

Inregistrat la I.S.J. Dolj:
Nr. _____ din _____

**TEHNICI ȘI TEHNOLOGII DE CONTROL, VERIFICARE ȘI
MĂSURARE PENTRU STABILIREA DIAGNOSTICULUI**
Indrumător aplicații practice
pentru
**MODULUL: ÎNTREȚINEREA, DIAGNOSTICAREA ȘI
REPARAREA AUTOMOBILELOR**

**Autor: Troanță Nicoleta, profesor autovehicule rutiere, grd. I,
Liceul Tehnologic Auto, Craiova**

**Aria curriculară:
Tehnologii**

**Clasa:
Stagiu de pregătire practică
Calificarea: Mecanic auto**

**Programa școlară suport:
Anexa nr. 2 la OMECTS nr. 3646 din 04.02.2011**

2019

**LICEUL TEHNOLOGIC AUTO
Craiova**

**TEHNICI ȘI TEHNOLOGII DE CONTROL, VERIFICARE ȘI
MĂSURARE PENTRU STABILIREA DIAGNOSTICULUI**

**Indrumător aplicații practice
pentru**

**MODULUL: ÎNTREȚINEREA, DIAGNOSTICAREA ȘI
REPARAREA AUTOMOBILELOR**

Profilul: Tehnic

Nivelul: 2

Calificarea: Mecanic auto

Clasa: Stagiu de pregătire practică



**Uzina FORD Craiova a donat liceului un autoturism marca
B-Max. Acesta va fi utilizat ca material didactic în aplicațiile
practice din îndumător.**

2019

CUPRINS

Argument	5
Competențe	5
Informații utile	13
FIȘA DE DOCUMENTARE 1	17
Norme de tehnica securității muncii, de prevenire și stingere a incendiilor specifice atelierelor de service auto	
FIȘA DE DOCUMENTARE 2	20
Documentația tehnică utilizată la diagnosticarea, mentenanța și repararea automobilului	
FIȘA DE DOCUMENTARE 3	24
Elementele sistemului de diagnosticare: parametri de diagnosticare	
ACTIVITATEA 1	29
FIȘA DE DOCUMENTARE 4	30
Elementele sistemului de diagnosticare: mijloace tehnice de diagnosticare; metode de diagnosticare (definiții, clasificări)	
FIȘA DE DOCUMENTARE 5	33
Sistemul OBD sau diagnoza la bord	
ACTIVITATEA 2	38
FIȘA DE DOCUMENTARE 6	39
Sistemul lucrărilor de mentenanță: întreținerea tehnică zilnică (curentă), întreținerea tehnică periodic Ip1 și Ip2, revizia tehnică periodică RT1 și RT2, revizia tehnică sezonieră, reparații curente	
FIȘA DE DOCUMENTARE 7	45
Caracteristici constructive ale autovehiculului Ford B-Max	
FIȘA DE DOCUMENTARE 8	48
Diagnosticarea motorului de automobil prin măsurarea presiunii de compresie	
ACTIVITATEA 3	52
FIȘA DE DOCUMENTARE 9	53
Diagnosticarea după gradul de poluare	
FIȘA DE DOCUMENTARE 10	56
Metode și mijloace de verificare și testare a sistemelor de alimentare cu energie electrică	
ACTIVITATEA 4	61
FIȘA DE DOCUMENTARE 11	62
Diagnosticarea alternatorului, releului regulator de tensiune și a milivoltmetrului de bord montate pe automobil	
ACTIVITATEA 5	66
FIȘA DE DOCUMENTARE 12	67
Metode de verificare și testare a instalațiilor de aprindere electronice	
ACTIVITATEA 6	71
FIȘA DE DOCUMENTARE 13	72
Metode și mijloace pentru testarea și reglarea instalației de iluminare și semnalizare optică	
ACTIVITATEA 7	74
FIȘA DE DOCUMENTARE 14	75
Testarea echipamentelor de confort și securitate	
ACTIVITATEA 8	78
FIȘA DE DOCUMENTARE 15	79
Metode și mijloace de verificare și testare a sistemelor de direcție	
ACTIVITATEA 9	84
FIȘA DE DOCUMENTARE 16	85
Metode și mijloace de verificare și testare a sistemelor de frânare	
FIȘA DE DOCUMENTARE 17	88
Diagnosticarea sistemelor de frânare cu antiblocare (ABS)	
ACTIVITATEA 10	91

FIȘĂ DE DOCUMENTARE 18	92
Metode și mijloace de verificare și testare a suspensiei	
ACTIVITATEA 11	95
FIȘĂ DE DOCUMENTARE 19	96
Metode și mijloace de verificare și testare a sistemului de rulare	
ACTIVITATEA 12	99
Soluționarea activităților	100
Bibliografie	101

ARGUMENT

Modulul „**Întreținerea, diagnosticarea și repararea automobilelor**” face parte din curriculumul pentru stagiul de pregătire practică de specialitate în vederea certificării pentru calificarea profesională de nivel 2 „**Mecanic auto**”, conform Anexei nr. 2 la OMECTS nr. 3646 din 04.02.2011 și are alocat un număr de **348** ore conform planului de învățământ, din care:

- **132 ore** – laborator tehnologic
- **216 ore** – instruire practică

Modulul „**Întreținerea, diagnosticarea și repararea automobilelor**” vizează dobândirea de competențe specifice calificării „*Mecanic auto*”, în perspectiva folosirii tuturor achizițiilor în practicarea acestei calificări și în continuarea pregătirii profesionale.

Materialul este clar enunțat într-o manieră ce presupune acumularea și consolidarea treptată de cunoștințe.

Auxiliarul nu acoperă în totalitate cerințele din Standardele de Pregătire Profesională. Pentru obținerea Certificatului de atestare profesională, este necesară validarea tuturor competențelor conform criteriilor de performanță și a probelor de evaluare cuprinse în SPP.

Această lucrare nu conține exemple și soluții pentru diversele probleme apărute în procesul instructiv educativ, ci reprezintă o variantă care să-l conducă pe instructor la o evaluare cât mai exactă a deprinderilor și priceperilor formate la elevi.

Auxiliarul poate fi utilizat și pentru modulul „**Automobile**” la conținuturile ce fac referire la compunerea generală a automobilului, parametrii principali ai automobilului (dimensionali, de masă și de performanță).

COMPETENȚE

Unitatea/ unitățile de competențe la care se referă modulul

- Diagnosticarea automobilului
- Sisteme de mentenanță
- Întreținerea motoarelor cu ardere internă
- Întreținerea și repararea automobilului

Corelarea rezultatelor învățării și criteriilor de evaluare

MODULUL: ÎNTREȚINEREA, DIAGNOSTICAREA ȘI REPARAREA AUTOMOBILELOR		
Cunoștințe	Deprinderi	Criterii de evaluare ¹
Rezultatul învățării 1: Specifică defectele posibile ale componentelor auto și cauzele posibile ale apariției acestora		
▪ Simptome de funcționare defectuoasă / nefuncționare a componentelor automobilului. ▪ Cauze posibile asociate simptomelor de funcționare defectuoasă sau nefuncționare a echipamentelor automobilului. ▪ Documentația tehnică folosită la depistarea și localizarea unor defecte ale automobilului (scheme logice de diagnosticare, diagrame și manuale de diagnosticare)	▪ Sesizează simptomele de funcționare defectuoasă sau nefuncționalitate a componentelor auto ▪ Asociază cauze posibile unor simptome de nefuncționalitate sau funcționare defectuoasă ▪ Folosește documentația tehnică pentru identificarea și localizarea unor defecte ale componentelor auto	▪ Corelează simptomele de funcționare defectuoasă / nefuncționare a componentelor automobilului cu cauzele posibile, în conformitate cu documentația tehnică specifică lucrărilor de diagnosticare
Rezultatul învățării 2: Precizează parametrii de stare și parametrii de diagnosticare pentru fiecare componentă auto		
▪ Parametrii de diagnosticare ai componentelor automobilului (puterea efectivă a motorului, consumul de combustibil, nivelul de zgomot, gradul de poluare, etanșeități, jocul dintre culbutori și supapă, presiunea de refulare a pompelor, avansul la aprindere, unghiul Dwell, parametrii electrici, zgomote în organele transmisiei, jocuri între pinioanele elementelor transmisiei, cursa liberă a pedalei de ambreiaj, jocul liber al volanului, aliniamentul roților, cursa liberă a pedalei de frână, forța de frânare, jocuri și zgomote între elementele punților, deformarea arcului etc.) ▪ Documentația tehnică folosită la extragerea domeniilor de valori ale parametrilor pentru diferite regimuri de funcționare	▪ Stabilește parametrii de stare și parametrii de diagnosticare ▪ Folosește documentația tehnică pentru stabilirea domeniilor de valori specifice ale parametrilor regimurilor de funcționare ▪ Asociază defecte posibile unor domenii de valori ale parametrilor	▪ Extrage (din documentația tehnică) valorile parametrilor de diagnosticare corespunzători diferitelor stări tehnice ale componentelor automobilului

¹ Criteriile de evaluare sunt stabilite pe baza criteriilor de performanță din standardul de pregătire profesională

Cunoștințe	Deprinderi	Criterii de evaluare ²
Rezultatul învățării 3: Alege metode și mijloace folosite la diagnosticarea componentelor auto		
▪ Elementele sistemului de diagnosticare ▪ Operații realizate la diagnosticarea automobilului (control, verificare, măsurare, analiza parametrilor, comparare, stabilirea diagnosticului). ▪ Mijloace tehnice folosite la diagnosticarea automobilului (verificatoare, aparate de măsură și control, testere, standuri de diagnosticare, sisteme de achiziții și prelucrare a datelor); ▪ Metode folosite la diagnosticarea automobilului: pe stand și pe automobil (în mers și în staționare). ▪ Analiza comparativă a mijloacelor și metodelor folosite la diagnosticare (precizie, fiabilitate metrologică, ușurința execuției, aplicabilitate).	▪ Stabilește operațiile de diagnosticare a componentelor auto ▪ Selectează mijloacele de control, verificare sau măsurare necesare pentru diagnosticarea componentelor auto ▪ Compară metodele și mijloacele folosite la diagnosticarea componentelor din punct de vedere calitativ	▪ Alegerea mijloacelor și metodelor de testare, în funcție de caracteristicile lucrărilor ce urmează a fi executate și procedurile specifice.
Rezultatul învățării 4: Utilizează tehnici și tehnologii de control, verificare și măsurare pentru stabilirea diagnosticului		
▪ Organizarea activității de diagnosticare. Norme de tehnica securității muncii, de prevenire și stingere a incendiilor specifice . ▪ Lucrări practice de control, verificare, măsurare, prelucrare / interpretare a rezultatelor și stabilirea diagnosticului cu privire la starea tehnică a: mecanismului motor; instalației de alimentare; mecanismului de distribuție; instalației de răcire; instalației de ungere; echipamentului electric și electronic al automobilului; ambreiajului; cutiei de viteze; reductor-distribuitorului; transmisiei cardanice; transmisiei principale; diferențialului; arborilor planetari; transmisiei finale; mecanismului de direcție; sistemului de frânare; punților față și spate; suspensiei; sistemului de rulare	▪ Respecta prescripțiile privind utilizarea mijloacelor de diagnosticare, a normelor de tehnica securității muncii, de prevenire și stingere a incendiilor specifice ▪ Executa operațiile de control, verificare și măsurare conform schemei logice de diagnosticare ▪ Stabilește diagnosticul	▪ Efectuarea lucrărilor de testare / diagnosticare a automobilului și componentelor acestuia, cu respectarea normelor și procedurilor specifice ▪ Interpretarea rezultatelor testelor și corelarea cu diagnosticul posibil

² Criteriile de evaluare sunt stabilite pe baza criteriilor de performanță din standardul de pregătire profesională

