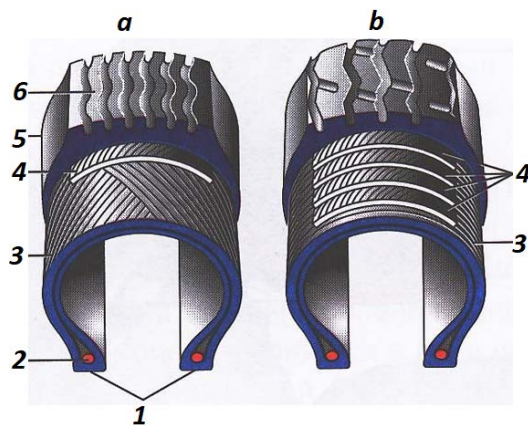


Fig. 91. Construcția pneului cu carcasă diagonală (a) și radială (b): 1 – talon; 2 – inel de talon; 3 – carcasă; 4 – strat amortizor (breker); 5 – flanc; 6 – bandă de rulare (strat protector)

La pneurile fără cameră de aer, etanșarea cu janta este asigurată de un strat de cauciuc foarte moale, ce se găsește pe suprafața interioară. În acest caz, janta trebuie să fie foarte netedă, dintr-o bucată, și să aibă o înclinare mică la margini. La aceste pneuri, valva cu ventilul se montează direct pe jantă, iar etanșarea este asigurată de șaibele de cauciuc. La pneurile fără tub de aer se mărește gradul de siguranță rutieră, deoarece la pătrunderea unui corp străin, datorită stratului subțire din cauciuc foarte elastic, se produce o autoetanșare (nu se perforază, ci se extinde) și, în cazul unei perforări, aerul iese din pneu în mod treptat, nu sub formă de explozie.

După forma profilului, pneurile pot fi cu profil normal, cu profil extralat, profil jos, profil extrajos, arcuit și rulare pneumatică. Profilul normal al pneurilor este aproape de circumferință. Raportul nominal de aspect la pneurile normale formează mai mult de 90%. În general, se urmărește tendința micșorării raportului nominal de aspect.

Dacă pneurile primelor automobile aveau profil normal, atunci pneurile automobilelor moderne, în special ale autoturismelor, au profil jos și extrajos, la care raportul nominal de aspect constituie de la 70% până la 60%.

ANALIZEAZĂ ȘI DISCUTĂ!



Creați trei grupuri și analizați diferențele dintre: 1) pneurile de vară, 2) cele de iarnă și 3) pneurile all-season, răspunzând la întrebări.

- Care sunt avantajele și limitările fiecărui tip?
- În ce condiții ar trebui utilizate fiecare?
- Credeți că pneurile all-season sunt o alegere potrivită pentru toate anotimpurile? Argumentați răspunsul.

EVALUEAZĂ-TE!



1. Care este destinația pneurilor?
2. Care sunt părțile componente ale pneului?
3. Ce deosebire constructivă există între pneul cu carcasa diagonală și cel cu carcasa radială?
4. Care sunt avantajele pneului fără tub de aer?

35. Combinația jantă – anvelopă

INFORMEAZĂ-TE!



Primele jante pentru vehicule erau fabricate din lemn, inspirate de roțile căruțelor. Acestea au fost ulterior înlocuite de jante din oțel și, mai târziu, din aliaj.

Dimensiunile de bază ale jantei, lățimea profilului și diametrul, sunt indicate de toți producătorii în inch, cu excepția Companiei Michelin, care indică dimensiunile în milimetri.

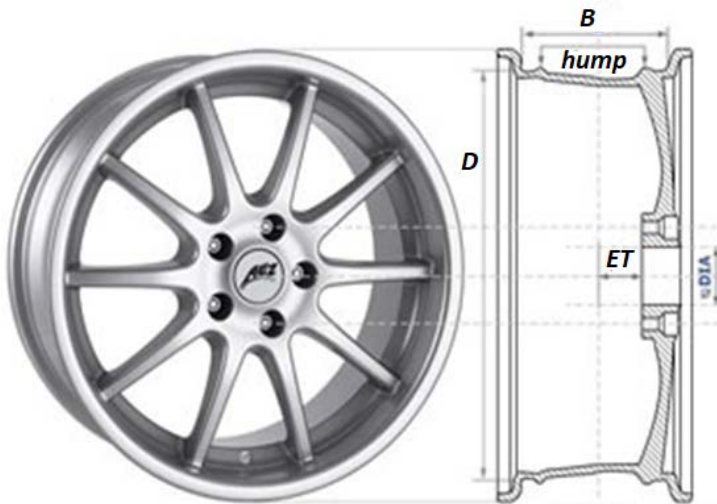


Fig. 92. Marcarea discului roților: D – diametrul jantei; B – lățimea jantei; ET – distanța dintre planul de acostare a discului roții și mijlocul lățimii jantei; DIA – diametrul orificiului de centrare; hump – proeminențe mici pe suprafața discului, confecționate pentru pneuri fără tub de aer

Exemplu: marcarea **5J x 13H2 ET 30**, unde: **5** – lățimea jantei în inch; **13** – diametrul jantei în inch; **J** și **H2** – particularitățile constructive ale profilului jantei; **ET 30** (de la cuvântul german Einpresstiefe- ET) – distanța dintre planul de acostare a discului roții și mijlocul lățimii jantei de 30 mm.

Distanța dintre planul de acostare a discului roții și mijlocul lățimii jantei roții este un parametru foarte important (figura 93). Orice roată trebuie să cuprindă butucul la care se fixează, de aceea centrul suprafeței de contact al pneului cu drumul este deviat față de axa verticală ce trece prin centrul butucului roții la o valoare nu prea mare, care se calculează la confecționarea suspensiei și a sistemului de direcție al automobilului. Valoarea distanței este foarte importantă pentru roțile de direcție, deoarece poziția suprafeței de contact față de axa de rotație a roții joacă un rol foarte mare în aprecierea caracteristicilor de viraj ale automobilului.

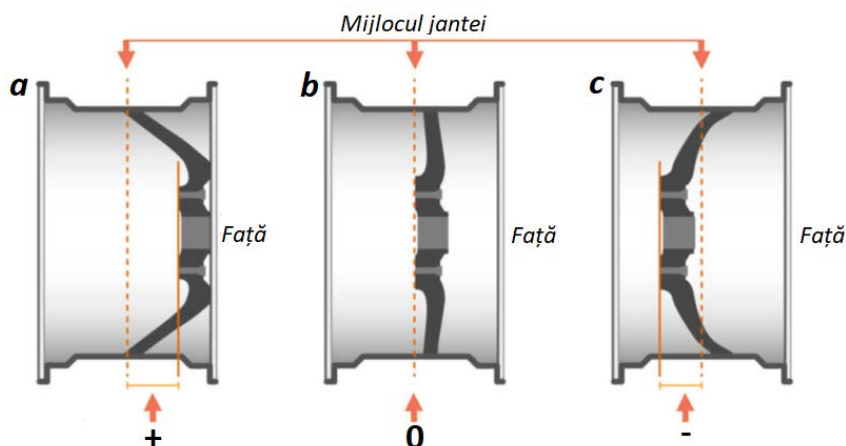


Fig. 93. Planuri de acostare: a) plan de acostare pozitiv, b) plan de acostare 0, c) plan de acostare negativ

Marcarea pneurilor

Pe partea laterală a pneurilor moderne, informația necesară despre pneu este inscripționată prin litere, cifre și alte marcaje. Orice pneu conține pe partea laterală numele producătorului și marca comercială a modelului dat de pneu.

Este foarte important inscripția aplicată cu simboluri mari, indicând dimensiunile pneului, de exemplu: **185/70 R14 83 S**. Prima cifră în dimensiunile pneului indică lățimea profilului acestuia (excepție sunt pneurile extralate, la care prima cifră indică diametrul exterior). În exemplul dat, **185** este lățimea profilului, exprimată în mm. Acest parametru se verifică pe pneu, umflat până la presiunea nominală.

Dacă pneul este cu profil jos sau extrajos, atunci prin bară este indicată cifra care indică raportul nominal de aspect, exprimat în % (în exemplul adus – **70**). Această cifră se numește *seria pneului*. Dacă în inscripționarea pneului lipsește seria, atunci acesta are profil normal și raportul nominal de aspect constituie 80-82%.

Litera **R** arată că pneul are o construcție radială, iar dacă litera R lipsește, pneul este de construcție diagonală.

Următoarea cifră (în cazul dat – **14**) indică diametrul interior de montare a pneului, adică corespunde cu diametrul jantei roții. Diametrul de montare se exprimă în inch. Un inch este egal cu 25,4 mm, deci în exemplul dat, diametrul de montare este egal cu: $14 \times 25,4 = 355,6$ mm.

Următoarea cifră și literă este corespunzător indicele capacității de sarcină și viteză. Indicele capacității de sarcină este convențional și pentru determinarea capacității de sarcină maximă pentru un anumit pneu este necesar de folosit tabelul din îndrumar și de găsit echivalentul greutateii care se referă la un anumit indice (tabelul 6). De exemplu: capacitatea de sarcină maximă pentru pneul cu indicele 83 este de 487 kg. Uneori, capacitatea de sarcină pe anvelopă se descifrează. În acest caz avem inscripția MAX LOAD (capacitatea de sarcină maximă) și indică mai întâi greutatea în kilograme. În tabelul 6 se indică raportul dintre indicii de sarcină în kN (prima cifră) și valoarea sarcinii utile în kg (cifra a doua).

Tabelul 6. Capacitatea de sarcină maximă

Capacitatea de sarcină pe anvelopă (indice/kilograme)							
50 / 190	60 / 250	70 / 335	80 / 450	90 / 600	100 / 800	110 / 1060	120 / 1400
51 / 195	61 / 257	71 / 345	81 / 462	91 / 615	101 / 825	111 / 1090	121 / 1450
52 / 200	62 / 265	72 / 355	82 / 475	92 / 630	102 / 850	112 / 1120	122 / 1500
53 / 206	63 / 272	73 / 365	83 / 487	93 / 650	103 / 875	113 / 1150	123 / 1550
54 / 212	64 / 280	74 / 375	84 / 500	94 / 670	104 / 900	114 / 1180	124 / 1600
55 / 218	65 / 290	75 / 387	85 / 515	95 / 690	105 / 925	115 / 1215	125 / 1650
56 / 224	66 / 300	76 / 400	86 / 530	96 / 710	106 / 950	116 / 1250	126 / 1700
57 / 230	67 / 307	77 / 412	87 / 545	97 / 730	107 / 975	117 / 1285	127 / 1750
58 / 236	68 / 315	78 / 425	88 / 560	98 / 750	108 / 1000	118 / 1320	128 / 1800
59 / 243	69 / 325	79 / 437	89 / 580	99 / 775	109 / 1030	119 / 1360	129 / 1850

Ultima literă din inscripție reprezintă categoria vitezei maximal admisibile de deplasare a automobilului, pentru care este destinată anvelopa dată (tabelul 7).

Tabelul 7. Viteza automobilului, corespunzătoare cu litera indicată pe anvelopă

Indicele	J	K	L	M	N	P	Q	R	S	T	U	H	V	VR	W	Y	ZR
Viteza, km/oră	100	110	120	130	140	150	160	170	180	190	200	210	240	>210	270	300	>240

Viteza de deplasare a automobilului, corespunzătoare cu categoria dată, este maximal admisibilă pentru anvelopa dată. De exemplu, pentru anvelopa cu categoria S, viteza maximă este de 180 km/oră și depășirea acesteia nu se admite.

Unii producători de anvelope indică prin inscripții dimensiunile anvelopei și destinația ei. De exemplu, litera P (Passenger) înaintea indicelui lățimii profilului anvelopei arată că anvelopa este destinată pentru autoturisme. Literele LT (Light Truck) arată că anvelopa este destinată pentru autocamioane de capacitate mică.

Inscripționarea DOT indică corespunderea anvelopei după standardul SUA, iar indicele E22 amplasat pe circumferință – corespunderea cu normele europene. Cifra indică codul țării producătoare (de ex., 22 – Rusia).

Conform documentelor normative ale SUA, pe anvelopă trebuie să fie indicate: indicele rezistenței la uzură (TREAD WEAR INDEX – TWI), indicele ce indică proprietățile de aderență (TRACTION INDEX), indicele de temperatură (TEMPERATURE INDEX). Inscripții corespunzătoare sunt și pentru indicarea materialului și a numărului de straturi de cord în construcția anvelopei.