Cunoștințe	Deprinderi	Criterii de evaluare ³
Rezultatul învățării 5: Prezintă operațiile care se execută în cadrul lucrărilor de mentenanță a automobilului, conform normativelor		
▪ Sistemul lucrărilor de mentenanță - întrețineri tehnice zilnice și periodice - revizii tehnice ▪ Lucrări de mentenanță a automobilului - operații de întreținere a motorului și a celorlalte mecanisme, sisteme sau instalații - documentația tehnică utilizată la planificarea, organizarea și executarea lucrărilor de mentenanță a automobilului (cartea tehnică a automobilului, normative de întrețineri tehnice)	▪ Utilizează documentația tehnică pentru stabilirea lucrărilor de mentenanță (curente și periodice) a automobilului ▪ Planifica lucrările de întreținere tehnică a automobilului ▪ Identifica operațiile și succesiunea acestora în cadrul diferitelor lucrări de mentenanță a automobilului	▪ Întocmirea graficului de întrețineri tehnice (curente și periodice) și revizii pentru diferite tipuri de vehicule rutiere ▪ Stabilire succesiunii operațiilor pentru executarea lucrărilor de mentenanță (curente și periodice) a automobilului, în conformitate cu documentația tehnică specifică
Rezultatul învățării 6: Alege mijloacele necesare executării operațiilor de întreținere automobilelor		
▪ Lucrări de mentenanță a automobilului - scule, dispozitive, instalații și utilaje de întreținere și reparații - documentația tehnică utilizată la executarea operațiilor de întreținere tehnică a automobilului	▪ Selectează sculele, dispozitivele, instalațiile și / sau utilajele necesare executării operațiilor de întreținere a automobilelor	▪ Corelarea operațiilor de întreținere cu mijloacele de lucru necesare, în conformitate cu documentația tehnică specifică
Rezultatul învățării 7: Execută operațiile de întreținere curentă și periodică a automobilului, prevăzute în normative		
▪ Operații de întreținere a automobilelor: - curente (Ic): verificarea înainte de plecarea în cursă, controlul și îngrijirea zilnică, ungerea pieselor în mișcare, verificarea pe parcurs, reparații curente, înlocuiri de piese - periodice (Ip1 și Ip2): verificarea sistemelor de răcire și ungere, verificarea comportării în exploatare a automobilului, schimbarea / completarea fluidelor de lucru, reglări, demontări ale subansamblurilor și pieselor care necesită operații de întreținere / înlocuire etc.	▪ Stabilește și repartizează necesarul de resurse pentru operațiile de întreținere curentă și periodică (piese de schimb și de rezervă, fluide de lucru, S.D.V.-uri și A.M.C.-uri, instalații și utilaje etc.) ▪ Execută operațiile de întreținere curentă ▪ Execută operațiile de întreținere periodică Ip1 și Ip2	▪ Efectuarea lucrărilor de întreținere curentă și periodică a automobilelor, respectând graficul de întreținere, normativele, normele și procedurile specifice

³ Criteriile de evaluare sunt stabilite pe baza criteriilor de performanță din standardul de pregătire profesională

Cunoștințe	Deprinderi	Criterii de evaluare ⁴
Rezultatul învățării 8: Efectuează lucrări de revizie tehnică		
▪ Operații pregătitoare în vederea reviziilor tehnice a automobilelor ▪ Reviziile tehnice ale automobilelor periodice (RT1 și RT2) și sezoniere (RTS) - stații de inspecție periodică - operații specifice - SDV-uri, AMC-uri, instalații și utilaje utilizate la reviziile tehnice - documentația tehnică specifică lucrărilor de revizie tehnică (normative de control, planuri de operații, proceduri, norme de tehnica securității muncii, de prevenire și stingere a incendiilor)	▪ Stabilește și repartizează necesarul de resurse pentru pregătirea și efectuarea lucrărilor de revizie tehnică ▪ Executa operațiile de spălare și curățare a motorului ▪ Executa operațiile de control, de ungere, de strângere și reglaj a ansamblurilor și subansamblurilor automobilelor ▪ Executa lucrări de verificare tehnică pentru eliberarea dovezii cerute de legislația în vigoare la circulația pe drumuri publice ▪ Executa operațiile specifice trecerii de la exploatarea de vară la cea de iarnă și invers	▪ Efectuarea operațiilor pregătitoare (spălare, curățare etc.) în vederea realizării reviziilor tehnice a automobilelor, respectând normele și procedurile specifice ▪ Efectuarea lucrărilor de revizie tehnică a automobilelor, respectând normativele de control, normele de tehnica securității muncii, de prevenire și stingere a incendiilor, normele și procedurile specifice
Rezultatul învățării 9: Efectuează lucrări de reparare a automobilelor		
▪ Organizarea activităților de reparare a autovehiculelor. Norme de tehnica securității muncii, de prevenire și stingere a incendiilor, specifice. ▪ Documentația tehnică utilizată la lucrări de reparare (fișe tehnologice, planuri de operații, manuale de reparații). ▪ Lucrări practice de reparare a echipamentelor automobilului și componentelor acestora.	▪ Stabilește și repartizează necesarul de resurse pentru pregătirea și efectuarea lucrărilor de reparare ▪ Executa operațiile de reparare a echipamentelor automobilului și componentelor acestora.	▪ Efectuarea lucrărilor de reparare a automobilelor, cu respectarea normelor și procedurilor specifice
Rezultatul învățării 10: Îndeplinește criteriile de calitate, cantitate și timp pentru lucrările de mentenanță și reparație a automobilului		
▪ Criterii de calitate a lucrărilor de întreținere și reparații ale motorului și ale celorlalte mecanisme, sisteme sau instalații	▪ Extrage din documentația specifică criteriile de calitate, cantitate și timp pentru lucrările de întreținere și reparații ▪ Verifica îndeplinirea criteriilor de calitate, cantitate și timp pentru lucrările executate	▪ Efectuarea lucrărilor de mentenanță / reparație a motorului și a celorlalte mecanisme, sisteme sau instalații, cu respectarea criteriile de calitate, cantitate și timp

⁴ Criteriile de evaluare sunt stabilite pe baza criteriilor de performanță din standardul de pregătire profesională

Conținutul formării

Se recomandă următoarea ordine de parcurgere a modului:

1. Diagnosticarea, mentenanța și repararea autovehiculelor – prezentare generală

1.1. *Norme de tehnica securității muncii, de prevenire și stingere a incendiilor* specifice atelierelor de service auto.

1.2. *Documentația tehnică* utilizată la diagnosticarea, mentenanța și repararea automobilului: cartea tehnică a automobilului, cărți tehnice și prescripții privind utilizarea mijloacelor de lucru destinate activităților de testare, diagnosticare, întreținere și reparare a vehiculelor, normative de întreținere și reparare, norme și proceduri interne de service auto, diagrame logice de diagnosticare, manual de întreținere și reparare furnizate de producător,

1.3. *Elementele sistemului de diagnosticare*: parametrii de diagnosticare; mijloace tehnice de diagnosticare; metode de diagnosticare (definiții, clasificări)

1.4. *Sistemul lucrărilor de mentenanță*: întreținerea tehnică zilnică (curentă), întreținerea tehnică periodic Ip1 și Ip2, revizia tehnică periodică RT1 și RT2, revizia tehnică sezonieră, reparații curente.

2. Diagnosticarea, mentenanța și repararea⁵:

2.1. *motorului cu ardere internă* (mecanismului motor, mecanismului de distribuție, instalației de alimentare cu combustibil, instalației de ungere, instalației de răcire);

2.2. *echipamentului electric al automobilului* (instalației de alimentare cu energie electrică, instalației de aprindere, sistemului de pornire, instalației de iluminare și semnalizare, instalațiilor auxiliare);

2.3. *transmisiei* (ambreiajului, cutiei de viteze, transmisiei longitudinale (cardanice), punții motoare)

2.4. *punții din față*

2.5. *sistemului de direcție*

2.6. *sistemului de frânare*

2.7. *suspensiei automobilului*

2.8. *sistemului de rulare*

3. Întreținerea caroseriei

4. Tehnologii avansate de testare și scanare a defectelor automobilelor

Conținuturile formării cuprind teme care pot fi abordate practic prin desfășurarea de lucrări de laborator și de instruire practică.

Resurse materiale minime necesare parcurgerii modului

Pentru parcurgerea modului se recomandă utilizarea următoarelor resurse minime:

- fișe de instructaj NTSM + PSI, fișe de documentare, caietul de practică (jurnal de practică, fișe de observație, fișe de lucru, studii de caz, fișe tehnologice, îndrumări pentru realizarea și susținerea proiectelor și pentru completarea portofoliului de practică), cărți tehnice ale automobilelor furnizate de producător, cataloage de componente, manuale de întreținere și reparații, proceduri, reviste de specialitate;

- computer, videoproiector, suporturi de curs / aplicative (audio-video), softuri educaționale

- mijloace de testare și diagnosticare: rotametre, debitmetre, analizoare de gaze și opacimetre, manometre, stroboscoape, turometre, termometre, lere, vâscozimetre, dispozitiv cu riglă gradată pentru verificarea ambreiajului, aparate pentru verificarea și reglarea jocurilor unghiulare, ampermetre, voltmetre ohmmetre, lampă de control, dwell-metre, stroboscoape, osciloscoape, luxmetre, testere și scanere auto, standuri și echipamente de măsurare și / sau reglare computerizată (stand cu role, stand de diagnosticare a pompelor de injecție și a injectoarelor, mașini de echilibrat roți, standuri de frânare cu role, stand pentru ridicarea caracteristicii de oscilație a amortizoarelor, stand cu plăci, echipamente pentru verificarea și reglarea geometriei direcției, testere pentru verificarea instalației de aprindere, standuri de încercare a electromotoarelor de pornire și alternatoarelor) etc.

- SDV-uri utilaje și echipamente pentru întreținerea și repararea automobilelor (truse de scule, elevatoare, cricuri, macarale, suporturi, rederesoare și roboți pentru pornirea motoarelor,

⁵ ▪ lucrări de diagnosticare generală și / sau pe componente: simptome de funcționare defectuoasă și cauze posibile, parametrii de diagnosticare, mijloace și metode de diagnosticare, documentația tehnică utilizată, aplicații practice
▪ lucrări de mentenanță și reparare: documentația tehnică utilizată la planificarea și efectuarea lucrărilor, mijloace și proceduri de lucru, criterii de calitate

recuperatoare de ulei, echipamente pentru reglarea geometriei direcției, echipamente pentru aer condiționat, tehnică de testare și scanare a defectelor etc.).

Sugestii metodologice

Conținuturile programei modulului „**Întreținerea, diagnosticarea și repararea automobilelor**” trebuie să fie abordate într-o manieră **flexibilă, diferențiată**, ținând cont de **particularitățile colectivului** cu care se lucrează și de **nivelul inițial de pregătire**.

Numărul de ore alocat fiecărei teme rămâne la latitudinea cadrelor didactice care predau conținutul modulului, în funcție de dificultatea temelor, de nivelul de cunoștințe anterioare ale colectivului cu care lucrează, de complexitatea materialului didactic implicat în strategia didactică și de ritmul de asimilare a cunoștințelor de către colectivul instruit.

Modulul „**Întreținerea, diagnosticarea și repararea automobilelor**” poate încorpora, în orice moment al procesului educativ, noi mijloace sau resurse didactice. Orele se recomandă a se desfășura în laboratoare și în ateliere din unitatea de învățământ sau de la agentul economic, dotate conform recomandărilor precizate în unitățile de competențe menționate mai sus.

Pregătirea practică în laboratoare tehnologice sau la agentul economic are importanță deosebită în dobândirea competențelor de specialitate.

Pentru achiziționarea competențelor vizate de parcurgerea modulului „**Întreținerea, diagnosticarea și repararea automobilelor**”, se recomandă câteva **exemple de activități practice**:

- exerciții de utilizare a documentației pentru extragerea valorilor unor parametri, realizarea graficului de întreținere

- lucrări practice de determinare sau monitorizare a unor parametri de diagnosticare (puterea efectivă a motorului, consumul de combustibil, nivelul de zgomot, gradul de poluare, etanșeitatea, jocul dintre culbutori și supapă, presiunea de refulare a pompelor, avansul la aprindere, unghiul Dwell, variațiile tensiunilor în circuitul primar și cel secundar al instalației de aprindere, lungimea arcului, nivelul și densitatea electrolitului, tensiunea pe element, curenți și tensiuni, puteri, turații, rezistențe electrice ale înfășurărilor alternatorului și electromotorului de pornire, zgomote în organele transmisiei, jocuri între pinioanele elementelor transmisiei, cursa liberă a pedalei de ambreiaj, jocul liber al volanului, unghiurile de poziție ale roților de direcție și pivoților, cursa liberă a pedalei de frână, forța de frânare, dezechilibrul relativ între forțele de frânare, eficacitatea frânării, jocuri și zgomote între elementele punților, deformația arcului, profilul benzii de rulare etc.)