Presiunea maximal admisibilă în anvelopă se indică în kilopascali (kPa) după inscripția MAX PRESSURE. Această presiune se măsoară la anvelopa în stare rece.

Unele litere aplicate pe anvelopă indică asupra corespunderii condițiilor de exploatare. Literele „M+S” (Mud+Snow – noroi+zăpadă) arată că anvelopa este destinată drumurilor acoperite cu zăpadă sau/și cu noroi (pentru anvelope cu utilizări multiple se inscripționează cu literele MST); WINTER (iarnă) – anvelope pentru iarnă.

În funcție de condițiile de exploatare, anvelopele sunt fabricate după următoarele desene ale protectorului:

- AQUATRED sau AQUA CONTACT – anvelope destinate în general pentru deplasarea pe drumuri umede.
- Cuvântul TUBELESS indică faptul că anvelopa poate funcționa fără tub de aer.
 - Ovalul cu trei cifre pe o parte a anvelopei indică data fabricației. Primele două cifre semnifică săptămâna anului, iar a treia și a patra – anul de fabricare.

Pe anvelopele cu desenul benzii de rulare asimetric poate fi întâlnită una dintre inscripții:

- ROTATION – direcția de rotire (se indică cu săgeată);
- LEFT – anvelopa se montează în partea stângă a automobilului;
- RIGHT – anvelopa se montează în partea dreaptă a automobilului;
- OUTSIDE sau Side Facing Out – partea exterioară de montare;

- INSIDE sau Side Facing Inwards – partea interioară de montare.

Producătorii de anvelope modernizează încontinuu construcția acestora și folosesc materiale noi. Prin elaborările tehnice noi se urmăresc scopurile: mărirea durabilității anvelopelor; micșorarea rezistenței la rostogolire; îmbunătățirea proprietăților de aderență, mai ales pe suprafețele carosabile cu acoperiri alunecoase; micșorarea zgomotului și fabricarea anvelopelor cu grad înalt de siguranță rutieră.

ANALIZEAZĂ ȘI DISCUTĂ!



1. Analizați în grupuri cum schimbarea dimensiunii jantei influențează comportamentul anvelopei (aderență, consum, confort). Credeți că jantele mai mari oferă avantaje pentru orice tip de mașină? Argumentați răspunsul.
2. Analizați cum afectează presiunea incorectă a aerului din anvelope integritatea jantei.

EVALUEAZĂ-TE!



1. Ce semnificație are inscripția *ET* de pe disc?
2. Care va fi înălțimea în mm a anvelopei ce are marcarea *185/65 R15 88 H?*
3. Ce semnifică inscripția *M+S* de pe anvelopă?
4. Găsește în tabelul 6 care este sarcina recomandată în kilograme pentru anvelopa cu marcarea *205/55 R16 91 T.*

36. Pneurile automobilelor

INFORMEAZĂ-TE!



La început, toate pneurile erau albe, deoarece cauciucul natural are această culoare. Culoarea neagră a fost adoptată ulterior pentru a îmbunătăți durabilitatea prin adăugarea de negru de fum, care crește rezistența la uzură.

Clasificarea pneurilor de autovehicul se face după mai multe criterii.

- După destinație, pneurile se clasifică în: pneuri pentru motocicletele, autoturisme, pneuri pentru autocamioane și autobuze, pneuri pentru autovehicule speciale (figura 94).



Fig. 94. Tipuri de anvelope după tipul de autovehicul: a – anvelopă pentru motocicletă, b – pentru autoturisme, c – pentru autocamioane, d – pentru autobuze

- După presiunea interioară, pneurile se clasifică în:

- pneuri de presiune înaltă, utilizate la autocamioane și autobuze, la care presiunea interioară este cuprinsă între 3 bar și 7,5 bar;
- pneuri de joasă presiune, utilizate la autoturisme, la care presiunea interioară este cuprinsă între 1,4 bar și 3 bar.

- După elementele componente, pneurile se clasifică în: pneuri cu tub de aer și pneuri fără tub (figura 95).



Fig. 95. Pneurii: a – cu tub de aer; b – fără tub de aer

- După tipul carcasei, pneurile se clasifică în: pneuri obișnuite (cu carcasă diagonală) și pneuri cu carcasă radială (figura 96).

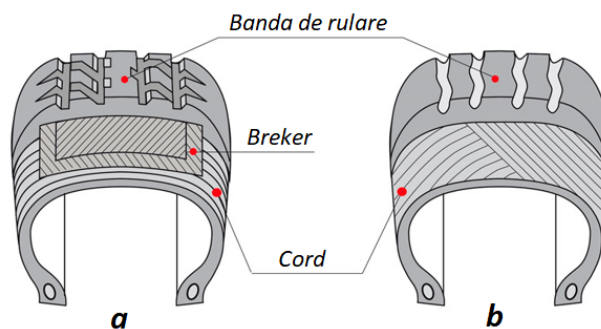


Fig. 96. Tipuri de carcase: a – pneuri cu carcasă radială, b – pneuri cu carcasă diagonală

• După sezonul de utilizare: de vară, de iarnă și pneuri pentru toate sezoanele și condițiile climaterice (figura 97).



Fig. 97. Anvelope clasificate după sezonul de utilizare: a – de vară; b – de iarnă; c – pentru toate sezoanele

Anvelopele de vară se clasifică după forma constructivă a benzii de rulare: simetrice sau asimetrice. Pe anvelopele de vară nu este obligatoriu să existe marcări care să indice despre faptul utilizării pe perioadă de vară cu excepția unor situații.



Fig. 98. Anvelope de vară: a – bandă de rulare asimetrică fără direcție de rotație; b – bandă de rulare asimetrică cu direcție de rotație; c – bandă de rulare simetrică fără direcție de rotație; d – bandă de rulare simetrică cu direcție de rotație

De asemenea, și anvelopele de iarnă se clasifică în: 1) anvelope europene (figura 99 a); 2) anvelope nordice (pentru gheață și polei, figura 99 b); 3) anvelope cu cramioane (figura 99 c).

Anvelopele de iarnă *europene* sunt concepute pentru ierni blânde, pe drumuri fără zăpadă și gheață. Se comportă bine pe zăpada umedă și pe ploaie. Compoziția cauciucului din aceste pneuri este mai moale decât la cele de vară, înălțimea benzii de rulare ajunge la 8 mm, iar în banda de rulare există tăieturi diagonale concepute pentru un drenaj mai bun al apei.

Anvelopele de iarnă *scandinave* sunt concepute pentru ierni severe. Înălțimea benzii de rulare ajunge la 10 mm. Sunt fabricate din cauciuc moale, care nu își schimbă proprietățile la temperaturi foarte joase. Modelul benzii de rulare se caracterizează prin tăiere densă și prezența blocurilor de

umeri cu margini ascuțite. Aceste anvelope se prezintă bine atât pe zăpadă, cât și pe drumuri acoperite cu gheață.



a b c

Fig. 99. Tipuri de anvelope de iarnă

ANALIZEAZĂ ȘI DISCUTĂ!



Comparați în grupuri aderența oferită de pneurile de vară, de iarnă și de cele all-season în diferite condiții de drum (ploaie, gheață, uscat). În ce regiuni geografice sunt cele mai utile pneurile all-season? Credeți că acestea pot înlocui complet pneurile de iarnă?

EVALUEAZĂ-TE!



1. Ce tipuri de anvelope pentru automobile cunoști?
2. Care este deosebirea dintre anvelopa cu cord diagonal și anvelopa cu cord radial?
3. Care tip de anvelopă prezintă o siguranță rutieră mai înaltă: cu tub sau fără tub de aer ?
4. Ce tipuri de anvelope de iarnă cunoști ?

37. Întreținerea roților

INFORMEAZĂ-TE!



Roțile bine întreținute oferă aderență optimă pe drum, prevenind accidentele cauzate de alunecări sau de pierderea controlului.

La întreținerea tehnică a roților se efectuează următoarele lucrări:

1. Se verifică vizual starea tehnică a discului și a anvelopei.
2. Se verifică presiunea în pneuri. În caz de necesitate, se efectuează umflarea acestora.

Dacă anvelopele nu sunt umflate cu presiunea indicată de uzina producătoare, are loc uzarea neuniformă a anvelopelor. Aceasta are ca rezultat micșorarea duratei de exploatare a anvelopelor.

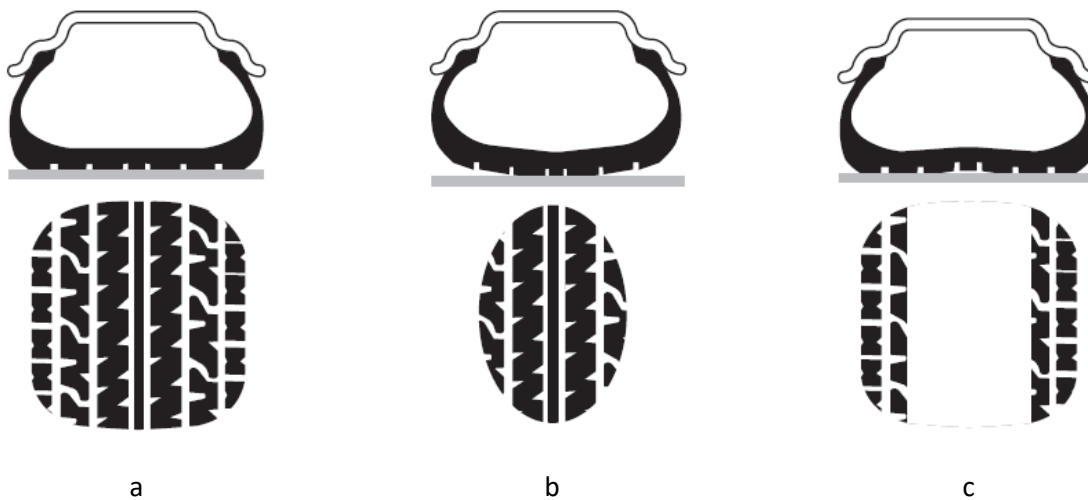


Fig. 100. Anvelope cu presiune diferită: a – anvelopă umflată cu presiunea indicată de uzina producătoare (uzura benzii de rulare este uniformă), b – anvelopă la care presiunea este mai mare față de cea indicată de producător (gradul de uzare este mai mare pe partea din mijloc al benzii de rulare), c – anvelopă la care presiunea este mai mică față de cea indicată de uzina producătoare (uzare exagerată se va atesta pe părțile laterale al benzii de rulare)

3. Se verifică vizual starea tehnică a benzii de rulare.
4. Se verifică înălțimea benzii de rulare.

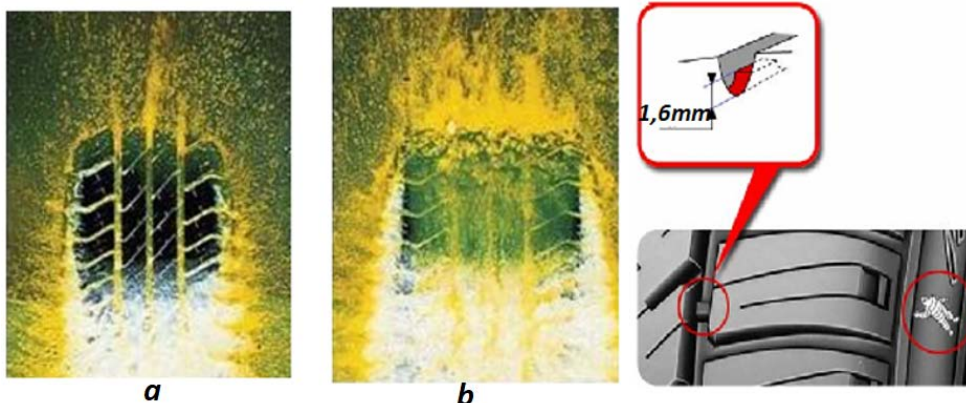


Fig. 101. Comportarea anvelopei la deplasarea pe un carosabil acoperit cu un strat de apă: a – anvelopă nouă, b – anvelopă uzată (înălțimea benzii de rulare este mai mică de 1,6 mm)

Dacă conducătorul auto utilizează anvelope la care banda de rulare depășește limitele minime de 1,6 mm pentru autoturisme, 1 mm pentru autocamioane, 2 mm pentru autobuze, probabilitatea de acvaplanare crește (figura 102). Acvaplanarea reprezintă o separare între suprafața anvelopei și carosabil, provocată de un strat de apă.