- lucrări practice de mentenanță a automobilului (verificarea sistemelor de răcire și ungere, verificarea comportării în exploatare a automobilului, schimbarea / completarea fluidelor de lucru, reglări, demontări ale subansamblurilor și pieselor care necesită operații de întreținere / înlocuire, operații de spălare și curățare a motorului, operații de control, de ungere, de strângere și reglaj a ansamblurilor și subansamblurilor automobilelor, lucrări de control și reglare a geometriei roților de direcție, lucrări de echilibrare a roților, operații specifice trecerii de la exploatarea de vară la cea de iarnă și invers, etc.)

- lucrări practice de identificare și remediere a defecțiunilor automobilului

Se recomandă abordarea instruirii centrate pe elev prin proiectarea unor activități de învățare variate, prin care să fie luate în considerare stilurile individuale de învățare ale fiecărui elev.

Acestea vizează următoarele aspecte:

- aplicarea metodelor centrate pe elev, abordarea tuturor tipurilor de învățare (auditiv, vizual, practic) pentru transformarea elevului în coparticipant la propria instruire și educație;

- îmbinarea și o alternanță sistematică a activităților bazate pe efortul individual al elevului (documentarea după diverse surse de informare, observația proprie, exercițiul personal, instruirea programată, lucrul individual, tehnica muncii cu fișe) cu activitățile ce solicită efortul colectiv (de echipă, de grup) de genul discuțiilor, asaltului de idei, etc.;

- folosirea unor metode care să favorizeze relația nemijlocită a elevului cu obiectele cunoașterii, prin recurgere la modele concrete, potrivite competențelor din modul;

- însușirea unor metode de informare și de documentare independentă, care oferă deschiderea spre autoinstruire, spre învățare continuă.

Pentru atingerea obiectivelor și dezvoltarea competențelor vizate de parcurgerea modulului, pot fi derulate următoarele activități de învățare:

- elaborarea de referate interdisciplinare;

- exerciții de documentare din diferite surse (cataloge de materiale și mijloace de lucru utilizate la diagnosticarea întreținerii și repararea automobilelor, Internet, documentația tehnică furnizată de producători, reprezentanțe sau unități de service);
 - vizite de documentare la agenții economici cu obiect de activitate în domeniul mentenanței și reparării autovehiculelor sau cu parc propriu de autovehicule;
 - studii de caz asupra diferitelor tehnici și tehnologii de testare, diagnosticare, întreținere și reparare a automobilelor;
 - vizionări de materiale video (casete video, CD – uri);
 - discuții.
- Se consideră că **nivelul de pregătire este realizat corespunzător, dacă poate fi demonstrat fiecare dintre rezultatele învățării.**

Sugestii cu privire la evaluare

Evaluarea reprezintă partea finală a demersului de proiectare didactică prin care cadrul didactic va măsura eficiența întregului proces instructiv-educativ. Evaluarea urmărește măsura în care elevii și-au format competențele propuse în standardele de pregătire profesională.

Evaluarea poate fi :

a. în timpul parcurgerii modulului prin forme de verificare continuă a rezultatelor învățării;

- instrumentele de evaluare pot fi diverse, în funcție de specificul modulului și de metoda de evaluare – probe orale, scrise, practice;
- planificarea evaluării trebuie să aibă loc într-un mediu real, după un program stabilit, evitându-se aglomerarea evaluărilor în aceeași perioadă de timp;
- va fi realizată pe baza unor probe care se referă explicit la criteriile de performanță și la condițiile de aplicabilitate ale acestora, corelate cu tipul de evaluare specificat în Standardul de Pregătire Profesională pentru fiecare rezultat al învățării;

b. finală, realizată printr-o lucrare cu caracter aplicativ și integrat la sfârșitul procesului de predare/învățare și care informează asupra îndeplinirii criteriilor de realizare a cunoștințelor, abilităților și atitudinilor.

Propunem următoarele **instrumente de evaluare** continuă:

- fișe de observație;
- fișe test;
- fișe de lucru;
- fișe de autoevaluare;
- teste de verificarea cunoștințelor cu itemi cu alegere multiplă, itemi alegere duală, itemi de completare, itemi de tip pereche, itemi de tip întrebări structurate sau itemi de tip rezolvare de probleme.

Propunem următoarele **instrumente de evaluare** finală:

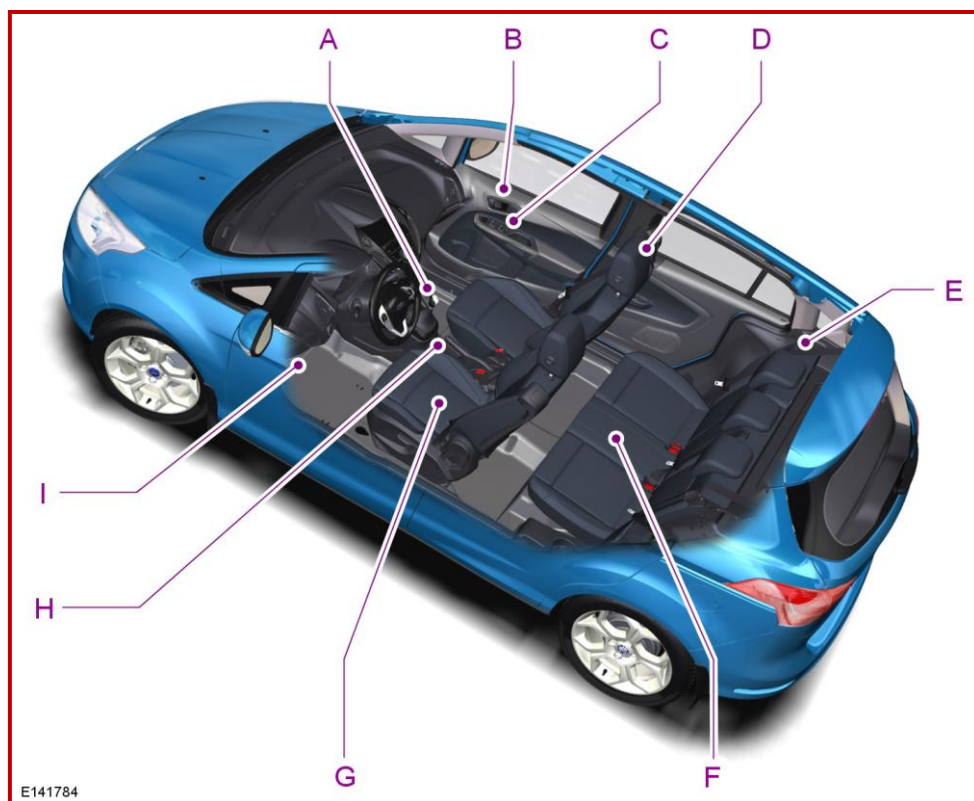
- proiectul, prin care se evaluează metodele de lucru, utilizarea corespunzătoare a bibliografiei, materialelor și echipamentelor, acuratețea tehnică, modul de organizare a ideilor și materialelor într-un raport. Poate fi abordat individual sau de către un grup de elevi;
- studiul de caz, care constă în descrierea unui produs, a unei imagini sau a unei înregistrări electronice care se referă la un anumit proces tehnologic;
- portofoliul, care oferă informații despre rezultatele școlare ale elevilor, activitățile extrașcolare.

În parcurgerea modulului se va utiliza evaluarea formativă și la final cea sumativă pentru verificarea atingerii competențelor. Elevii trebuie evaluați numai în ceea ce privește dobândirea competențelor specificate în cadrul acestui modul. O competență se va evalua o singură dată.

Evaluarea scoate în evidență măsura în care se formează competențele cheie și competențele tehnice din standardul de pregătire profesională.

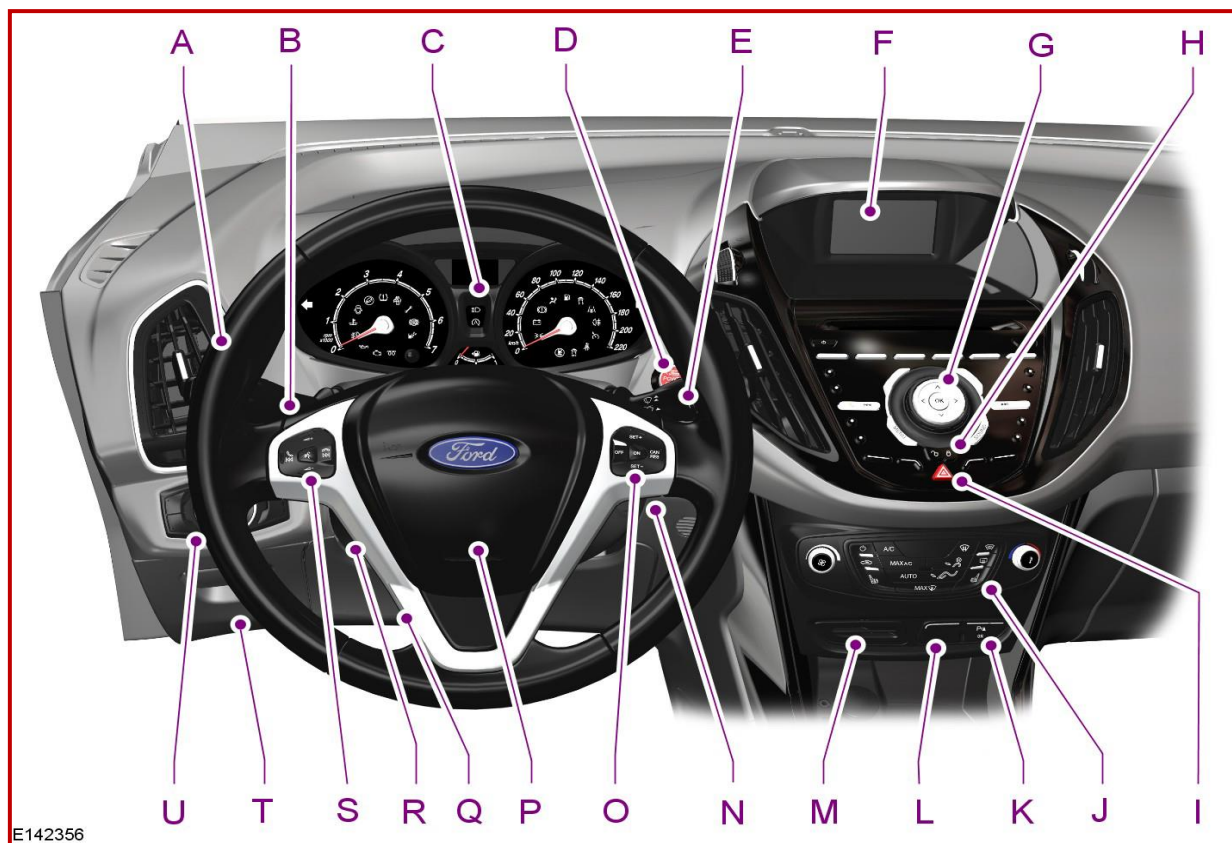
INFORMAȚII UTILE

Prezentarea interiorului autovehiculului FORD B-Max



- A. Transmisie (Schimbător viteze)
- B. Încuiere și descuiere uși
- C. Geamuri cu acționare electrică; Oglinzi exterioare
- D. Tetiere
- E. Strângere centuri siguranță
- F. Banchetă
- G. Scaune cu acționare manuală
- H. Frână de parcare
- I. Deschidere și închidere capotă

Prezentarea instrumentelor de bord ale autovehiculului FORD B-Max



- A. Guri de aeratoare
- B. Semnalizatoare. Faza lungă
- C. Tablou de bord
- D. Buton pornire
- E. Manetă ștergătoare
- F. Afișajul informativ și de divertisment
- G. Unitatea audio
- H. Butonul încuietorii electrice a ușii
- I. Interupător lumini avarie
- J. Control climă. Comutatorul pentru încălzirea lunetei. Comutatorul pentru încălzirea parbrizului
- K. Butonul sistemului de parcare asistată
- L. Comutator Pornire-oprire
- M. Suport de carduri sau lampă de avertizare airbag
- N. Contact de pornire
- O. Comutatoare tempomat
- P. Claxon
- Q. Airbagul pentru genunchi de pe partea șoferului
- R. Reglare volan
- S. Comanda audio. Comanda vocală
- T. Manetă de eliberare a capotei
- U. Comutator lumini. Lămpi ceață față. Lampă ceață spate. Atenuator iluminare instrumente