Fig. 102. Înălțimea benzii de rulare

Echilibrarea roților se efectuează cu scopul de a micșora dezechilibrul care influențează asupra gradului de oscilare a automobilului, ducând la mărirea uzării pneurilor și a rulmenților butucilor roților, la o sarcină suplimentară asupra suspensiei și direcției automobilului și la înrăutățirea ținutei de drum și a securității circulației rutiere.

Dezechilibrarea roților se poate datora atât procesului de fabricație, cât și exploatării acestora. Roțile pot ieși din fabricație cu imperfecțiuni de echilibrare datorate neomogenității materialelor, abaterilor dimensionale, existenței valvei etc. Simptome de dezechilibrare apar și în cazul utilizării normale a automobilului, când roțile se uzează neuniform în urma intervențiilor efectuate asupra tubului de aer sau anvelopei prin aplicarea de plasture, prin modificarea poziției unghiulare a anvelopei la înlocuirea tubului de aer, la recondiționarea jantei etc. Pentru echilibrare se folosesc în prezent standuri speciale, care determină dezechilibrul produs de masele dezechilibrate (figura 103).



Fig. 103. Stand de balansare: a – montarea roții pe stand; b – introducerea parametrilor

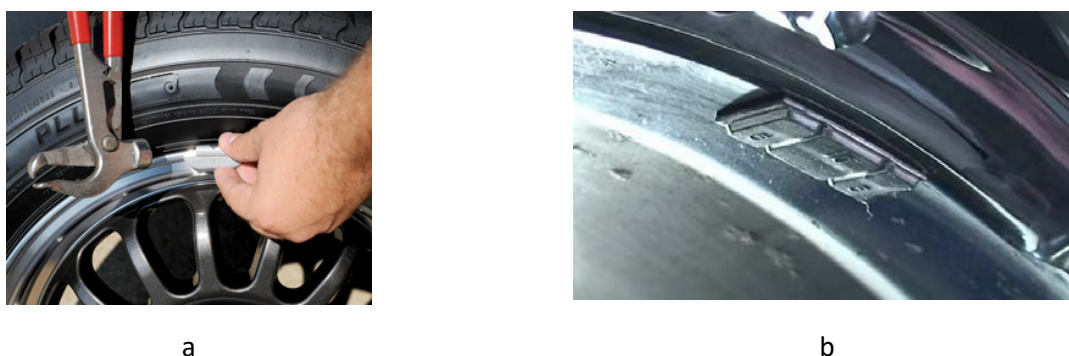


Fig. 104. Montarea contrageuțărilor pe janta discului

ANALIZEAZĂ ȘI DISCUTĂ!



1. Discutați despre importanța protejării jantelor și cum influențează aceasta durabilitatea roților.
2. Investigați cum o aliniere incorectă a roților influențează uzura anvelopelor, direcția vehiculului și confortul la condus.

EVALUEAZĂ-TE!



1. Ce presiune trebuie să existe în roțile automobilelor?
2. Ce prezintă *acvaplanarea*?
3. Care este limita minimă a benzii de rulare pentru motocicletele, autoturismele, autocamioane și autobuze?
4. Care este metoda de înlăturare a dezechilibrului roții?

38. Sistemul de monitorizare a presiunii din pneuri (TPMS)

INFORMEAZĂ-TE!



Presiunea aerului din anvelope are o importanță deosebită pentru siguranța automobilului, precum și pentru consumul de combustibil. Sistemul de monitorizare a presiunii pneurilor TPMS (din engleză Tyre Pressure Monitoring System) avertizează șoferul atunci când presiunea din pneu este mult mai joasă decât cea optimă.

Destinația sistemului de monitorizare a presiunii în pneuri

Dacă presiunea din anvelopele unui automobil este sub limita specificată de normele tehnice, acestea se vor deforma excesiv. Această deformare duce la creșterea temperaturii anvelopei, precum și la reducerea aderenței transversale. În cazuri extreme, mai ales dacă anvelopa este la limita duratei de viață, aceasta se poate dezintegra.

Anvelopele cu presiunea aerului scăzută cauzează instabilitatea automobilului în viraje datorită pierderii aderenței. În plus, pe suprafețe umede, distanța de frânare până la oprire crește considerabil. De asemenea, deformarea excesivă a anvelopei provoacă creșterea rezistenței la rulare.

Avantajele TPMS

Monitorizarea și menținerea presiunii aerului din anvelope la valorile nominale are impact asupra siguranței, performanței automobilului și a consumului de combustibil. Spre deosebire de anvelopele slab presurizate, cele cu presiunea nominală:

- a) îmbunătățesc maniabilitatea și stabilitatea automobilului;
- b) reduc spațiul de frânare;
- c) reduc riscul acvaplanării
- d) se uzează mai greu și au durata de viață mai mare;
- e) micșorează consumul de combustibil;
- f) reduc riscul apariției accidentelor.

Există două tipuri de sisteme de monitorizare a presiunii aerului din anvelope:

- 1) sisteme *indirecte* (iTPMS);
- 2) sisteme *directe* (dTPMS).

Sistemele iTPMS (figura 105) utilizează semnalele de viteză ale roților furnizate de sistemul de frânare antiblocare (ABS). Algoritmul de control compară aceste semnale și detectează care din cele patru roți are presiunea aerului sub limita impusă de constructor.

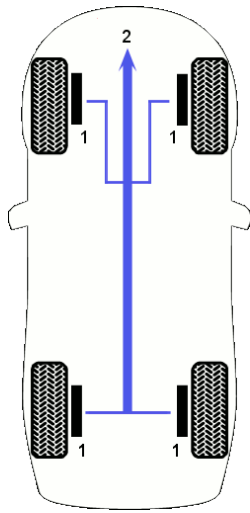


Fig. 105. Sistemul iTPMS: 1 – senzorul de viteză a roții; 2 – calculatorul automobilului

Principiul de funcționare a acestui sistem se bazează pe raza de rulare a roții. La presiunea nominală, anvelopa are o anumită rază de rulare. Dacă presiunea din anvelopă scade, atunci scade și raza de rulare. În același timp, pentru ca roata să aibă aceeași viteză tangențială, turația acesteia va fi mai mare. Astfel, comparând turațiile celor patru roți, se poate determina care are raza de rulare mai mică, deci presiunea aerului mai scăzută.

Pe de o parte, sistemele iTPMS au avantajul că utilizează echipamentele deja existente pe automobile (sistemul ABS). Modificările sunt doar la nivel de software (de ex., în calculatorul ABS) și nu necesită echipamente adiționale. Pe de altă parte, iTPMS nu măsoară direct presiunea aerului din anvelope, ci o aproximează. Din acest motiv apar o serie de dezavantaje:

- a) presiunea estimată nu este precisă;
- b) dacă presiunea este scăzută în toate cele patru anvelope, sistemul nu va avertiza conducătorul auto;
- c) înlocuirea unei anvelope uzate cu una nouă (celelalte trei fiind uzate) poate declanșa o alarmă falsă;
- d) datorită condițiilor meteo, dacă una sau mai multe roți patinează, se poate declanșa o alarmă falsă.

Sistemele dTPMS (figura 106) utilizează senzori în fiecare anvelopă, care transmit în timp real informații legate de presiunea și temperatura aerului din anvelope. Aceștia transmit informația wireless (fără fir), pe frecvențe de 315 MHz sau 434 MHz, la calculatoarele automobilului.

Sistemul dTPMS îndeplinește următoarele funcții:

- monitorizează continuu presiunea aerului din anvelope atât în repaus, cât și în timpul mișcării;
- avertizează instantaneu conducătorul auto cu privire la scăderea presiunii din anvelope;
- previne avertizările false din timpul umflării anvelopelor;
- identifică și localizează automat anvelopele de pe automobil.

Senzorii 1 (figura 106 a), alimentați de baterii interne, măsoară și trimit în timp real informațiile privind presiunea și temperatura. Pe lângă aceste informații, senzorii mai trimit și câte un identificator unic pentru fiecare roată, precum și starea de încărcare a bateriei.

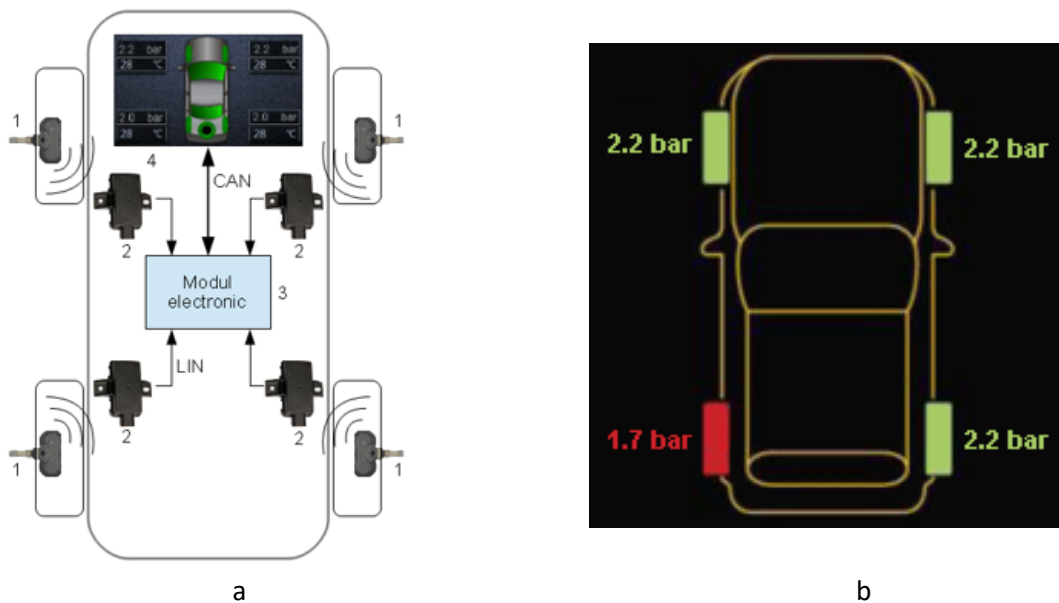


Fig. 106. Sistemul dTPMS (a): 1 – senzori de presiune și temperatură, 2 – receptoare semnal wireless (antene), 3 – modul electronic de control TPMS, 4 – informație afișată pe tabloul de bord; b – exemplu de informații privind presiunea

În apropierea fiecărei roți este montat un receptor/antena 2, care primește informațiile de la senzori. Mai departe, informația este transmisă, prin intermediul unei conexiuni electrice directe, către un modul electronic de control TPMS 3. Utilizând magistrala CAN, modulul electronic de control TPMS comunică și transmite informațiile tabloului de bord 4 care afișează, pentru fiecare roată, informațiile de presiune și temperatură (figura 107).



Fig. 107. Exemplu de informații privind presiunea și temperatura pentru fiecare anvelopă a automobilului

ANALIZEAZĂ ȘI DISCUTĂ!



Lucrând în perechi, identificați avantajele și dezavantajele utilizării unui sistem TPMS.

- Credeți că TPMS poate preveni accidentele?
- Care sunt limitările sistemului?

EVALUEAZĂ-TE!



1. Ce destinație are sistemul de monitorizare a presiunii din pneuri?
2. Ce avantaje prezintă sistemele de monitorizare a presiunii din pneuri?
3. Care sunt elementele componente ale sistemului direct de monitorizare a presiunii dTPMS?

4. Ce informație primește conducătorul auto de la dTPMS?

39. Materialele utilizate la reparația pneurilor și a camerelor de aer

INFORMEAZĂ-TE!



Datorită materialelor de reparație, este posibil de restabilit până la 70% din pneurile care deteriorate pe drum. Cheltuielile la reparație depind de proporțiile deteriorării și constituie, de regulă, 5-10% din costul pneului nou.

Tehnologia contemporană permite efectuarea unei reparații rapide și sigure a tuturor deteriorărilor de bază ale pneurilor cu carcasă radială sau diagonală. Părțile din anvelopă care pot fi reparate sunt: zona benzii de rulare; zona umărului, formată din terminația flancului și $\frac{1}{4}$ din banda de rulare; zona flancului și zona talonului.

La repararea anvelopelor este utilizată metoda de vulcanizare la rece și la cald. Metoda de vulcanizare la rece asigură reparația calitativă a pneului sau a camerei de aer într-un timp scurt.

Plasturii pentru repararea camerelor sunt de 14 mărimi diferite. Cu ajutorul acestora, defectele camerelor de aer pot fi reparate în câteva minute fără încălzire și fără utilizarea utilajului tehnologic. Plasturii pentru camerele de aer au formă rotundă sau ovală, au diferite dimensiuni, în funcție de mărimea defectului care trebuie remediat. Pelicula adezivă trebuie să fie cu 3-5 mm mai mare decât suprafața plasturelui pentru o fixare mai bună pe zona de reparat. O suprafață mare de lipire se obține dacă marginea peliculei adezive este decupată în zigzag. Plasturele propriu-zis este confecționat din amestec de cauciuc special sau din amestec de cauciuc pentru camere de aer din producția curentă, dar mai accelerat. Plasturele se îmbină cu suprafața camerelor fără treceri vizibile (cusături), ceea ce mărește siguranța reparației. Se utilizează și plasture de tip ventil pentru toate tipurile de pneuri.

Lichidul de vulcanizare se utilizează pentru reparația camerelor de aer și acționează reciproc cu stratul activ al plasturelui, ca rezultat are loc procesul de vulcanizare la rece. Această vulcanizare este trainică, rezistentă la temperaturi și la benzină.

Cementul BL este un lipici care se utilizează pentru prelucrarea specială a suprafețelor deteriorate și a materialelor folosite la reparația pneurilor prin metoda de vulcanizare la rece.

Soluția de curățare chimică Liquid Buffer este elaborată pentru pregătirea rapidă și calitativă a defectelor camerelor și pneurilor pentru reparare și se utilizează, în principal, în atelierele de reparație a pneurilor.

Cordonul flexibil este foarte eficient, rapid și sigur la repararea pneurilor fără cameră de aer, fără demontarea lor de pe disc, la deteriorări de până la 3 mm.

Dopurile de tip ciupercă sunt destinate pentru reparația profesională a pneurilor cu și fără cameră de aer la deteriorări nu prea mari pe banda de rulare, economisind totodată timpul la reparație.

Plasturii diagonali se utilizează pentru repararea deteriorărilor cu încălcarea integrității cordului anvelopelor diagonale. Ei se confecționează de diferite mărimi și sunt destinați pentru repararea prin metoda de vulcanizare la cald și la rece. Pentru toate tipurile de anvelope sunt fabricate patru grupe de plasturi pentru: 1) autoturisme; 2) autocamioane; 3) tractoare; 4) mașini rutiere și transport din interiorul uzinei.

Plasturele de mărimi mari se confecționează în formă bombată, adică profilul lui corespunde profilului anvelopei. Datorită construcției speciale, plasturii diagonali conțin minimum șase straturi

de pliuri, însă cele mai late și lungi straturi se alipesc de carcasa anvelopei, având o însemnătate mare pentru repararea sigură a acesteia.

Plasturii diagonali se folosesc pentru repararea carcaselor anvelopelor din viscoză și a celor din nailon. În construcția plasturilor diagonali pentru mașinile rutiere, direcția fibrelor cordului este exact conformă cu unghiul de intersecție cu fibrele carcasi anvelopei. Acest unghi este de 80° pe banda de rulare și de 70° pe partea laterală a anvelopei.

Tabelul 7. Reparații ale deteriorărilor de bază ale pneurilor

Remediarea defectelor locale(înțepături, spargeri, ruperi, tăieturi)			
Vulcanizarea la rece (chimică)		Vulcanizarea la cald	
<p>Cordon flexibil</p> <p>Deteriorări până la Ø3mm</p> <p>fără demontarea anvelopei de pe jantă</p>  	<p>Dop de tip ciupercă</p> <p>universale Ø 1,5; 3; 6; 9; 13 mm</p> <p>diagonale Ø 15; 20; 25 mm</p>   	<p>Plasturi</p> <p>pentru anvelope radiale</p>  <p>pentru anvelope diagonale</p>  <p>pentru camere de aer</p> 	<p>Plasturi</p>  <p>Cauciuc brut</p>  
Adeziv chimic	Adeziv chimic	Adeziv chimic	<p>Adeziv termic</p> <p>(amestec de cauciuc brut cu benzină în proporție 1:8; 1:5)</p>

Plasturii pentru repararea defectelor din zona flancului la anvelopele diagonale au o formă specială, cu o latură tăiată conform configurației talonului anvelopei. Numărul de pliuri și dimensiunea acestor plasturi se stabilesc ca și la plasturii diagonali obișnuiți.

Plasturii radiali se utilizează pentru repararea deteriorărilor anvelopelor radiale cu încălcarea cordului. Plasturii pentru anvelopele radiale, atât în construcție textil-metal, cât și în construcție metal-metal, se confecționează din cord gumat și viscoză cu pliuri suprapuse, având cablurile dispuse paralel. Numărul de pliuri poate fi par sau impar.

La stabilirea dimensiunii plasturelui se va ține cont de următorii factori:

- zona în care se află defectul;
- dimensiunile defectului;
- dimensiunea anvelopei.

La selectarea dimensiunilor plasturilor se ține cont de zona în care se află defectul, și anume:

- pentru defecte în zona benzii de rulare se folosesc plasturi de lungime corespunzătoare lățimii benzii de rulare, iar lățimea – în funcție de mărimea defectului;
- pentru defecte în zona flancului și a umărului se folosesc plasturi de lungime egală cu distanța de la talon până la mijlocul benzii de rulare, iar lățimea – în funcție de mărimea defectului.

ANALIZEAZĂ ȘI DISCUTĂ!



Formați grupuri și analizați materialele utilizate la reparația pneurilor.

- Care sunt caracteristicile acestor materiale și cum influențează ele performanța reparațiilor?
- De ce este important să fie alese materialele corecte pentru diferite tipuri de anvelope?

EVALUEAZĂ-TE!



1. Ce metode de vulcanizare cunoști?
2. Explică în ce caz la repararea pneului poate fi utilizat cordonul flexibil.
3. Ce tipuri de plasturi pentru repararea pneului cunoști?
4. Argumentează care metodă de vulcanizare este mai eficientă.

40. Defectele discurilor

INFORMEAZĂ-TE!



În procesul exploatării automobilului sunt situații rutiere de tip accidente în traficul rutier, deplasarea pe drumuri deteriorate și alte condiții rutiere ce pot cauza apariția defectelor la discurile automobilului.

Discurile automobilelor pot avea un șir de defecte descrise mai jos.

Corodarea discului din oțel. Prin *coroziune* (figura 108) se înțelege transformarea materială a suprafețelor de metal, cauzată de influența mediului de contact. Ca rezultat se compune oxidul metalului respectiv. În cazul fierului, acest oxid este rugina.



Fig. 108. Prezența coroziunii pe disc

Fisuri ale discului. Unele impacte pot distruge discul, dar de cele mai multe ori acestea pot cauza crăpături mici, care sunt greu de vizualizat imediat (figura 109). O fisura mică poate crește câteva luni sau ani până când problema devine evidentă (sau până când roata va avea un abandon pe drumurile publice).



Fig. 109. Prezența crăpăturilor în diverse locuri pe jantă și pe disc

O fisură mai mare îi poate permite aerului să fie refulat în exteriorul roții aproape imediat, în timp ce fisurile mai mici pot cauza o pierdere lentă a presiunii. În caz de lovire a roții cu disc din aliaj, va fi necesar de monitorizat presiunea în anvelope.

Defectele enumerate pot fi remediate în atelierul de reparații sau sectorul de roți.

Disc deformat (figura 110). Acest defect poate apărea ca rezultat al implicării automobilului în accidente din traficul rutier, al deplasării pe drumuri deteriorate, pe drumuri deteriorate cu un strat de apă format din cauza ploilor torențiale sau scurgerii problematice, motiv pentru care deteriorările formate pe partea carosabilă nu pot fi observate.

Există situații în care conducătorii auto pot deforma discurile automobilelor când efectuează parcare sau staționarea la marginea drumului, trecând cu roțile peste bordură. Într-o astfel de situație are importanță înălțimea bordurii și viteza automobilului.



Fig. 110. Discuri deformate

Ruperea discului. În timpul accidentului rutier, impactul poate fi atât de puternic, încât o parte din elementele constructive ale automobilului sunt supuse nu doar deformării, ci și rupturilor. Printre elementele componente deteriorate și supuse rupturilor pot fi și discurile automobilelor (figura 111).



a



b

Fig. 111. Defecte ale discului: a – ruptură pe suprafața jantei; b – zgârieturi pe partea laterală a discului

Zgârieturile pe disc pot fi cauzate de deplasarea cu automobilul pe drumurile acoperite cu pietriș sau la parcare/staționarea automobilului paralel cu bordura drumului. Problema apare în cazul în care conducătorul auto nu asigură un interval suficient față de bordură și prin aceasta creează un impact între disc și bordură.

ANALIZEAZĂ ȘI DISCUTĂ!



Analizați efectele pe care le are deformarea discurilor asupra funcționării sistemului de frânare. Cum poate fi prevenită deformarea discurilor și ce soluții există pentru remedierea acestora?

EVALUEAZĂ-TE!



1. Enumeră posibilele defecte ale discurilor.
2. Care sunt cauzele corodării discului?
3. Care este cauza deformării discului sau a jantei?
4. Ce poate duce la apariția crăpăturilor pe suprafața jantei sau a discului?

41. Defectele pneurilor

INFORMEAZĂ-TE!



Defecțiunile care apar la pneuri pot condiționa accidente grave, mai ales când acestea se produc la partea din față a automobilului.

În continuare sunt descrise posibilele defecte ale anvelopelor.





Uzarea uniformă a benzii de rulare a anvelopei. Acest defect este considerat o normalitate și este rezultatul exploatării corecte a anvelopelor și efectuării lucrărilor de întreținere corecte pentru suspensie și sistemul de direcție. În acest caz este necesar de ținut cont doar de faptul că anvelopele vor fi exploatate până când limita minimă a benzii de rulare nu va fi mai mică decât limitele stabilite în *Regulamentul circulației rutiere*.

Alte defecte posibile ale pneurilor sunt prezentate în tabelul 8.

Tabelul 8. Defecte ale pneurilor în exploatare

	<p>Uzarea accelerată a benzii de rulare <i>Descrierea defectului:</i> uzarea accelerată a benzii de rulare pe toată suprafața. <i>Cauzele posibile.</i> Condiții specifice de exploatare:</p> <ul style="list-style-type: none">- exploatarea în condiții urbane cu opriri și virări frecvente;- stil de conducere agresiv.
	<p>Uzarea neuniformă a benzii de rulare <i>Descrierea defectului:</i> uzarea neuniformă prematură, de regulă pe puntea din față. <i>Cauzele posibile:</i></p> <ul style="list-style-type: none">- prezența jocului în rulmenții roții;- amortizorul este defect.
	<p>Uzarea unilaterală a benzii de rulare <i>Descrierea defectului:</i> uzarea uniformă, unilaterală, prematură a benzii de rulare, de regulă pe puntea din față. <i>Cauzele posibile:</i></p> <ul style="list-style-type: none">- prezența jocului în rulmenții roții;- geometria roților de direcție nu corespunde cerințelor.
	<p>Uzarea benzii de rulare în mijloc <i>Descrierea defectului:</i> uzarea uniformă, prematură a benzii de rulare în partea centrală. <i>Cauzele posibile:</i></p> <ul style="list-style-type: none">- presiune prea mare în anvelope;- exploatare îndelungată în regim de

	viteze mari.
	<p>Deteriorări mecanice ale benzii de rulare <i>Descrierea defectului:</i> deteriorări, ruperi ale elementelor benzii de rulare pe toată circumferința anvelopei. <i>Cauzele posibile:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - deteriorarea de părțile automobilului; - exploatarea îndelungată pe drumuri acoperite cu prundiș, piatră; - deteriorarea de elementele carosabilului.
	<p>Uzura locală a anvelopei <i>Descrierea defectului:</i> uzări locale pe suprafața benzii de rulare. <i>Cauzele posibile:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - blocarea frânelor; - ovalitatea tamburului de frână; - reglarea incorectă a mecanismelor de frânare; - frânarea bruscă (violentă), intensivă a automobilului.
	<p>Ruperea benzii de rulare <i>Descrierea defectului:</i> ruperea benzii de rulare în plan transversal. <i>Cauzele posibile:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - deformarea bruscă a brekerului și deteriorarea acestuia la trecerea unui obstacol (piatră, bordură, muchiile deteriorărilor în carosabil) în condiții de viteză mare; - presiunea mare în anvelope, suprasolicitarea cu sarcină și viteze mari.
	<p>Deteriorarea prin înțepare/tăiere a benzii de rulare <i>Descrierea defectului:</i> deteriorarea mecanică a anvelopei prin înțepare (cuie, șuruburi, sârmă) sau tăiere (cioburi din sticlă, obiecte ascuțite). <i>Cauzele posibile:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - trecerea peste un obstacol/obiect ascuțit.