Simboluri utilizate pe autovehiculul FORD B-Max

	Alertă privind siguranța		Lichid de răcire a motorului
	Consultați Manualul de utilizare		Temperatura lichidului de răcire a motorului
	Sistemul de aer condiționat		Uleiul de motor
	Sistemul de antiblocare a frânei		Gaz exploziv
	Evitați fumatul, flăcările sau scântele		Avertizare ventilator
	Baterie		Fixare centură de siguranță
	Acid de baterie		Airbag frontal
	Lichid de frână fără produse petroliere la bază		Faruri de ceață față
	Sistem de frânare		Resetarea pompei de combustibil
	Filtru de aer din cabină		Tablou siguranțe
	Verificarea bușonului rezervorului de combustibil		Lămpi de avarie
	Blocarea sau deblocarea siguranței pentru copii din ușă		Lunetă încălzită
	Ancoră inferioară scaun copil		Parbrizul încălzit
	Ancoră chingă scaun copil		Eliberarea portbagajului interior
	Control automat viteză		Cric
	Nu deschideți cât timp este fierbinte		Comenzile farurilor
	Filtru de aer motor		Avertizare de presiune scăzută în pneuri
	Nu lăsați la îndemâna copiilor		Mentținere nivel corect de lichid
	Respectați instrucțiunile de utilizare		Lichid servodirecție
	Alarmă de panică		Alimentarea geamurilor din față/spate
	Parcare asistată		Blocarea electrică a ferestrelor

	Frâna de parcare		Service la motor în curând
	Airbag lateral		Controlul stabilității
	Protejați ochii		Ștergerea și spălarea parbrizului

FIȘA DE DOCUMENTARE 1

NORME DE TEHNICA SECURITĂȚII MUNCII, DE PREVENIRE ȘI STINGERE A INCENDIILOR SPECIFICE ATELIERELOR DE SERVICE AUTO

Legislație în domeniul securității muncii:

[Legea 319 din 2006](#) - Legea securității și sănătății în muncă publicată în Monitorul Oficial al României nr. 646 din 26 iulie 2006.

[Hotărârea de Guvern 1425 din 2006](#) pentru aprobarea Normelor metodologice de aplicare a prevederilor [Legii securității muncii 319/2006](#).

[Hotărârea de Guvern 955 din 2010](#) pentru modificarea și completarea [Normelor metodologice de aplicare](#) a prevederilor Legii 319 din 2006.

Extras din Norme de securitate a muncii pentru întreținere și reparații auto

Conținut

Normele specifice de securitate a muncii pentru întreținere și reparații autovehicule cuprind prevederi de securitate a muncii pentru prevenirea accidentelor de muncă în activitatea de întreținere și reparare a autovehiculelor.

Scop

Scopul prezentelor norme este eliminarea sau diminuarea riscurilor de accidentare existente în cadrul acestor activități, proprii celor patru componente ale sistemului de muncă (executant-sarcina de muncă-mijloace de producție-mediul de muncă).

Domeniu de aplicare

Normele se aplică persoanelor juridice, precum și persoanelor fizice care utilizează în activitatea de întreținere și reparare a mijloacelor auto, salariați și alte persoane prevăzute de lege.

(1) Prevederile prezentelor norme se aplică cumulativ cu prevederile Normelor generale de protecție a muncii.

Desfășurarea activităților de întreținere și reparații auto în condiții care determina și alte pericole, decât cele specifice acestor activități, se vor face pe baza unor instrucțiuni aprobate de conducerea unității. Unitatea este obligată să stabilească în funcție de condițiile specifice desfășurării acestor activități:

- instrucțiuni suplimentare de securitate a muncii necesare pentru desfășurarea în condiții de securitate a muncii;
- responsabilități pe funcții pentru aplicarea și urmărirea acestora pe toată durata activității;
- modalități de întocmire documente, semnături, aprobări etc.

Revizuirea normelor

Prezentele norme se vor revizui periodic și vor fi modificate, ori de câte ori este necesar, ca urmare a schimbărilor de natura legislativă, tehnică etc. survenite la nivel național, al unităților sau proceselor de muncă.

PREVEDERI COMUNE

Încadrarea personalului la locul de muncă

Operațiile de întreținere și reparare efectuate în halele și atelierele persoanelor juridice sau fizice se vor executa de către salariați calificați și instruiți special în acest scop, respectându-se întocmai instrucțiunile tehnice, de exploatare, protecție a muncii și P.S.I. Electricianul de instalații electrice de forță va fi autorizat din punctul de vedere al protecției muncii.

Organizarea locului de muncă

Întreținerea și repararea autovehiculelor se vor face în hale și încăperi amenajate, dotate cu utilaje, instalații și dispozitive adecvate.

Executarea unor lucrări de demontare, întreținere sau reparare a autovehiculelor este admisă și în spații amenajate în afara halelor și atelierelor de întreținere denumite "platforme tehnologice". Aceste platforme vor fi delimitate, marcate și amenajate corespunzător, iar atunci când este necesar vor fi împrejmuite.

Căile de acces din hale, ateliere și de pe platformele tehnologice vor fi întreținute în stare bună și vor fi prevăzute cu marcaje și indicatoare de circulație standardizate.

Încălzirea halelor și încăperilor de lucru va fi asigurată în perioada anotimpului rece în funcție de temperatura exterioară și în limitele stabilite de "Normele generale de protecție a muncii".

În halele de întreținere și reparare a autovehiculelor, canalele de revizie, vor fi menținute în stare curată, asigurându-se scurgerea apei, a uleiurilor și a combustibililor.

Nu se admite pornirea motoarelor autovehiculelor în interiorul halelor, decât dacă există instalații de exhaustare, în stare de funcționare.

Instalațiile de ventilație generală și locală din halele și încăperile destinate lucrătorilor de întreținere și reparare a autovehiculelor vor fi în bună stare, urmărindu-se funcționarea lor în permanență la parametrii proiectați.

Persoanele juridice sau fizice vor asigura afișarea instrucțiunilor tehnice și de exploatare privind instalațiile de ventilație, precizând programul de funcționare al acestora, precum și obligațiile referitoare la reviziile tehnice și verificările periodice. De asemenea, se va preciza numele persoanei care răspunde de exploatarea instalației.

Utilajele din hală și ateliere (polizoare, mașini de găurit etc.) vor fi bine fixate, legate la pământ, dotate cu dispozitive de protecție în bună stare. De asemenea, utilajele vor avea afișate instrucțiunile tehnice de exploatare și de protecție a muncii.

Cricurile din dotarea halelor de reparații sau a canalelor de revizie vor fi menținute în permanență în stare bună de funcționare și vor avea inscripționată sarcina maximă.

La demontarea, montarea și transportul subansamblelor grele sau voluminoase se vor folosi mijloace mecanice de ridicare și manipulare. Prinderea subansamblelor la mijloacele de ridicat se va face cu dispozitive speciale, omologate, care să asigure prinderea corectă și echilibrată a subansamblelor.

Se interzice ca la prinderea subansamblelor să se folosească lanțuri sau cabluri care nu au poansonate sarcina maximă de ridicat.

Dispozitivele de suspendare a autovehiculelor și stelajele pentru așezarea pieselor trebuie să aibă stabilitate și rezistența corespunzătoare. Acestea vor fi menținute, în permanență, în stare bună de folosire.

Exploatarea, întreținerea și repararea instalațiilor de ridicat se va efectua în conformitate cu prevederile prescripțiilor tehnice ISCIR în vigoare și ale cărților tehnice respective. Personalul muncitor de diferite meserii și care ocazional utilizează instalațiile de ridicat, trebuie să fie autorizat că legători de sarcini, în conformitate cu prescripțiile RI-87 colecția ISCIR.

În halele de reparații în care se execută și lucrări de sudură la autovehicule se va stabili locul de amplasare a tuburilor de oxigen, a generatoarelor de sudură oxiacetilenică, a transformatoarelor de sudură electrică, precum și a paravanelor de protecție folosite în timpul sudurii electrice. Transformatoarele de sudură electrică vor fi conectate la instalația de legare la pământ, iar cablurile vor fi amplasate și protejate astfel încât să nu fie deteriorate de roțile autovehiculelor care circulă în timpul reparațiilor (efectuate pe platforme).

Petele de ulei și de combustibil de pe pardoselile halelor sau încăperilor vor fi acoperite cu nisip, după care vor fi luate măsuri de curățare și evacuare a materialului rezultat în locuri care nu prezintă pericol de incendiu.

Cârpele, câlții și alte materiale textile folosite la curățarea și ștergerea pieselor sau a mâinilor vor fi depuse în cutii metalice cu capac de închidere și evacuate în locuri stabilite în acest scop pentru a fi arse sau îngropate.

În halele de reparare a autovehiculelor se vor monta plăci avertizoare și afișe sugestive pe teme de protecție a muncii, referitoare la activitatea efectiv prestată.

În cazul încăperilor în care se găsesc instalații prin a căror manevrare sau atingere se pot produce accidente, pe ușile acestora se vor fixa tăblițe cu inscripția "INTRAREA INTERZISĂ PERSOANELOR STRĂINE". Aceste tăblițe se vor fixa și pe ușile încăperilor în care sunt instalate cazane cu abur, transformatoare, redresoare.

Lucrătorii trebuie să poarte echipament de lucru și echipamentul de protecție corespunzător lucrărilor pe care le execută cu instalațiile și utilajele din dotare, conform cu Normativul cadru de acordare a echipamentului de protecție aprobat de MMPS.

În locurile unde există pericole de incendiu, explozii, intoxicații și surse de zgomot sau vibrații se vor efectua măsurători în vederea depistării depășirii CMA și a anihilării surselor acestora.

Sculele vor fi așezate pe suporturi speciale, amplasate în locuri corespunzătoare și la înălțimi accesibile. După terminarea lucrului sculele vor fi curățate, după care vor fi închise în dulapuri. Ascuțirea sculelor de tăiat, cioplit se va face de către un lucrător instruit special în acest scop.

Lucrătorii sunt obligați ca înainte de începerea lucrului să verifice dacă uneltele și utilajele pe care le folosesc sunt în stare bună și corespund din punctul de vedere al securității muncii. Se interzice folosirea uneltelor și utilajelor care nu corespund acestor verificări.

Înainte de începerea lucrului, locul de muncă trebuie să fie în perfectă ordine. Nu se admite aglomerarea locului de muncă cu materiale, scule etc.

Este interzisă modificarea sculelor prin sudarea prelungitoarelor improvizate pentru chei în vederea măririi cuplului.

Zilnic, înainte de începerea lucrului, maistrul și șefii de echipă vor verifica starea de sănătate și oboseală a muncitorilor. Dacă aceștia se află sub influența băuturilor alcoolice vor fi îndepărtați de la lucru.

Este interzisă păstrarea îmbrăcămintei personale a lucrătorilor și a alimentelor în incinta halei sau atelierelor. Îmbrăcămintea se va păstra numai în vestiar. Alimentele se vor consuma numai în încăperile special amenajate și destinate de unitate în acest scop și numai după ce lucrătorii respectivi își vor spăla bine mâinile.

Persoanele cu atribuții de serviciu vor urmări și vor interzice introducerea și consumul băuturilor alcoolice în unitate și la locurile de muncă, cunoscând că răspund personal de starea și capacitatea de muncă a personalului din subordine pe tot timpul lucrului.

Înainte de începerea lucrului, persoanele cu atribuții de serviciu vor verifica funcționarea tuturor instalațiilor, utilajelor și dispozitivelor din dotare. De asemenea vor verifica legătura la pământ a tuturor utilajelor acționate electric. În cazul în care se constată defecțiuni sau că legătura la pământ sau la conductorul de nul al rețelei este întreruptă, se va scoate utilajul de sub tensiune, vor anunța muncitorii special desemnați din unitate, vor supraveghea remedierea defecțiunii constatate și se va încuviința folosirea utilajului respectiv.

La repartizarea lucrărilor pe muncitori, maistrul sau șeful de echipă va indica procedeul corect de lucru (nepericulos) și măsurile corespunzătoare privind utilizarea instalațiilor, utilajelor și sculelor din dotare.

Va verifica starea echipamentului de protecție și a echipamentului de lucru care va fi folosit de muncitor la lucrarea respectivă.

Autovehiculele aflate pe pozițiile de lucru din hale, ateliere sau platforme tehnologice vor fi asigurate (calate) împotriva deplasărilor necomandate, în care scop vor fi folosite pene sau cale special confecționate. În cazul în care nu se execută lucrări la motor sau la transmisie, autovehiculele vor fi asigurate și cu mijloace proprii (frâna de ajutor și cuplarea într-o treaptă de viteză).

Iluminatul natural și artificial se va realiza astfel încât să se asigure o bună vizibilitate la locul de muncă.

Corpurile de iluminat trebuie să fie curățate periodic. De asemenea, se vor face măsurători periodice asupra iluminării, precum și verificarea instalațiilor de iluminat.

Protecția împotriva incendiilor și exploziilor

În încăperi cu pericol de incendii și explozii sunt interzise: fumatul, intrarea cu foc deschis, cu piese sau materiale incandescente, producerea de scântei, lovirea a două scule feroase și folosirea echipamentului de lucru din materiale sintetice. În acest scop pe ușa de intrare se vor monta plăcuțe avertizoare.

Este interzis accesul în atelierele cu pericol de explozie a tuturor persoanelor străine. Pe ușile acestor încăperi se vor monta tăblițe cu inscripția "INTRAREA OPRITĂ".

Este interzis fumatul în halele de întreținere și reparații. În acest scop se vor amenaja locuri pentru fumat.

Este interzisă păstrarea rezervoarelor, a bidoanelor cu combustibili lichizi, carbid, cu uleiuri, a vaselor cu acizi, vopsele, diluanți etc., în interiorul halelor sau atelierelor cu excepția locurilor anume prevăzute prin proiectul de construcție.

FIȘA DE DOCUMENTARE 2

DOCUMENTAȚIA TEHNICĂ UTILIZATĂ LA DIAGNOSTICAREA, MENTENANȚA ȘI REPARAREA AUTOMOBILULUI



Documentația tehnică este esențială în procesele de diagnosticare, mentenanță și reparare a automobilului ea îndeplinind o serie de funcții, printre care cele mai importante sunt următoarele:

- oferă informații utile despre structura și parametrii funcționali ai sistemului testat;
- descrie obiectivele și procedurile de testare/diagnosticare, oferind indicații utile despre succesiunea de operații, resursele necesare, condițiile de desfășurare a probelor, normele și protocoalele care trebuie respectate etc.;
- permit înregistrări ale unor informații legate de desfășurarea proceselor și a rezultatelor obținute;

- precizează criteriile de calitate pentru activitățile desfășurate.

În procesele de testare și diagnosticare, cele mai utilizate sunt:

- manualele de diagnosticare (de reparație), elaborate de constructor;
- procedurile și normele interne;
- cataloagele de componente;
- instrucțiunile și normele de exploatare a mijloacelor și echipamentelor utilizate;
- proceduri de calitate.

Fie că este vorba de o schemă constructivă, de o diagrama logică de diagnosticare, de o instrucțiune de utilizare sau de o fișă de diagnosticare, sub formă electronică sau tipărită, documentația tehnică trebuie să îndeplinească câteva condiții de bază:

- să fie clară în formulări și reprezentări grafice;
- să conțină informațiile necesare (și doar acestea);
- să ofere instrucțiuni aplicabile în contextul în care este utilizată;
- să fie accesibilă tuturor angajaților care au nevoie de ea pentru executarea sarcinilor primite.

Exemple:

- fișă de diagnosticare
- diagramă logică pentru demersul de testare și diagnosticare

Fișa de diagnosticare

Toate incidentele dintr-un sistem complex trebuie să facă obiectul unei diagnosticări complete cu testere adaptate. FIȘA DE DIAGNOSTICARE, care trebuie documentată în cursul diagnosticării, permite deținerea și păstrarea unui model al diagnosticării efectuate. Ea constituie un element esențial al dialogului cu constructorul.

Este deci obligatoriu să se completeze o fișă de diagnosticare de fiecare dată când o diagnosticare este efectuată.

FIȘĂ DE DIAGNOSTICARE

Sistem: Antidemaraj

Pagina 1 / 2

Lista pieselor sub supraveghere: Calculator, cititor cartele, module mâner, antene

• Identificare administrativă

Data

				2	0		
--	--	--	--	---	---	--	--

Fișă documentată de

--

VIN

--	--	--

--	--	--	--	--	--	--	--

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Motor

--	--	--

--	--	--

Tester de diagnosticare

	CLIP
--	------

Versiune de actualizare

--

• Resentiment client

1469	Problemă de punere contact
------	----------------------------

1468	Nu pornește
------	-------------

1467	Aprindere indicator luminos
------	-----------------------------

Altele

Precizările dumneavoastră

• Condiții de apariție a resentimentului client

009	Pană subită
-----	-------------

010	Degradare progresivă
-----	----------------------

004	Prin intermitență
-----	-------------------

Altele

Precizările dumneavoastră

• Documentație utilizată pentru diagnosticare

Metodă de diagnosticare utilizată	
Tip de manual diagnosticare	
Nr. manual diagnosticare	
Schemă electrică utilizată	
Nr. Notă Tehnică Schemă Electrică:	
Alte documentații	
Denumire și / sau referință	

FD - Fișă de diagnosticare

FIȘĂ DE DIAGNOSTICARE

Sistem: Antidemaraj

Pagina 2 / 2

Identificare calculator și piese înlocuite pentru sistem

Referință piesă 1	
Referință piesă 2	
Referință piesă 3	
Referință piesă 4	
Referință piesă 5	

De citit cu testerul de diagnosticare (ecran identificare)

Referință calculator	
Număr furnizor	
Număr program	
Versiune program	
Număr calibrare	
VDIAG	

Date identificate cu testerul de diagnosticare

Nr. defect	Prezent	Memorat	Denumire defect	Caracterizare

Context defect în momentul apariției sale

Nr. stare sau parametru	Denumire parametru	Valoare	Unitate

Informații specifice sistemului

Descriere:

Informații complementare

Care sunt elementele ce v-au condus la înlocuirea calculatorului?

Ce alte piese au fost înlocuite?

Alte funcții defectuoase?

Precizările dumneavoastră

Pentru vehiculele _____

Problema este prezentă cu ambele cartele?

Da ☐ Nu ☐

După introducerea cartelei până la capăt în cititor, indicatorii luminoși de pe tabloul de bord se aprind?

Da ☐ Nu ☐

După introducerea cartelei până la capăt în cititor, coloana de direcție este deblocată:

Da ☐ Nu ☐

După introducerea cartelei până la capăt în cititor, iluminare cititor:

Citește rapid ☐ Este stins ☐
Este aprins în permanență ☐

3 secunde după introducerea cartelei până la capăt în cititor, indicatorul luminos antidemaraj de pe tablou de bord:

Citește lent ☐ Rapid ☐
Este aprins în permanență ☐ Este stins ☐

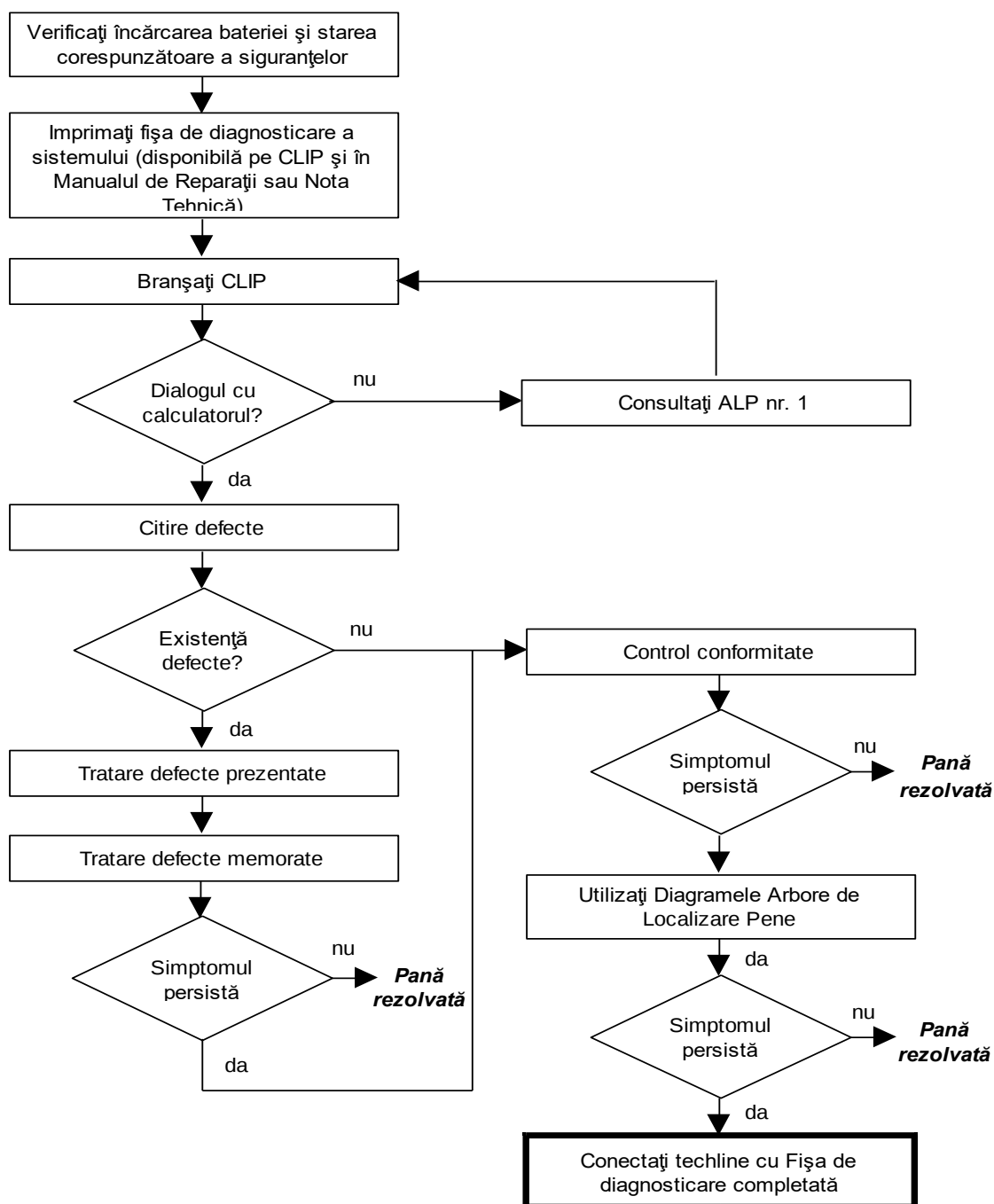
Vehiculul pornește după o apăsare mai lungă de 3 secunde pe butonul start

Da ☐ Nu ☐

FD - Fișă de diagnosticare

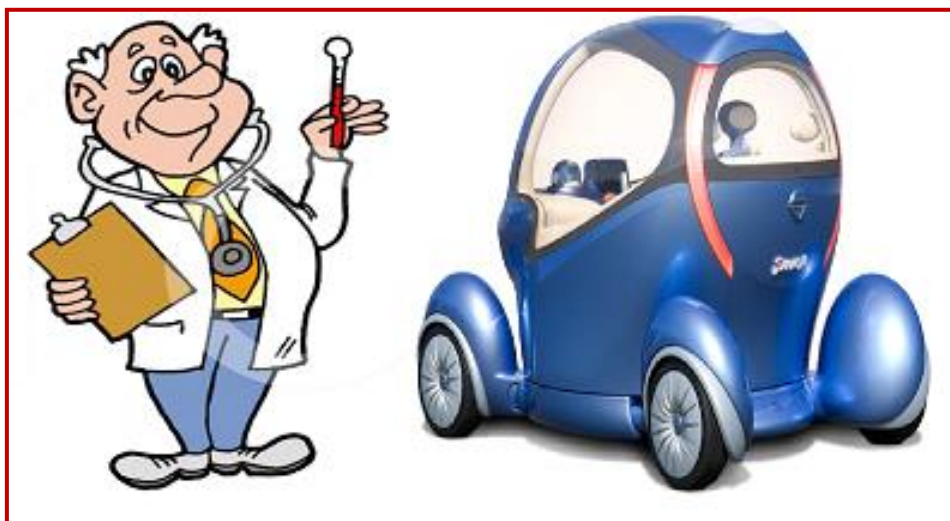
Demers de diagnosticare (arbore de decizie)

Schema logică a pașilor ce trebuie executați în procesul diagnosticării este:



FIȘA DE DOCUMENTARE 3

ELEMENTELE SISTEMULUI DE DIAGNOSTICARE: PARAMETRII DE DIAGNOSTICARE



Simptomul este un semn al unei stări anormale (gr. *symptoma* – a se întâmpla).