	<p>Exfolierea straturilor carcasei anvelopei <i>Descrierea defectului:</i> prezența galmelor pe flancuri sau pe suprafața benzii de rulare. <i>Cauzele posibile:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - supraîncălzirea anvelopei ca urmare a depășirii vitezei admisibile.
	<p>Deteriorarea carcasei anvelopei <i>Descrierea defectului:</i> deformarea și exfolierea inelară a flancurilor carcasei anvelopei. <i>Cauzele posibile:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - anvelopa suprasolicitată; - presiunea prea mare în anvelopă sau lipsa completă a acesteia.
	<p>Ruperi/tăieturi pe flancurile anvelopei <i>Descrierea defectului:</i> deteriorarea flancurilor anvelopei ca urmare a apariției ruperilor sau a tăieturilor. <i>Cauzele posibile:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - șocul sau trecerea roții peste un obstacol amplasat lateral roții cu muchiile ascuțite.
	<p>Deteriorarea talonului anvelopei <i>Descrierea defectului:</i> deformarea și exfolierea talonului anvelopei. <i>Cauzele posibile:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - supraîncălzirea talonului de la tamburul de frână, ca urmare a frânării intensive și îndelungate, a blocării frânelor; - utilizarea jantelor deteriorate; - demontarea/montarea incorectă a anvelopei pe jantă.

ANALIZEAZĂ ȘI DISCUTĂ!



1. Investigați principalele defecte ale pneurilor, cum ar fi uzura inegală, tăieturile, fisurile, deformările sau perforațiile.
2. Explicați cum influențează fiecare tip de defect siguranța și performanța unui vehicul.

EVALUEAZĂ-TE!



1. Enumeră defectele pneului.
2. Care este cauza uzării neuniforme a anvelopei?
3. Ce poate cauza rupturi pe suprafața flancului?
4. Care este cauza deteriorării taloanelor pneului?

42. Repararea discurilor

INFORMEAZĂ-TE!



Uneori, din cauza drumurilor deteriorate sau altor situații în care automobilul și conducătorul sunt implicați într-un accident din traficul rutier, discurile roților sunt supuse deteriorărilor mecanice. Dacă în astfel de situație aerul este evacuat din roată, șoferul o va înlocui cu roata de rezervă, iar roata cu discul deformat va fi supusă restabilirii. Această lucrare poate fi efectuată în atelierelor de reparație sau în sectoarele specializate în reparația roților.

Procesul tehnologic de reparație a discului din oțel este următorul:

1. Curăță și, în caz de necesitate, asigură spălarea roții.
2. Montează roata pe standul de dejantat.
3. Dejantează anvelopa de pe disc (figura 112).



a



b

Fig. 112. Roata automobilului: a – disc deformat; b – dejantarea roții

4. Demontează discul de pe standul de dejantat.
5. Montează discul pe dispozitivul de îndreptare.
6. Efectuează îndreptarea discului (figura 113).



a



b



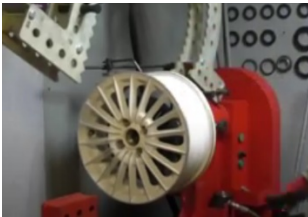
c

Fig. 113. Discul roții: a – montarea discului pe dispozitiv, b – îndreptarea discului

7. Demontează discul de pe dispozitiv.
8. Montează discul pe standul de dejantat/jantat.
9. Montează anvelopa pe disc.
10. Umflă roata cu presiunea indicată de uzina producătoare.
11. Montează roata pe standul de balansare.
12. Efectuează balansarea roții.
13. Demontează roata de pe standul de balansare și eliberează de la sector.

Procesul tehnologic de reparație a discului din aliaj de aluminiu este următorul:

1. Montează discul pe standul de îndreptare.
2. Observă geometria lui și marchează locul sau locurile deformate.
3. Verifică gradul de deformare prin comparare cu periferia jantei (figura 114).



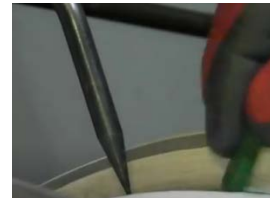
a



b



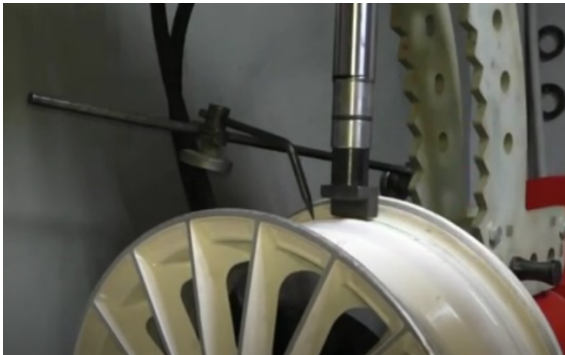
c



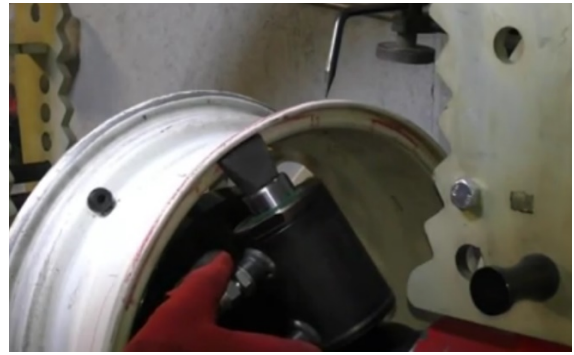
d

Fig. 114. Discul roții: a – disc montat pe stand, b – verificarea geometriei discului: se observă deformarea, c – se observă locul nedeformat, d – marcarea locului ce trebuie îndreptat

4. Efectuează îndreptarea discului din partea superioară spre partea inferioară.
5. Execută îndreptarea discului din partea inferioară spre cea superioară.



a



b

Fig. 115. Discul roții supus procesului de îndreptare

6. Dacă este necesar, efectuează verificări și marcări suplimentare.
7. Dacă este necesar, efectuează lucrări de îndreptare suplimentare.
8. Verifică din nou geometria jantei discului roții (figura 116).



Fig. 116. Verificarea repetată a geometriei discului

9. Demontează discul de pe standul de îndreptare.
10. Montează discul pe standul de dejantare/jantare.
11. Montează anvelopa pe disc.
12. Umflă roata cu presiunea indicată de uzina producătoare.
13. Montează roata pe standul de balansare.
14. Efectuează balansarea roții.
15. Demontează roata de pe standul de balansare și eliberează de la sector.

ANALIZEAZĂ ȘI DISCUTĂ!



1. Analizați posibilitatea și siguranța reparației fisurilor minore din discuri.
2. Ce metode de reparație sunt sigure și în ce condiții fisurile fac discurile inutilizabile?

EVALUEAZĂ-TE!



1. Care este procesul de îndreptare a discului din oțel?
2. Ce metodă de îndreptare a discului din oțel este aplicată: la rece sau la cald?
3. Care este procesul de îndreptare a discului din aliaj de aluminiu?
4. De ce este necesară marcarea discului sau a jantei?

43. Repararea anvelopelor

INFORMEAZĂ-TE!



Reparațiile anvelopei trebuie efectuate doar de către specialiști, folosind echipamente și materiale adecvate. Dacă defectul este sever sau repararea nu respectă normele de siguranță, este necesară înlocuirea anvelopei. Siguranța pe drum este întotdeauna prioritară.

Operațiile care se succed la repararea anvelopelor sunt:

- a) tăierea (decuparea) zonei defecte;
- b) curățarea zonelor defecte;
- c) măsurarea și stabilirea dimensiunilor defectului;
- d) alegerea plasturelui (pentru străpungeri totale sau parțiale) și curățarea interiorului anvelopei conform mărimii plasturelui ales;
- e) vopsirea cu soluție adezivă și aplicarea plasturelui;
- f) umplerea zonei pregătite cu peliculă de cauciuc.

Tăierea. Tăierea (decuparea) porțiunii deteriorate este necesară pentru a crea o bază rezistentă pentru fixarea materialului de reparat. Înainte de decupare, se examinează bine anvelopa, se stabilește caracterul defectului existent și se alege procedeul de reparare. Se îndepărtează din anvelopă corpurile străine (cuie, cioburi de sticlă).

După stabilirea procedeului de reparare a defectului, se delimitează cu creta marginile decupării. Se îndepărtează cu un cuțit tot cauciucul și cordul din carcasa deteriorată. Zona deteriorată se decupează cu o înclinare a marginilor (sub un unghi nu prea ascuțit).

Șlefuirea zonelor tăiate. Scopul acestei operații este îmbunătățirea aderenței peliculei de cauciuc și a plasturelui la zonele pregătite în vederea reparației. Curățarea interioară a anvelopei se efectuează cu o perie de sârmă sau cu o freză conică. Părțile din carcasă decupate trebuie șlefuite cu o piatră de granulație mare sau cu o freză cu dinții mari. Peria de sârmă și piatra de polizor se fixează pe un polizor pneumatic sau pe un polizor electric cu ax flexibil.

După șlefuire se curăță praful rezultat de la polizare cu o pensulă curată sau cu un aspirator industrial.

Măsurarea și stabilirea mărimii defectului. Măsurarea și stabilirea mărimii defectului se face după decupare. Dimensiunea defectului se stabilește prin măsurarea lungimii celei mai mari, la nivelul pliului superior, pentru defectele în con exterior și la nivelul pliului inferior la cele cu con interior. Rezultatul măsurării se notează pe flancul anvelopei;

Alegerea plasturelui. Selectarea plasturelui se face cunoscând dimensiunea deteriorării, construcția anvelopei și numărul de pliuri echivalente (pentru anvelopele diagonale).

Înainte de aplicarea plasturelui în interiorul anvelopei se trasează două axe de coordonate care trec prin centrul defectului, una fiind în direcția sensului de rotație al anvelopei. Plasturele protejate cu polietilenă se așază cu mijlocul în centrul defectului pe cele două axe astfel încât săgeata de pe etichetă să fie în sensul de mișcare a anvelopei (paralel cu janta). Se conturează cu creta marginile plasturelui pe interiorul anvelopei, apoi suprafața conturată astfel se asperizează pentru îndepărtarea substanțelor antiadezive de pe suprafața de cauciuc.

Aplicarea soluției adezive pe zonele de reparat ale anvelopei și aplicarea plasturelui ales. Deteriorările locale astfel pregătite se vopsesc cu soluție adezivă de concentrație 1:8, manual, cu o pensulă, în două reprize cu uscarea fiecărui strat după fiecare aplicare. Soluția adezivă se aplică în strat subțire, uniform, fără scurgeri pe suprafața asperizată. Trebuie de urmărit ca soluția adezivă să

îmbibe bine pliul din cord al carcasei din zona deteriorată și să se usuce complet (până la evaporarea totală a solventului). Pentru uscarea soluției adezive sunt necesare 30–40 de minute în funcție de umiditatea mediului ambiant. Camera în care se efectuează această operație trebuie să aibă o ventilație bună.

După uscarea soluției adezive se trece la operația de reparare propriu-zisă: aplicarea plasturelui și umplerea craterului (conului) cu peliculă de cauciuc. Plasturele se aplică pe suprafața interioară a anvelopei pregătită pentru această operație cu săgeata de pe etichetă în direcția de rotație a anvelopei și cu mijlocul în centrul defectului.

Repararea anvelopelor prin vulcanizare la rece. În ultimii ani, ca urmare a dezvoltării producției de anvelope radiale cu cord metalic, fără cameră de aer, s-a acordat o atenție deosebită creării materialelor speciale de reparare (pelicule de cauciuc, soluții, plasturi, dopuri) și elaborării procedurilor de reparație a acestor anvelope.

În majoritatea cazurilor, repararea anvelopelor cu cord metalic se realizează numai după demontarea anvelopei de pe jantă. Pentru a obține o reparare reușită, nu trebuie de încercat să se repare defecte cu dimensiuni exagerat de mari.

Unele firme străine recomandă repararea prin această metodă numai a anvelopelor radiale, mai ales a celor cu cord metalic care au defecte în zona benzii de rulare de maxim 6 mm pentru anvelope turism și de cel mult 10 mm pentru anvelope de camion. Defectele care depășesc aceste dimensiuni se recomandă a fi reparate prin metoda vulcanizării la cald.

Alte firme străine recomandă repararea defectelor din zona benzii de rulare și din zona flancului prin această metodă, dar nu recomandă repararea la rece a defectelor din zona umărului și a talonului, considerând reparațiile efectuate în aceste zone ca fiind nesigure, având în vedere solicitările la care sunt supuse zonele date.

Totuși, repararea unor defecte mai mari decât cele enumerate mai sus (înțepături de cui) se recomandă să fie efectuată în condiții de drum (cazuri accidentale) numai pentru a permite deplasarea autovehiculului la un atelier specializat în vederea remedierii defectului prin vulcanizare la cald.

Repararea anvelopelor prin vulcanizare la rece are marele avantaj că un defect se poate remedia în condiții de drum, nu necesită dispozitive speciale, operația poate fi executată de către conducătorul auto pe baza instrucțiunilor de lucru. Principiul acestui procedeu constă în folosirea a două soluții sau compoziții de cauciuc care difuzează una în cealaltă atunci când vin în contact. Una din compoziții conține agentul de vulcanizare (sulful), iar cealaltă – acceleratorul de vulcanizare.

Repararea prin vulcanizare la rece nu este numai o lipire a plasturelui pe anvelopă, ci constă în reacția de vulcanizare (formarea punților de reticulare) dintre elastomerul vulcanizat de pe suprafața pregătită pentru reparat (asperizată) și stratul de peliculă adezivă (semivulcanizată, compactizată pe plasture) prin intermediul soluției de vulcanizare.

Pentru repararea defectelor mai mari de 10 mm se folosește o metodă combinată: umplutura de cauciuc din craterul anvelopei (obținut prin pregătirea din exterior a zonei defecte) se vulcanizează la cald într-un dispozitiv de vulcanizare, iar plasturele special se aplică pe interiorul anvelopei și vulcanizează „la rece” prin intermediul soluției adezive.

Repararea prin vulcanizare la cald a camerei de aer. Acest mod de reparație se practică atunci când defectul este situat în zona valvei, a îmbinării sau are dimensiuni mari. Repararea prin vulcanizare la cald se efectuează numai în ateliere specializate, dotate cu dispozitive de vulcanizare locală și numai de personalul specializat în acest sens.

Materialele necesare acestui gen de reparare sânt: peliculă de cauciuc în stare crudă, calandrată la o grosime de 1–1,2 mm din amestec de camere de aer sau un amestec special și soluție adezivă.

Repararea prin acest procedeu se efectuează în felul următor:

- a) Se rotunjește la capete ruperea de pe camera de aer.
- b) Se șlefuește cu o piatră abrazivă defectul, zona care se polizează trebuind să fie mai mare decât defectul cu 25–30 mm de o parte și de alta a acestuia.
- c) Se vopsește cu soluție adezivă zona polizată și se lasă să se evapore solventul timp de 20–30 de minute.
- d) Se aplică un plasture din amestec crud de cameră de aer sau un amestec special cu aderență ridicată și rezistență bună la rupere. Plasturele aplicat pe defect nu trebuie să depășească zona polizată, chiar trebuie să rămână o fâșie polizată și neacoperită cu amestec de 4–5 mm în jurul plasturelui.
- e) Camera astfel reparată se vulcanizează local într-un dispozitiv special de vulcanizare locală.

Repararea valvei deteriorate sau smulse se efectuează prin aplicarea altei valve noi pe locul celei vechi după ce defectul a fost pregătit după cum s-a descris mai sus. Valva nouă aplicată pe cameră se vulcanizează într-o presă de vulcanizare sau într-un dispozitiv special de vulcanizare locală.

ANALIZEAZĂ ȘI DISCUTĂ!



1. Explicați motivele pentru care este esențială verificarea anvelopei după reparație.
2. Ce teste pot fi efectuate pentru a se asigura că reparația a fost realizată corect?

EVALUEAZĂ-TE!



1. Care este ordinea de reparare a anvelopei?
2. Cum se selectează plasturele la reparația anvelopei?
3. Descrie procesul de vulcanizare a anvelopei la rece.
4. Descrie procesul de vulcanizare a camerei de aer.

44. Geometria roților

INFORMEAZĂ-TE!



Verificarea și reglarea geometriei roților reprezintă un proces tehnologic ce poate fi efectuat la posturi specializate care dispun de echipamentele și utilaj tehnologic necesar. Procesul tehnologic constă în verificarea geometriei roților în funcție de caracteristica tehnică indicată de producătorul automobilului.

Corectarea geometriei roților se efectuează prin reglarea a trei unghiuri, care pot fi afectate de diverși factori. Este vorba despre *unghiul de cădere*, *unghiul de convergență* și *unghiul de fugă* a roților.

Unghiul de cădere

Este unghiul pe care îl face roata cu asfaltul, atunci când este privită din față. În mod ideal, anvelopa trebuie să cadă perfect perpendicular pe calea de rulare. În caz contrar, anvelopa se va uza rapid în părțile laterale, iar direcția automobilului va avea de suferit. Acest lucru este mult mai vizibil în timpul virajelor, acolo unde e necesar ca anvelopele să păstreze contactul cu asfaltul cât mai mult posibil și pe o suprafață cât mai mare.

Unghiurile de cădere pot fi:

a) **pozitive**, atunci când jumătatea superioară a anvelopei este înclinată spre exteriorul autoturismului (figura 117); când se întâmplă acest lucru, anvelopa se uzează mai rapid pe partea aflată la exteriorul autoturismului;

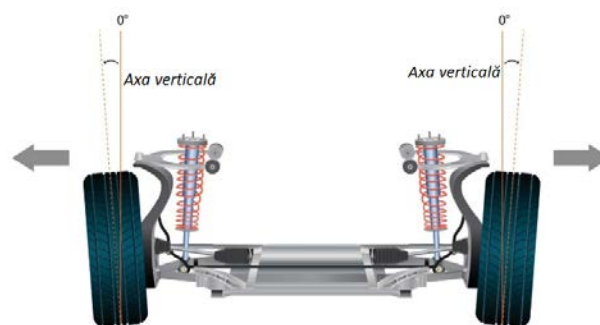


Fig. 117. Unghiul de cădere pozitiv

b) **negative**, atunci când jumătatea superioară a anvelopei este înclinată spre interiorul autoturismului (figura 118); în aceste condiții, anvelopa se uzează excesiv pe partea dinspre interiorul autoturismului.

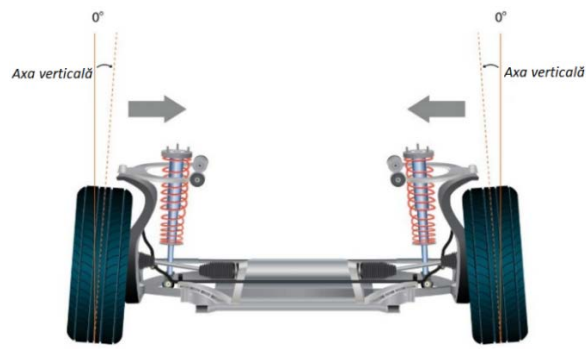


Fig. 118. Unghiul de cădere negativ

Unghiul de convergență

Este unghiul pe care îl fac anvelopele cu autoturismul atunci când sunt privite de sus (figura 119). În mod normal, roțile trebuie să fie perfect aliniată cu caroseria, altfel autoturismul va fi mai greu de controlat în viraje, iar anvelopele se vor uza mult mai rapid.

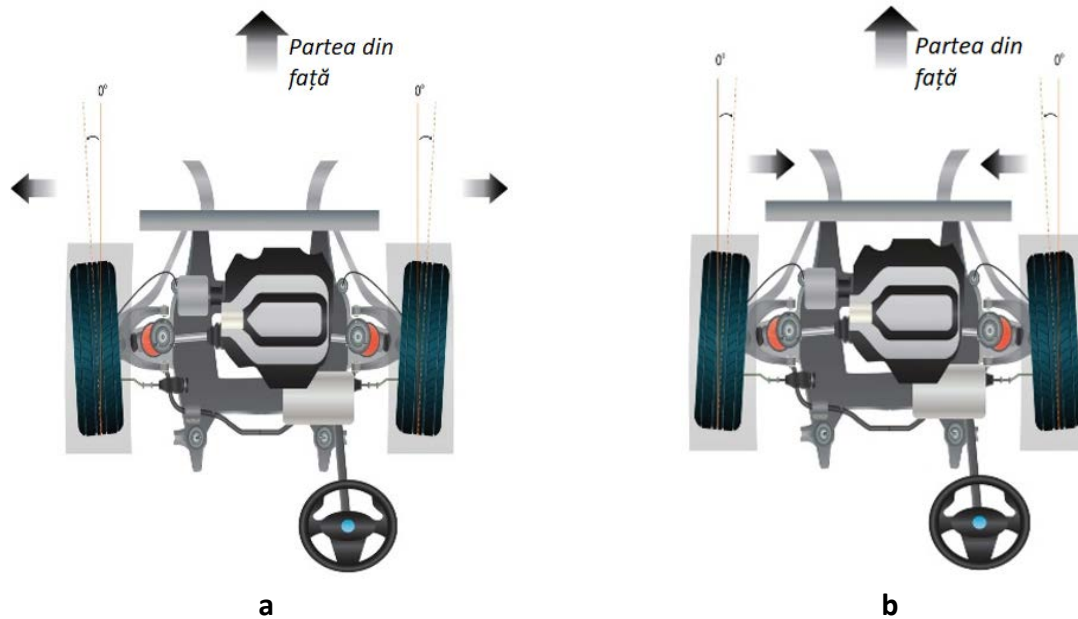


Fig. 119. Unghiuri de convergență: a – unghi de convergență negativ; b – unghi de convergență pozitiv

Ca și unghiul de cădere, unghiul de convergență poate fi:

a) **pozitiv**, atunci când roțile sunt mai apropiate în partea din față. În acest caz poate să apară o uzură sporită a anvelopelor la exteriorul lor. În plus, poate să apară fenomenul de subvirare, care suprasolicitează anvelopele și poate duce la pierderea aderenței și la derapaj;

b) **negativ**, atunci când roțile sunt mai apropiate în partea din spate. În această situație, anvelopele se uzează dinspre interior spre exterior și frecvent poate să apară fenomenul de supravirare în curbe.

Unghiul de fugă

Acest unghi este la fel de important pentru direcția autoturismului, însă, de regulă, nu se corectează prin geometria roților, ci prin schimbarea unor piese. Unghiul de fugă poate fi observat atunci când automobilul este privit din lateral și apare între axa pivotului și o linie imaginată perpendiculară pe sol.

Importanța geometriei roților

Pe lângă faptul că elimină riscul producerii unui accident rutier, testarea geometriei roților și remedierea eventualelor defecțiuni la trenul de rulare și la sistemul de direcție au următoarele avantaje, toate esențiale:

- a) protejează componentele trenului de rulare, care ar fi afectate de uzură în cazul unor probleme la geometria roților;
- b) evită uzura excesivă și neuniformă a anvelopelor; într-un singur sezon parcurs cu o geometrie incorectă, pneurile pot fi distruse și ajung să afecteze siguranța autoturismului și a pasagerilor;
- c) reduc consumul de combustibil;
- d) îmbunătățesc stabilitatea autoturismului, mai ales în curbe, dar și atunci când rulează pe un drum drept.

Așadar, reglarea geometriei roților este o operație foarte simplă, care se face într-un service specializat. În majoritatea cazurilor, geometria roților din față și din spate este reglată în aproximativ 30 de minute.

ANALIZEAZĂ ȘI DISCUTĂ!



1. Analizați legătura dintre geometria incorectă a roților și uzura neuniformă a anvelopelor.
2. Discutați ce semne vizibile pe anvelope indică prezența unor probleme de geometrie.

EVALUEAZĂ-TE!



1. Enumeră unghiurile geometriei roților.
2. Ce unghiuri de cădere cunoști?
3. Ce unghiuri de convergență cunoști?
4. Care este importanța verificării și reglării geometriei roților?

45. Dereglarea geometriei roților

INFORMEAZĂ-TE!



Primul semnal de alarmă care poate să aibă legătură cu geometria roților apare atunci când autoturismul nu se mai deplasează rectiliniu (înainte) în momentul în care volanul este lăsat liber.

Dacă direcția trage spre dreapta sau spre stânga, este foarte probabil să fie afectată geometria roților. În acest caz se recomandă de transportat automobilul la stația de service auto pentru a remedia problema cât mai rapid posibil. Uzura componentelor trenului de rulare, dar mai ales a anvelopelor, este foarte mare, riscul de accident fiind de asemenea crescut.