O „stare febrilă” (supraîncălzire), o „anemie” (scăderea puterii) sau o „tuse sâcâitoare” (zgomote sau bătăi) sunt doar câteva din indiciile care pot conduce la un diagnostic.

Plecând de la un simptom, orice diagnostician poate emite mai multe ipoteze. Fiecare ipoteză trebuie cercetată, verificată și confirmată, pentru a se putea emite o judecată corectă cu privire la cauza acestei comportări anormale a automobilului.

Pentru emiterea ipotezelor specialiștii pot folosi, pe lângă propria experiență, informațiile din documentația tehnică pusă la dispoziție de constructori sau în literatura de specialitate. De regulă aceste informații sunt prezentate sub forma unor tabele sau diagrame prin care fiecărui simptom i se asociază câteva cauze (defecte) posibile.

Automobilul constituie un complex de piese organizate în structuri, dispuse succesiv sau în paralel, a căror funcționare depinde de interacțiunea dintre ele sau cu mediul exterior. În timpul procesului de lucru aceste structuri suferă modificări continue sau discrete, trecând prin diverse stări care reprezintă abateri mai mult sau mai puțin importante de la structura inițială. Astfel de modificări sunt de natură:

- dimensională sau de formă;
- mecanică;
- fizico-chimică;
- electrică;
- complexă.

Ele se pot exprima cantitativ, prin schimbare valorică a unor parametrii ce caracterizează starea organului sau structurii respective (sistem, instalație, mecanism), numiți **parametrii de stare**.

De cele mai multe ori determinarea valorică exactă parametrilor de stare nu este posibilă, ceea ce îngreunează sensibil operațiile de determinare a stării tehnice sau chiar le face imposibile. De aceea trebuie să se recurgă la un procedeu de stabilire indirectă a stării tehnice a mașinilor operând cu alte mărimi, dependente într-un anumit fel de parametrii de stare, și măsurabile. Valoarea acestor parametrii, numiți **parametrii de diagnosticare**, constituie exprimarea cantitativă a manifestării exterioare a mutațiilor survenite în structura ansamblului mașinii și deci a modificării parametrilor de stare ai acestuia.

Clasificarea parametrilor de diagnosticare

A. Parametrii care țin de procesele de lucru fundamentale și care determină funcționabilitatea obiectului diagnosticării

Sunt parametrii care oferă informații globale asupra stării tehnice generale a automobilului sau a unora din ansamblurile sale. De aceea ei servesc pentru așa-numitul proces de **diagnosticare generală** a mașinii, în care se urmărește determinarea stării generale a mașinii fără diagnosticarea exactă a defectelor. În decursul unor asemenea teste, diagnosticul este de tipul “corespunzător – necorespunzător” pentru exploatare. Diagnosticarea generală dă verdicte de funcționabilitate a automobilelor sub raportul cerințelor privind economia de carburant și lubrifiant, securitatea circulației, norme ecologice de poluare complexă (chimică, optică, acustică).

Pentru automobile, astfel de parametrii sunt:

- puterea motorului
- consumul de combustibil
- spațiul de frânare
- gradul de patinare al ambreiajului
- temperatura lichidului în sistemul de răcire, etc.

B. Parametrii care derivă din fenomenele care însoțesc procesele de lucru fundamentale, de exemplu: vibrații, zgomote, modificări chimice, etc.

Această categorie oferă informații mai înguste, dar capabile să restrângă aria de investigație precizând locul defectiunii. De aceea ea este folosită în cercetarea amănunțită a ansamblurilor și pieselor vehiculului în procesul numit **diagnosticarea pe elemente**. Diagnosticarea pe elemente o succede, de regulă, pe cea generală, atunci când diagnosticul a fost “necorespunzător” și urmărește să determine exact starea tehnică a ansamblurilor, subansamblurilor sau chiar a organelor de mașini, precizând necesitatea de întreținere și reparații.

C. Parametrii geometrici

Parametrii geometrici dau informații foarte limitate, dar concrete, asupra stării tehnice a organelor aflate în interacțiune.

Din rândul acestor parametrii fac parte: cursa liberă, jocul axial, jocul radial, coaxialitatea, paralelismul, diferite unghiuri.

Caracteristicile parametrilor de diagnosticare

Alegerea parametrilor de diagnosticare se face în funcție de caracteristicile lor. Acestea exprimă legăturile dintre ei și parametrii de stare. Aceste caracteristici sunt:

- univocitatea
- sensibilitatea
- informativitatea
- stabilitatea
- economicitatea

Univocitatea există atunci când unei valori a parametrului de stare **S** îi corespunde o singură valoare a parametrului de diagnosticare **D**, în toată plaja de variație a parametrului de stare, de valoarea nominală sau inițială S_n la valoarea limită S_l .

Pentru a avea un caracter univoc, variația parametrului de diagnosticare $D = f(S)$ trebuie să fie monotonă (strict crescătoare sau strict descrescătoare), în toată plaja de valori cuprinse între S_n și S_l (curbele 1 și 2).

În caz contrar (curba 3), unei valori a parametrului de diagnosticare îi corespund mai multe stări tehnice ($S_1, S_2, S_3 \dots$), dintre care unele pot ieși din domeniul limită admisibil în exploatare, fără ca factorul de semnalizare să semnalizeze acest lucru.

Error! Objects cannot be created from editing field codes.

Variația parametrilor de diagnosticare

Sensibilitatea unui parametru de diagnosticare reprezintă variația sa specifică atunci când valoarea parametrului de stare s-a modificat elementar și este dată de valoarea absolută a raportului:

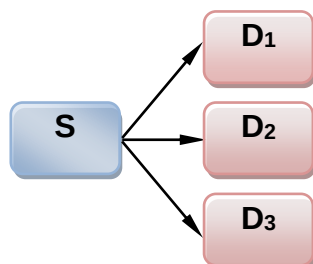
Error! Objects cannot be created from editing field codes.

Informativitatea exprimă probabilitatea stabilirii diagnosticului tehnic exact, prin folosirea acestui parametru.

Informativitatea este expresia complexității legăturilor dintre parametri de stare și cei de diagnosticare. Ea este maximă în cazul legăturilor simple, când valoarea unui parametru de diagnosticare D este determinată de un singur parametru de stare:

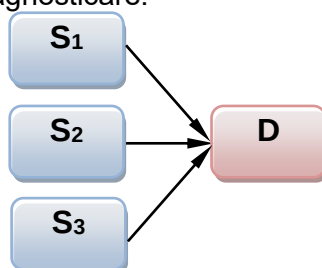


Informativitatea este mare și atunci când un parametru de stare determină valorile mai multor parametri de diagnosticare:

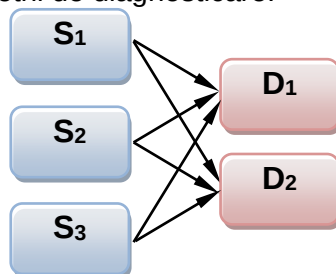


Informativitatea este redusă atunci când mai mulți parametri de stare influențează:

- același parametru de diagnosticare:



- valorile mai multor parametri de diagnosticare:



Astfel de legături, care caracterizează parametri de diagnosticare cu informativitate slabă, sunt proprii ansamblurilor cu structuri complexe. În acest caz, gradul cel mai înalt de informativitate îl va avea parametrul de diagnosticare care atinge nivelul limită admisibil D_i , corespunzător valorii limită S_i a unui parametru de stare, în cazul unei singure defecțiuni probabile, iar cea mai mică informativitate o va avea acel parametru de diagnosticare care atinge valoarea limită în cazul tuturor defecțiunilor posibile.

Stabilitatea (repetabilitatea) parametrului de diagnosticare este determinată de abaterea maximă a mărimii acestuia față de valoarea sa medie în cazul repetării probelor, în aceleași condiții de testare. Un parametru de diagnosticare este cu atât mai valoros cu cât repetabilitatea sa este mai mare, adică cu cât valorile obținute sunt mai grupate.

Economicitatea este caracteristica ce surprinde aspectele tehnico-economice ale oportunității măsurării parametrului de diagnosticare respectiv: cheltuieli specifice impuse de măsurare, tehnologia determinării parametrului, expeditivitatea, etc.

Stabilirea numărului total de parametri de diagnosticare se realizează pe baza unei scheme în care sunt figurate legăturile dintre sistem și mărimile fizice, cu ajutorul cărora se pot face aprecieri cantitative asupra proceselor principale și auxiliare.

Valori caracteristice ale parametrilor de stare și de diagnosticare

Starea tehnică a sistemului diagnosticat se poate aprecia după valorile parametrilor săi de stare, care în timpul exploatării suferă modificări permanente, continue sau discrete.

Variațiile continue sunt determinate de uzura normală, de îmbătrânirea materialelor, de coroziune, etc. și urmează o evoluție corespunzătoare modului propriu de desfășurare a acestor procese. Folosind instrumentarul statistic, teoria fiabilității încadrează modificările parametrilor de stare în legi probabilistice cu ajutorul cărora se poate opera folosind metode matematice, clasice sau combinate cu aparatură electronică de calcul.

Error! Objects cannot be created from editing field codes.

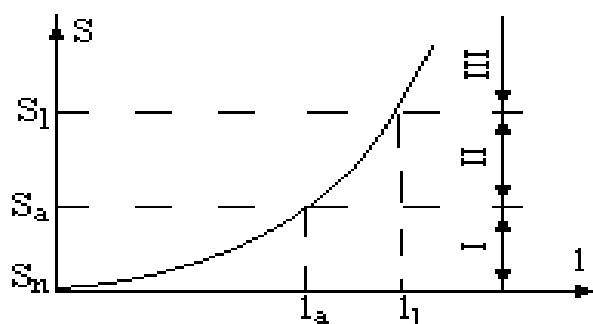
Modificarea parametrilor de stare

Modificările discrete ale parametrilor de stare ai mașinilor sunt provocate fie de acțiunea distructivă prilejuită de unele condiții de exploatare neglijentă (șocuri, izbiri), fie de existența unor defecte ascunse de fabricație sau reparație. Căderile provocate de astfel de cauze nu respectă o lege determinată, și de aceea evoluția lor nu poate fi expusă matematic, motiv pentru care ele ies de sub incidența diagnosticării.

Exploatarea și întreținerea necorespunzătoare a mașinii (folosirea unor materiale de întreținere și reparație improprii, nerespectarea periodicității operațiunilor de întreținere tehnică și de reparații curente, reglaje defectuoase, regimuri termice și de solicitare mecanică exagerat de înalte etc) imprimă o uzură accelerată a pieselor și subansamblurilor mașinii, dar cu caracteristici asemănătoare proceselor de uzură normală.

Așadar, atât în cazul uzurii normale, cât și în cazul uzurii forțate, un parametru de stare oarecare are o variație continuă, în timpul căreia el ia diferite valori. În mulțimea acestora se disting trei niveluri, fiecare dintre ele corespunzând unei stări caracteristice a automobilului.

Stări caracteristice



Prima categorie de stări este caracteristică mașinilor noi sau ieșite din reparație capitală; valorile parametrilor de stare. Valorile parametrilor de stare corespunzătoare acestei stări se încadrează în limitele de toleranță ale proceselor respective de fabricație sau de reparație prevăzute în documentația tehnică. Aceste valori se numesc **nominale** sau inițiale (S_n) și se stabilesc, de regulă, după terminarea perioadei de rodaj al autovehiculului.

După un timp de exploatare oarecare, parametrii de stare suferă modificări care, fără a produce căderea vehiculului, afectează obiectiv starea tehnică și provoacă apariția unor efecte simptomatice secundare (zgomote, fum la evacuare, creșterea concentrației de agenți poluanți sau a temperaturii, scăderea puterii, majorarea consumului de combustibil, etc.).

Vehiculul poate fi exploatat în continuare chiar în prezența acestor manifestări, până la următoarea reparație tehnică planificată, dar starea sa tehnică nu mai poate fi considerată bună. Valoarea parametrului de stare care limitează exploatarea vehiculului se numește **admisibilă** (S_a) și se realizează după un rulaj t_a .