Iată alte câteva simptome care indică o potențială defecțiune a suspensiei sau a sistemului de direcție:

- a) dacă roțile scârțâie chiar și atunci când autoturismul rulează cu viteză mică;
- b) dacă automobilul se deplasează în lateral în timpul mersului, atunci când volanul e ținut drept;
- c) dacă volanul rămâne întors atunci când se conduce în linie dreaptă;
- d) dacă deplasarea automobilului a avut loc într-o denivelare adâncă;
- e) atunci când se circulă frecvent pe carosabil cu denivelări pronunțate;
- f) dacă a avut loc un impact cu bordura (la efectuarea parcurii sau staționarii) cu viteză mare;
- g) dacă automobilul a fost implicat într-un accident în traficul rutier, chiar și în unul cu urmări ne semnificative, dar care ar fi putut afecta geometria roților.




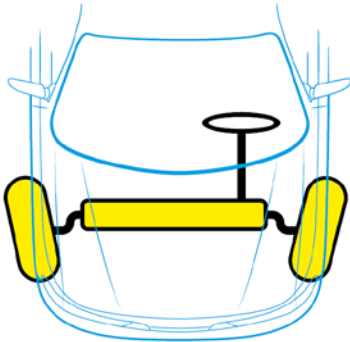

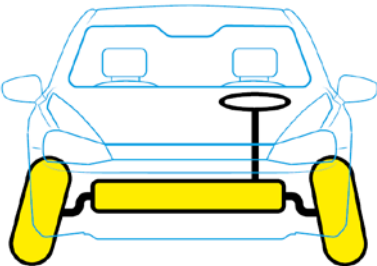

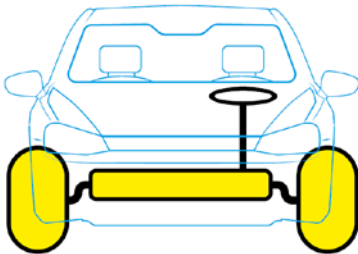

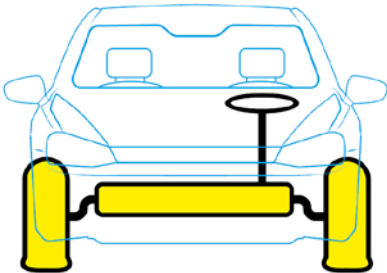

Fig. 120. Uzura neuniformă a anvelopei

De asemenea, dacă înlocuiești un element al suspensiei sau al direcției, trebuie neapărat să vizitezi un service specializat în reglarea geometriei roților.

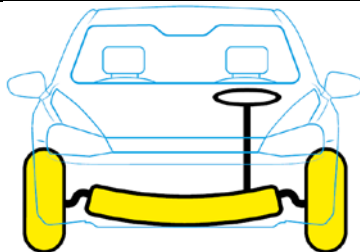
În cazul în care nu ai fost implicat în vreun eveniment rutier și nici nu ai depistat vreunul dintre simptomele menționate mai sus, geometria roților trebuie verificată la fiecare 10.000 de kilometri.

Dereglarea geometriei roților atrage după sine uzura neuniformă a anvelopei (tabelul 10).

Tabelul 10. Uzarea anvelopelor

Defecțiune	Cauză	Remediere
<p>Uzare în formă de dinți de fierăstrău</p>  <p>Marginea interioară sau exterioară a pneului este uzată. Pe fiecare suprafață a benzii de rulare dintr-o parte marginea este rotunjită, iar de cealaltă – ascuțită.</p>	<p>Abatere de la paralelitate a planurilor de rotire a roților</p> 	<p>Corectează paralelitatea de rotire a roților și efectuează reglarea geometriei roților.</p> <p>Verifică și, la necesitate, înlocuiește bușele la suspensia din față pentru a evita apariția defecțiunii corespunzătoare.</p>
<p>Uzare într-o parte</p>  <p>Banda de rulare pe partea interioară sau exterioară se uzează mai rapid decât în alte zone.</p>	<p>Unghiul de cădere a roților prea mare</p> 	<p>Efectuează reglarea geometriei roților.</p> <p>Pentru a evita apariția repetată a defecțiunii, verifică dacă nu sunt uzate amortizoarele, articulațiile sferice sau bușele barelor de direcție.</p> <p>Schimbă piesele uzate.</p>
<p>Uzare pe centru</p>  <p>Banda de rulare este uzată pe centrul pneului.</p>	<p>Presiune în pneuri prea mare</p> 	<p>Verifică presiunea în pneuri.</p> <p>Dacă presiunea este prea mare, corectează-o.</p>
<p>Uzare pe margini</p>  <p>Banda de rulare este uzată pe ambele margini ale pneului.</p>	<p>Presiune în pneuri prea mică</p> 	<p>Verifică presiunea în pneuri.</p> <p>Dacă presiunea este prea mică, corectează-o.</p> <p>Efectuează reglarea geometriei roților.</p>
<p>Uzare în formă de cupă</p> 	<p>Uzarea sau deformarea elementelor suspensiei</p>	<p>Verifică și înlocuiește piesele sistemului de direcție și ale suspensiei.</p> <p>Efectuează reglarea geometriei roților.</p>

Adânciturile în formă de cupă apar pe marginea benzii de rulare pe o parte sau pe alta.



ANALIZEAZĂ ȘI DISCUTĂ!



1. Identificați posibilele cauze ale dereglării geometriei roților. Care dintre aceste cauze este întâlnită cel mai frecvent și de ce?
2. Analizați impactul dereglării geometriei roților asupra siguranței și performanței vehiculului. De ce ignorarea acestei probleme este periculoasă?

EVALUEAZĂ-TE!



1. În care sisteme se intervine cu reglări pentru a corecta geometria roților?
2. În care situații este necesară verificarea geometriei roților?
3. Care este cauza uzării benzii de rulare într-o parte (pe interior sau pe exterior)?
4. Care este cauza uzării benzii de rulare pe centru?

46. Importanța lucrărilor de control-reglare a geometriei roților

INFORMEAZĂ-TE!



Pentru orice șofer, siguranța și stabilitatea în timpul condusului sunt prioritare. Pentru a asigura aceste aspecte, geometria roților joacă un rol important în funcționarea optimă a unui autovehicul. Însă, în ciuda importanței sale, geometria roților nu atrage mereu atenția cuvenită din partea șoferilor.

Controlul geometriei roților presupune un șir de măsurători și ajustări care asigură alinierea corectă a roților automobilului. Această aliniere este esențială pentru un comportament sigur și eficient pe drum. În mod normal, roțile trebuie să fie paralele între ele și perpendiculare pe suprafața drumului. Dacă această aliniere este perturbată, pot apărea probleme precum uzura neuniformă a anvelopelor, instabilitate în timpul condusului, consum crescut de combustibil și dificultăți în controlul mașinii.

Un alt aspect important al geometriei roților este unghiul de fugă. Acesta se referă la înclinarea roților față de verticală și joacă, de asemenea, un rol important în stabilitatea direcției automobilului. Un unghi de fugă corect reglat asigură o manevrabilitate mai bună și un comportament mai previzibil al automobilului pe drum.

Verificarea geometriei roților este recomandată în următoarele situații:

1. *La achiziționarea unor anvelope noi.* Montarea unor anvelope noi poate afecta geometria roților, deoarece procesul de schimbare poate perturba alinierea existentă. În acest caz, este importantă verificarea și ajustarea geometriei roților pentru a asigura o aliniere corectă a noilor anvelope.

2. *După coliziuni sau șocuri puternice.* Accidentele sau impacturile puternice pot provoca dereglări ale geometriei roților. În aceste situații, este esențială verificarea și corectarea geometriei pentru a evita uzura neuniformă a anvelopelor și problemele de stabilitate.

3. *Atunci când se observă uzura neuniformă a anvelopelor.* Dacă se observă că anvelopele se uzează în mod neuniform, acesta poate fi un semn că geometria roților nu este corectă. Uzura excesivă pe o anumită parte a anvelopei poate indica o problemă la nivelul alinierii sau al unghiului de fugă.

4. *Dacă automobilul „trage” într-o parte.* Dacă se simte că automobilul tinde să se abată într-o parte la conducere, acesta poate fi un semn că geometria roților este dezechilibrată. De regulă, acest simptom indică o problemă la nivelul unghiului de fugă sau a convergenței roților.

5. *La fiecare 12 luni sau 20.000 km parcurși.* Este recomandată verificarea geometriei roților la fiecare 12 luni sau la fiecare 20.000 km parcurși, indiferent de apariția sau lipsa unor probleme evidente. Aceasta ajută la menținerea stabilității și siguranței în timpul condusului.

Verificarea și ajustarea geometriei roților este o operațiune complexă, de obicei realizată într-un service auto specializat. Procesul implică utilizarea unor echipamente și instrumente specifice, precum instrumente de măsurare a unghiurilor și dispozitive de reglare.

Pașii principali ai procesului de verificare și ajustare a geometriei roților sunt descriși în continuare.

1. Inspectarea vizuală a roților și a sistemului de suspensie. Înainte de a începe măsurătorile, se efectuează o inspecție vizuală a roților și a sistemului de suspensie pentru a identifica eventualele probleme sau deteriorări.

2. Măsurarea unghiurilor de convergență, fugă și cădere. Utilizând dispozitive speciale, se măsoară unghiurile de convergență, de fugă și de cădere ale roților. Aceste măsurători ajută la identificarea eventualelor dereglări ale geometriei roților.

3. Ajustarea unghiurilor. Dacă se constată că unghiurile nu sunt în limitele optime, se procedează la ajustarea acestora. Ajustarea se face prin modificarea poziției componentelor sistemului de direcție sau ale sistemelor de suspensie.

4. Verificarea și echilibrarea anvelopelor. În procesul de verificare a geometriei roților se verifică și se echilibrează anvelopele pentru a asigura o rulare lină și uniformă.

5. Testarea și verificarea finală. După ajustarea geometriei roților, automobilul este testat pentru a verifica dacă comportamentul de rulare și de direcționare s-a îmbunătățit. Se fac ajustări suplimentare dacă este necesar.



Fig. 121. Verificarea geometriei roților.

Corectarea geometriei roților poate aduce numeroase **beneficii** pentru automobil. Iată câteva dintre acestea:

1. *Siguranță sporită.* Geometria corectă a roților asigură o direcție stabilă și o manevrabilitate mai bună, reducând riscul de accidente.

2. *Uzură uniformă a anvelopelor.* Unghiurile corect ajustate previn uzura neuniformă a anvelopelor, prelungind astfel durata de viață a acestora.

3. *Economie de combustibil.* O geometrie corectă a roților reduce rezistența la rulare, ceea ce, pe termen lung, duce la o economie de combustibil.

4. *Confort sporit.* Unghiurile corecte ale roților asigură un comportament lin și previzibil al automobilului, ceea ce se traduce printr-un confort sporit în timpul condusului.

Pentru a preveni dereglarea geometriei roților, sunt necesare:

- 1) evitarea denivelărilor și obstacolelor: aceste impacturi puternice pot perturba alinierea roților;
- 2) conducerea în mod defensiv: adoptarea unei conduite defensive și evitarea manevrelor bruște sau a virajelor la viteze excesive;
- 3) efectuarea lucrărilor de mentenanță: lucrările de întreținere a automobilului, inclusiv verificarea și ajustarea geometriei roților la intervalele recomandate;
- 4) verificarea în mod regulat a presiunii din anvelope: o presiune inadecvată poate afecta geometria roților.

Geometria roților reprezintă un aspect esențial în întreținerea automobilului. Verificarea și

ajustarea geometriei roților asigură stabilitatea, manevrabilitatea și siguranța în timpul condusului. Aceste operații ar trebui să facă parte din rutina de întreținere a oricărui șofer responsabil.

ANALIZEAZĂ ȘI DISCUTĂ!



1. Discută cu colegul/colega de bancă ce riscuri pot apărea pentru șofer și pasageri dacă geometria roților nu este corectă.
2. Identificați diferențele de comportament dintre un vehicul cu geometria reglată și unul cu geometria dereglată. Ce efecte resimte șoferul și cum afectează aceste diferențe experiența de condus?

EVALUEAZĂ-TE!



1. Enumeră avantajele geometriei/alinierii corecte a roților.
2. Descrie care este importanța geometriei corecte a roților în siguranța rutieră.
3. Ce unghiuri se ajustează în cazul în care se intervine cu lucrări de corectare în suspensia automobilului?
4. Ce unghiuri se ajustează în cazul în care se intervine cu lucrări de corectare în sistemul de direcție al automobilului?