Exploatarea vehiculelor după atingerea acestei situații este legată de creșterea riscului de producere a avariilor, a căror probabilitate crește cu rulajul și atinge nivelul maxim după parcurgerea rulajului t_l , când parametrul de stare se situează la nivelul **limită** (S_l). Această situație corespunde scoaterii din funcțiune a piesei, subansamblului sau mașinii în ansamblu în afara domeniului de funcționabilitate.

Prin urmare, autovehiculul, un subansamblu sau o piesă se poate afla în:

- (I) – în stare bună și de funcționabilitate;
- (II) – în stare rea și de funcționabilitate;
- (III) – în stare de rea și nefuncționabilitate.

Un vehiculul poate deveni nefuncțional și din alte cauze decât cea a unei căderi. Există defecțiuni, impuse ca atare de reglementări oficiale, care afectează siguranța circulației sau determină emisia de noxe într-o măsură care conduce la interdicția de folosire a autovehiculului.

Valorile nominale ale parametrilor de diagnosticare sunt stabilite de uzinele constructoare, pe baza documentației tehnice, a cercetărilor de laborator sau de exploatare. Ele pot fi supuse corecturilor care țin seama de regimul exploatării autovehiculului (de exemplu se acceptă o valoare inițială mai mare a consumului de combustibil dacă vehiculul este exploatat în condiții grele ori se acceptă o putere mai mică dacă rulajul se efectuează la altitudini ridicate); astfel de corecții sunt prevăzute de regulă, în normative uzinale sau departamentale.

Determinarea *valorilor limită* ale parametrilor de diagnosticare se efectuează pe baze statistice printr-un procedeu relativ laborios, plecând de la măsurarea efectivă a valorilor unui parametru de diagnosticare într-un parc de mașini cu diferite stări tehnice. Mulțimea stărilor stabilite va reprezenta toate stările mașinilor, sarcina cercetătorului fiind de a stabili nivelul valoric al parametrului de diagnosticare care este limita unde se realizează stările cu iminență de cădere.

ACTIVITATEA 1

Unitatea de învățare: Diagnosticarea, mentenanța și repararea autovehiculelor – prezentare generală		
Tema: Parametrii de stare și de diagnosticare	Data: Durata activității:	Numele elevului:
Obiectiv: Prin această activitate dorim să te familiarizezi cu principalele concepte legate de starea tehnică a automobilului și parametrii caracteristici acesteia.		

Citește cu atenție întrebările de mai jos și alege varianta corectă:

1. Ce este un parametru de diagnosticare?
 - a. expresia unui simptom de funcționare defectuoasă
 - b. cauza unei funcționări defectuoase
 - c. mărimi care exprimă starea tehnică a automobilului sau a unei componente a acestuia
 - d. mărime măsurabilă care exprimă cantitativ o manifestare exterioară a mutațiilor survenite în funcționarea automobilului
2. Care dintre următorii parametri pot fi folosiți doar pentru un proces de diagnosticare generală :
 - a. cursă liberă
 - b. putere
 - c. jocuri
 - d. unghiuri

Apreciază valoarea de adevăr a următoarelor enunțuri:

	A	F
Dacă valoarea unui parametru de diagnosticare este determinată de un singur parametru de stare, informativitatea este mică.		
Valorile nominale ale parametrilor de stare se stabilesc imediat după perioada de rodaj.		
Valoarea parametrului de stare care limitează exploatarea vehiculului se numește limită.		
Uzura determină variații continue ale parametrilor de stare		

Scriveți asocierile corecte dintre fiecare valoare posibilă a parametrului de stare din coloana A și starea corespunzătoare din coloana B

A. Valoarea parametrului de stare	B. Starea tehnică a subansamblului
1. $S > S_l$	a. stare bună și de funcționalitate
2. $S < S_a$	b. stare bună și de nefuncționalitate
3. $S_a < S < S_l$	c. stare rea și de funcționalitate
	d. stare de rea și nefuncționalitate

FIȘĂ DE DOCUMENTARE 4

ELEMENTELE SISTEMULUI DE DIAGNOSTICARE:

MIJLOACE TEHNICE DE DIAGNOSTICARE:

METODE DE DIAGNOSTICARE

(DEFINIȚII, CLASIFICĂRI)



Fig. 4.1 Mijloacele de testare

Mijloacele de testare sunt mijloace de verificare, control, măsurare și / sau prelucrare a informației utilizate în monitorizarea și evaluarea stării tehnice a automobilului.

Pentru verificarea, testarea și diagnosticarea automobilului se utilizează o serie de:

- verificatoare
- instrumente de măsurare
- aparate sau instalații de măsurare și testare (testere, standuri)
- sisteme de măsurare și diagnosticare

Portabile sau fixe, de sine stătătoare și utilizate individual sau grupate într-o instalație de măsurare sau într-un sistem de măsurare, mijloacele tehnice pentru testare a automobilelor sunt de o mare diversitate și într-o continuă evoluție.

Metodele de testare reprezintă ansamblul de reguli, principii și procedee folosite pentru testarea automobilului și stabilirea diagnosticului (*methodos, meta* – după, *hodos* – cale)-.

Diagnosticarea motorului se poate face prin două categorii de metode:

- metode obiective sau invazive
- metode subiective sau neinvazive

Metodele obiective stabilesc defecțiunile cu ajutorul aparatelor de măsurare și control, în mod direct, comparând parametri constructivi de funcționare cu cei reali.

Aplicarea acestor metode poate implica și executarea unor demontări, pentru a putea măsura, compara, determina, parametrii reali, constructivi și funcționali, ai întregului ansamblu.

Metodele obiective sunt cele mai sigure metode de diagnosticare și, chiar dacă inițial s-a utilizat o metodă subiectivă, în cazurile cele mai grave se va ajunge tot la o soluție invazivă de stabilire a diagnosticului.

Metodele subiective stabilesc defecțiunile astfel încât demontarea să fie limitată doar la strictul necesar, folosind tehnici neinvazive de diagnosticare (de exemplu, interpretarea unor simptome și a valorii unor parametrii măsurabili fără demontare).

Aceste metode sunt mai puțin precise, dar protejează autovehiculul de eventualele demontări care nu sunt necesare, iar dacă diagnosticianul este experimentat poate da rezultate foarte bune. În plus se poate face fără aportul unor standuri sau aparate speciale.

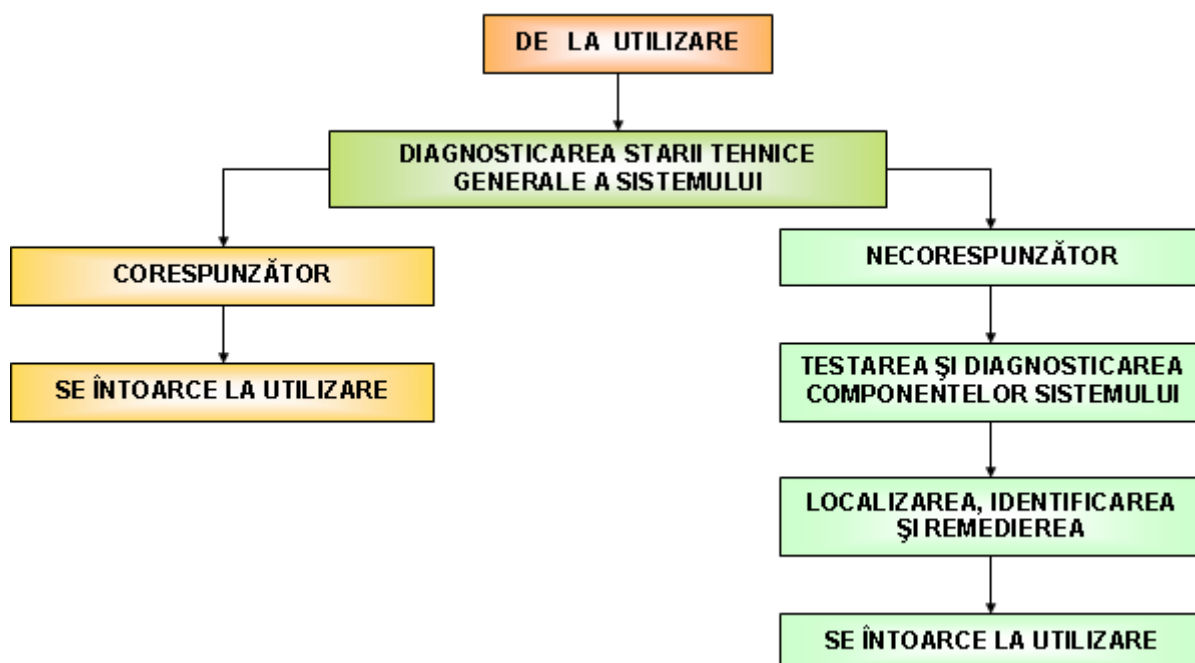
Testarea și diagnosticarea se poate realiza:

- pe stand
- la bord

A. Testarea și diagnosticarea pe stand



În general, pentru automobilele care nu dispun de sisteme electronice de control și autotestare, procesele de testare și de diagnosticare decurg în mai multe etape succesive.



Într-o primă fază se execută o verificare a stării tehnice generale a sistemului testat. Răspunsul este de tip binar: „corespunzător” sau „necorespunzător”. În primul caz, automobilul nu mai este reținut, el putându-se întoarce la activitățile de transport. În a doua situație, acțiunile de testare și diagnosticare continuă cu componentele sistemului în scopul localizării și identificării defecțiunilor.

Direcția pe care o vor lua sistemele de testare a automobilelor la stand este aceea a producerii unor sisteme expert avansate, capabile să ofere o gamă cât mai largă de verificări. Aparatura utilizată la astfel de verificări este, de regulă, prevăzută cu sisteme măsură cuplate la un

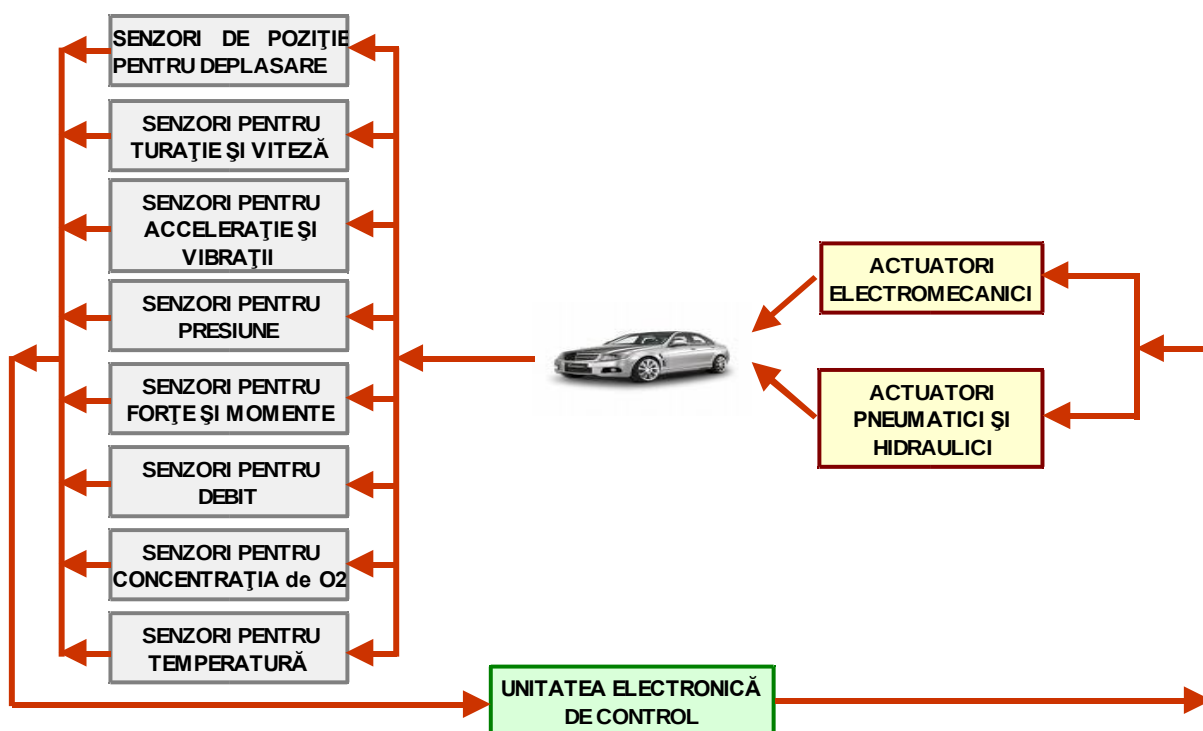
microprocesor. Acesta prelucrează informațiile primite de la traductoare și senzori și conduce acțiunile necesare procesului de diagnosticare. Principalul avantaj pe care îl aduce un astfel de sistem constă în modul corespunzător, uniform și eficient de aplicare a criteriilor de decizie sau a strategiilor de rezolvare a unor probleme.