47. Lucrările de control-reglare a geometriei roților

INFORMEAZĂ-TE!



Lucrările de control-reglare a geometriei roților se efectuează conform următorului proces tehnologic:

1. Instalează automobilul la post.
2. Verifică presiunea în anvelope. În caz de necesitate, egalează presiunea cu cea indicată de uzina producătoare.



a



b

Fig. 122. Post de reglare a geometriei roților: a – instalarea automobilului la post; b – verificarea presiunii din anvelope

3. Instalează dispozitivele împreună cu senzorii de preluare a informației privind geometria pe discuri sau roți.
4. Preia informația cu referire la geometria roților.
5. Analizează informația preluată privind geometria roților și compară cu datele caracteristice automobilului indicate de uzina producătoare.

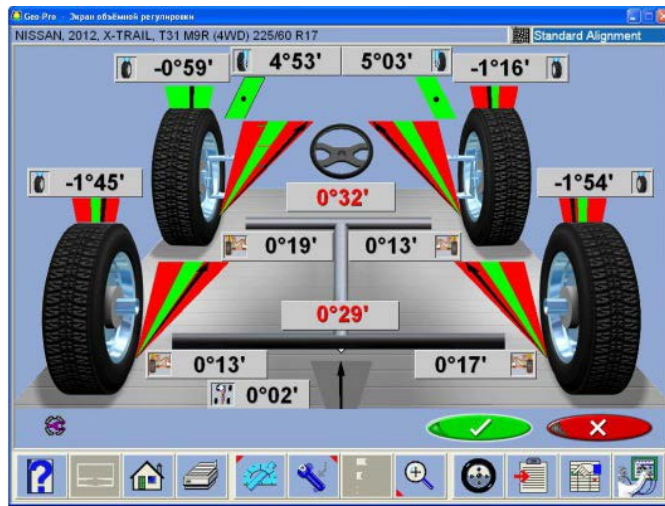
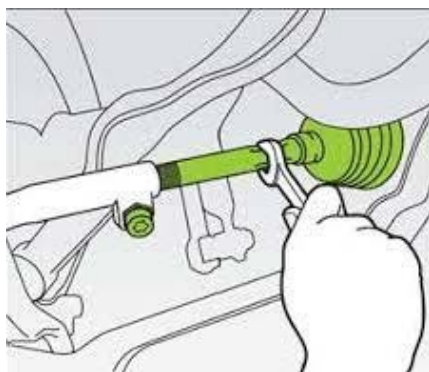


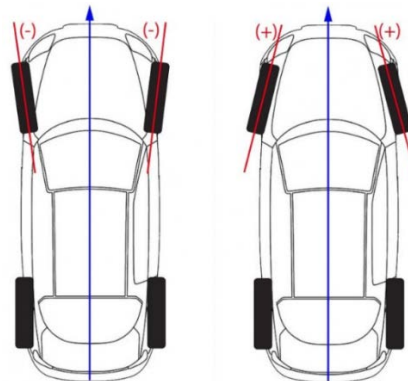
Fig. 123. Date cu referire la geometria roților

6. Efectuează reglări și corectări la convergența roților prin modificarea lungimii dintre bielete de direcție (la unele automobile – bare de direcție) și capul de bară. Modificarea poziției bieletei de direcție se efectuează doar după deșurubarea contrapiuliței. Această lucrare se execută până când are loc corectarea definitivă a convergenței.

7. Fixează contrapiulița prin înșurubare.



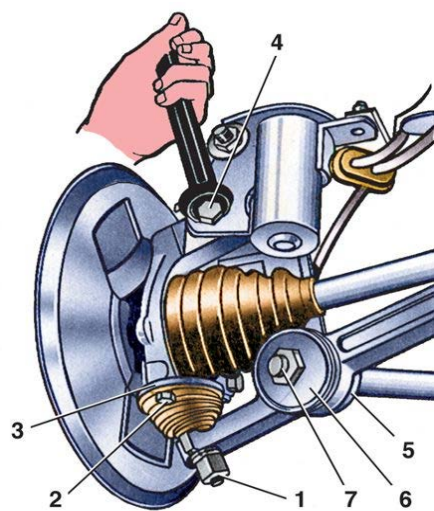
a



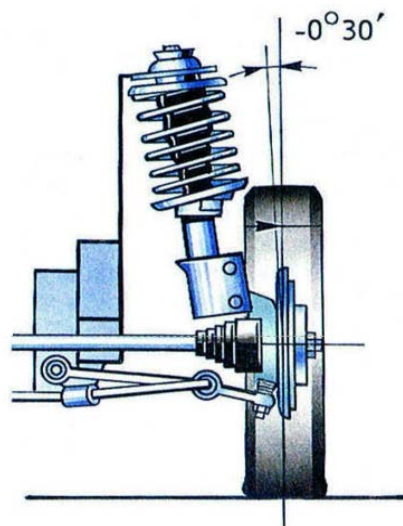
b

Fig. 124. Lucrări de reglare a convergenței roților: a – modificarea poziției bieletei de direcție; b – unghiuri de convergență pozitive și negative

8. Efectuează reglări în suspensie, de exemplu prin modificarea poziției amortizorului și a roții. Execută lucrările până când va avea loc reglarea completă a unghiurilor de cădere, conform indicațiilor date de uzina producătoare.



a



b

Fig. 125. Lucrări de reglare a unghiurilor de cădere: a – deșurubarea și înșurubarea buloanelor/piulițelor din partea inferioară a amortizorului (1 – piulița articulației sferice, 2 – bulonul articulației sferice, 3 – articulație sferică, 4 – bulonul amortizorului, 5 – braț oscilant, 6 – bușă, 7 – bulon/piuliță); b – unghiuri de cădere

9. Demontează dispozitivele cu senzorii de pe roți.
10. Coboară automobilul și eliberează-l de la post.

ANALIZEAZĂ ȘI DISCUTĂ!



Descrieți pașii principali pentru realizarea lucrărilor de control și reglare a geometriei roților.

- De ce este esențial de urmat acești pași în ordinea corectă?

EVALUEAZĂ-TE!







1. Enumeră operațiile ce trebuie de efectuat înaintea începerii lucrărilor de corectare a geometriei roților.
2. Ce presiune trebuie să fie în anvelope?
3. Ce elemente componente ale suspensiei se modifică pentru a corecta unghiurile de cădere?
4. Ce elemente componente ale sistemului de direcție se modifică pentru a corecta unghiurile de convergență?

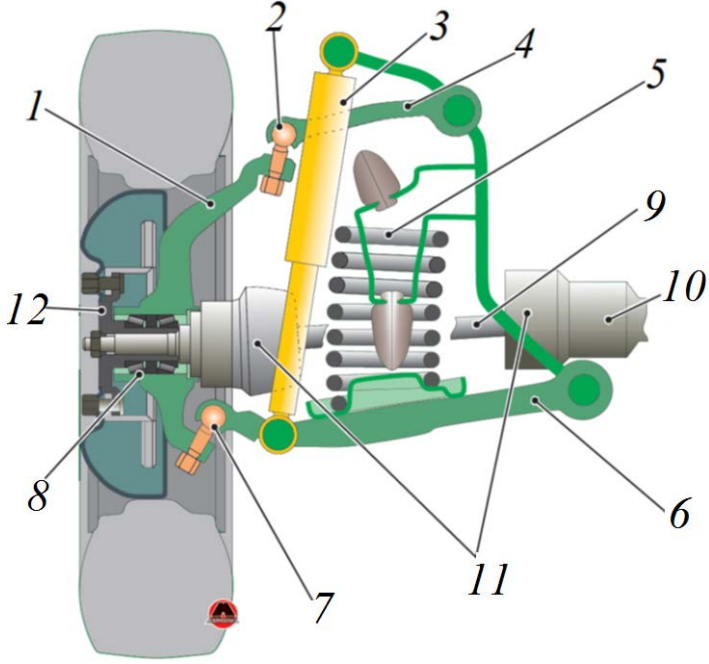
Exersare pentru evaluarea sumativă




Citește cu atenție fiecare item și efectuează operațiile solicitate.




lucrează independent.

No	ITEM	Barem
1.	<p>Încercuiește litera corespunzătoare răspunsului corect.</p> <p>(Pentru fiecare răspuns corect se acordă 1 punct.)</p> <p>1. Suspensia automobilului permite:</p> <ul style="list-style-type: none">a) mărirea vitezei de deplasare;b) sporirea gradului de confort;c) sporirea gradului de ridicare și de coborâre a pantelor/rampelor. <p>2. Una din părțile componente ale suspensiei independente este:</p> <ul style="list-style-type: none">a) bieleta antiruliu;b) capul de bară;c) etrierul. <p>3. În partea superioară a amortizorului se montează:</p> <ul style="list-style-type: none">a) flanșa (suportul);b) bieleta antiruliu;c) bara stabilizatoare. <p>4. Brațul oscilant poate fi confecționat din:</p> <ul style="list-style-type: none">a) material compozit;b) fontă aliată;c) aliaj de aluminiu. <p>5. Lucrările de ridicare și de coborâre a automobilului pot fi executate la elevatoare cu două coloane de tip:</p> <ul style="list-style-type: none">a) electrice;b) hidraulice;c) electrohidraulice. <p>6. Presiunea din roți poate fi verificată cu ajutorul:</p> <ul style="list-style-type: none">a) aerometrului,b) manometrului,c) compresometrului. <p>7. Momentul de strângere a piulițelor și a buloanelor poate fi executat și determinat cu ajutorul:</p>	L 0 1 2 3 4 5 6 7 8

No	ITEM	Barem
	<p>a) cheii tubulare, b) cheii fixe, c) cheii dinamometrice.</p> <p>8. Înălțimea minimă a benzii de rulare pentru anvelopele de autobuze nu trebuie să fie mai mică de:</p> <p>a) 0,8 mm; b) 2,0 mm; c) 1,6 mm.</p>	
2.	<p>Recunoaște echipamentul, sculele, dispozitivele, verificatoarele și scrie denumirile lor. (Pentru fiecare recunoaștere corectă se acordă 1 punct.)</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="text-align: center;">  <p>1. _____ _____</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>2. _____ _____</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>3. _____ _____</p> </div> </div>	L 0 1 2 3
3.	<p>Identifică și scrie în spațiul rezervat denumirea operațiilor reprezentate în imagini. (Pentru fiecare identificare corectă se acordă 1 punct.)</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="text-align: center;">  <p>1. _____ _____</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>2. _____ _____</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>3. _____ _____</p> </div> </div>	L 0 1 2 3
4.	<p>Identifică și scrie elementele în spațiul rezervat. (pentru fiecare răspuns corect se acordă 1 punct)</p>	L 0 1 2

No	ITEM	Barem
	 <p style="text-align: center;">Suspensia din față independentă</p> <div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="width: 45%;"> <p>1. _____</p> <p>2. _____</p> <p>3. _____</p> <p>4. _____</p> <p>5. _____</p> <p>6. _____</p> </div> <div style="width: 45%;"> <p>7. _____</p> <p>8. _____</p> <p>9. _____</p> <p>10. _____</p> <p>11. _____</p> <p>12. _____</p> </div> </div>	<p>3</p> <p>4</p> <p>5</p> <p>6</p> <p>7</p> <p>8</p>

<p>4. Identifică piesa și defectul acesteia în baza ilustrațiilor. (Pentru fiecare răspuns corect se acordă 1 punct.)</p>	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th data-bbox="177 1397 240 1462">Nr</th> <th data-bbox="240 1397 858 1462">Ilustrații</th> <th data-bbox="858 1397 1150 1462">Piesa</th> <th data-bbox="1150 1397 1394 1462">Defectul</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="177 1462 240 1980" style="text-align: center; vertical-align: middle;">1.</td> <td data-bbox="240 1462 858 1980">  </td> <td data-bbox="858 1462 1150 1980"></td> <td data-bbox="1150 1462 1394 1980"></td> </tr> </tbody> </table>	Nr	Ilustrații	Piesa	Defectul	1.				<p>L</p> <p>0</p> <p>1</p> <p>2</p> <p>3</p> <p>4</p> <p>5</p> <p>6</p> <p>7</p> <p>8</p>
Nr	Ilustrații	Piesa	Defectul							
1.										

No	ITEM			Barem
2.				
3.				
4.				

Baremul de notare

Nota	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Punctajul	0	1-2	3-6	7-9	10-14	15-18	19-23	24-26	27-28	29-30