B. Testarea la bord

Cele mai bune rezultate la depistarea defecțiunilor imediat după apariția lor o constituie supravegherea permanentă a funcționării sistemelor automobilului, ceea ce presupune dezvoltarea unor tehnici și echipamente de testare și diagnosticare la bord.

Evoluția acestora a fost și este strâns legată de evoluția automobilului. Astfel apariția sistemelor comandate de microprocesoare a permis o lărgire considerabilă a numărului de obiective urmărite și a numărului de parametri înregistrați și analizați.

Sistemele senzoriale și de acționare care asigură managementul motorului, asistența la frânare și controlul stabilității, permit, prin extinderi adecvate, în special în domeniul software-ului, realizarea altor acțiuni, importante pentru siguranța și confortul conducătorului auto, dar și obținerea unor informații cu privire la starea tehnică a unor componente, care pot fi utilizate pentru a semnaliza apariția unei defecțiuni în faza incipientă. Informațiile captate de lanțurile de măsurare respective sunt prelucrate și stocate în memoria calculatoarelor de bord care, în cazul depășirii valorilor normale ale parametrilor măsurați, avertizează conducătorul auto asupra defecțiunii.



FIȘĂ DE DOCUMENTARE 5

SISTEMUL OBD SAU DIAGNOZA LA BORD



Fig.5.1 Diagnoza la bord

OBD este prescurtarea de la "On Board Diagnostic" adică autodiagnosticare la bordul autovehiculului sau diagnoza la bord și reprezintă capacitatea unui automobil de a-și diagnostica diverse componente care au impact asupra **emisiilor poluante**. Principalul scop al diagnozei OBD este de a aprinde matorul „Check Engine” în cazul în care s-au detectat probleme de funcționare la componentele care influențează direct sau indirect emisiile poluante. Modul în care trebuie să funcționeze un echipament de diagnosticare este stabilit prin standarde, americane **SAE** și internaționale **ISO**.



Fig. 5.2. Indicatorul MIL (Malfunction Indicator Lamp) denumit și „Check Engine” lampă indicatoare a defecțiunilor

Versiunea **europăană** a standardului OBD-2 este denumită **EOBD** implementarea fiind obligatorie pentru toate automobilele noi produse începând cu 2001 pentru motoarele pe benzină și cu 2004 pentru motoarele Diesel.

Diagnosticarea la bord conform OBD-II a devenit o parte principală a sistemului de management al motorului de automobil.

Diagnosticarea la bord necesită echiparea motorului cu traductoare (senzori) și elemente de execuție (actuatori) încorporate încă din fabricație, precum și existența unui calculator de bord.

Specificațiile stabilite de reglementările OBD-II impun existența, spre exemplu, a unor traductoare pentru:

- debitul masic de aer;
- presiunea aerului din colectorul de admisie;
- turația motorului;
- poziția clapetei obturatoare etc.

În plus față de aceste specificații generale, OBD-II impune cerințe și soluții tehnice specifice pentru multe componente ale motorului.

Soluțiile tehnice actuale acordă din ce în ce mai multă importanță diagnosticării, acest procedeu trecând astfel pe primul plan. A apărut astfel soluția de **control al motorului în prezența defecțiunilor**.

Așadar, conform acestei strategii de control, se tolerează existența defecțiunilor, iar calculatorul de bord elaborează comenzi către elementele de execuție în conformitate cu cele constatate în urma diagnosticării. Se poate spune deci că FTC constituie un set de tehnici de control care asigură abilitatea unui sistem de a îndeplini obiectivele propuse în ciuda apariției defecțiunilor.

Defecțiunea (sau defectul) se definește ca fiind o deviație nepermisă a cel puțin unei proprietăți / variabile caracteristice a sistemului de la comportarea acceptabilă / uzuală / standard / nominală.

După cum se constată din această definiție, prin defecțiune se înțelege o abatere de la valoarea nominală a unui parametru sau a unei mărimi funcționale oarecare.

O defecțiune are **5 atribute** principale: **cauza, durata, locul, valoarea și natura**.

După natura lor, defecțiunile aparțin de hard sau de soft. Defecțiunile de hard în cazul motorului cu injecție de benzină, adică aparțin actuatorilor (elementelor de execuție), elementelor componente ale motorului și senzorilor (traductoarelor).

Eroarea reprezintă măsura cantitativă a unei defecțiuni și constituie o abatere a parametrilor sistemului de la valorile nominale ale acestora, sau o deviație a unei mărimi de la valoarea uzuală a acesteia (corespunzătoare unei funcționări normale).

Prin **cădere** se înțelege o defecțiune care implică întreruperea permanentă a abilității sistemului de a îndeplini o funcție necesară în condiții de funcționare specificate.

După cum se constată din cele prezentate, defecțiunea apare în plan fizic, eroarea în plan informațional, iar căderea în planul utilizatorului.

De asemenea, se poate spune că toate căderile sunt defecțiuni, dar nu toate defecțiunile sunt căderi; în plus, o defecțiune poate conduce la o cădere.

Obiectivul diagnosticării este să genereze o decizie în ceea ce privește defectul, pe baza observațiilor și a cunoștințelor și să decidă dacă la un moment dat este un defect sau nu și, de asemenea, să fie capabil să-l identifice.

Prin **alarmă falsă** (sau fals pozitiv) se înțelege evenimentul care duce la generarea unei alarme chiar dacă nu este prezent un defect. Situației opusă, adică evenimentul prin care alarma nu este generată, în ciuda faptului că a apărut o defecțiune, se numește **alarmă de eșec** (sau detectarea eșecului, sau fals negativ). Controlul și diagnosticarea sunt acțiuni în prezența unor defecțiuni și a unor perturbații pe timpul funcționării. În cazul general, prin **perturbație** se înțelege o intrare necunoscută și necontrolată care acționează asupra sistemului; un sistem de diagnosticare eficient nu trebuie să fie sensibil la acțiunea perturbațiilor. Procesul diagnosticării are la bază operațiunea denumită **detectarea și izolarea defectului**. Sursa posibilă a unui defect se numește **candidat**. În urma analizei se stabilește care mărime este *inconsistentă*, deci rezultanta unui defect și care este *consistentă*, deci pe un traseu fără defecțiuni. Detectarea defecțiunii înseamnă așadar posibilitatea de a determina dacă în sistem sunt prezente defecte, precum și timpul de detectare (momentul apariției). Izolarea defecțiunii înseamnă determinarea locației acesteia, de exemplu care este componenta defectă, precum și tipul defectului. Prin identificarea defecțiunii se înțelege stabilirea mărimii acesteia, deci o evaluare cantitativă a defectului apărut. A apărut astfel noțiunea de **detectarea, izolarea și identificarea defectului**. Ca urmare a celor prezentate, se poate defini termenul de diagnosticare a defecțiunii. În literatura de specialitate există trei variante de definire: prima din acestea include detectarea, izolarea și identificarea defecțiunii, cea de-a doua include numai izolarea și identificarea defecțiunii, iar cea de-a treia presupune stabilirea originii defectului.

Prin **monitorizare** se înțelege un proces de stabilire în timp real a modului de operare a unui sistem oarecare. Pe timpul monitorizării se asigură detectarea, izolarea, diagnosticarea și identificarea defecțiunilor (deci în conformitate cu cea de-a treia definire menționată anterior). Prin **supervizare** se înțelege procesul de monitorizare a unui sistem și de acțiune corespunzătoare în cazul existenței unei defecțiuni. După cum se constată, supervizarea asigură în plus și stabilirea unor acțiuni corespunzătoare în cazul existenței unui defect sau a mai multor defecțiuni. În sfârșit, prin siguranță în funcționare se înțelege abilitatea unui sistem de a-și îndeplini funcțiunile impuse în anumite condiții, cu un scop bine precizat și pe o perioadă de timp determinată. Siguranța în funcționare poate fi exprimată cantitativ prin timpul mediu între două defecțiuni (MTBF- Mean Time Between Failure).

Modurile de funcționare ale OBD-2

Comunicarea între echipamentul de diagnosticare și automobil, în cazul OBD-2, se face utilizând anumite servicii sau moduri de comunicare. Fiecare serviciu are rolul de a extrage anumite informații legate de automobil.

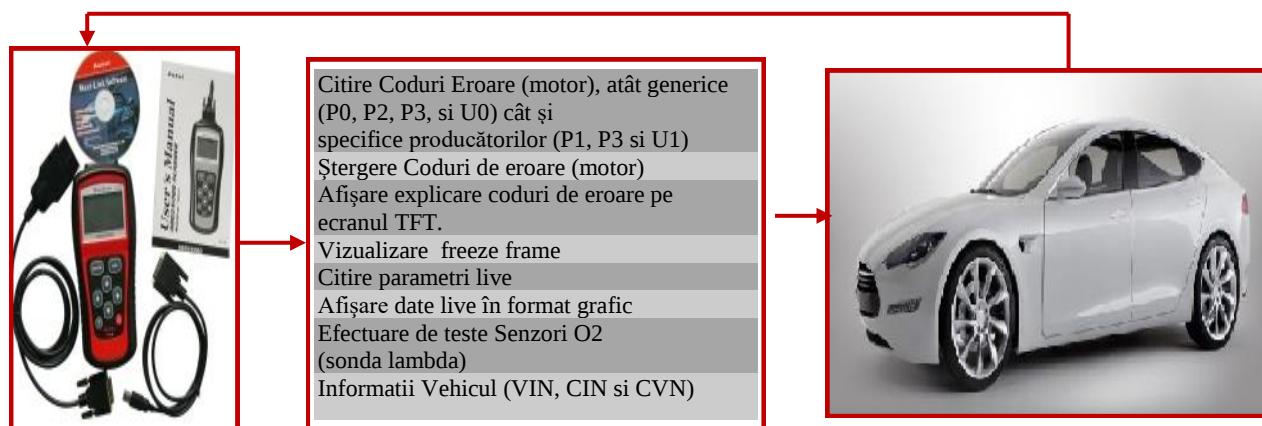


Fig.5.3 Modurile de funcționare ale OBD

Dispozitivele pentru citirea și ștergerea codurilor de eroare din autovehicule, denumite și cititoare de coduri, sunt de dimensiuni mici, ușoare și manevrabile, competitive ca și preț și foarte simplu de folosit. Din acest motiv, ele pot fi utilizate și de proprietarii care doresc să știe ce se întâmplă cu automobilul lor.

Cu un astfel de dispozitiv se pot descoperi ușor cauzele unor probleme care apar la sistemele electronice din automobil, conectând aparatul la conectorul de diagnoză, citind codurile de eroare înregistrate, identificând, localizând și verificând erorile cu ajutorul manualului care însoțește dispozitivul.

Funcțiile unui astfel de dispozitiv sunt, de regulă, următoarele:

1. Citește și șterge coduri de eroare generice și specifice de producător și stinge martorul motor.

2. Suportă multiple cereri de coduri de eroare: coduri generice, coduri în așteptare și coduri specifice de producător.

3. Citește VIN (Vehicle Identification No.)

Este precis și rezistent, ușor de citit, simplu de folosit, fără a necesita un laptop or PC, de dimensiuni mici (încapă ușor în mașina pentru a fi disponibil oricând pentru o verificare), are o comunicare sigură, fără pericole pentru calculatorul automobilului, nu necesita baterii (se alimentează direct de la conectorul de diagnoză).

Clasificarea codurilor de eroare

În funcție de componentele care sunt supuse diagnosticării la bord (OBD 2) codurile de eroare se împart în 4 mari categorii:

- grup moto-propulsor (P – powertrain)
- șasiu (C – chassis)
- caroserie (B – body)
- rețea (U – network)

Categoria din care face parte codul de eroare este descrisă de litera asociată codului. Astfel P0031 și P0331 sunt coduri de eroare OBD 35 asociate la grupul moto-propulsor, C0062 este alocat șasiului, B00D1 caroseriei iar U0252 rețelei de comunicație (de obicei **magistralei CAN**).

Un cod de eroare **OBD 2** este următoarea structură:

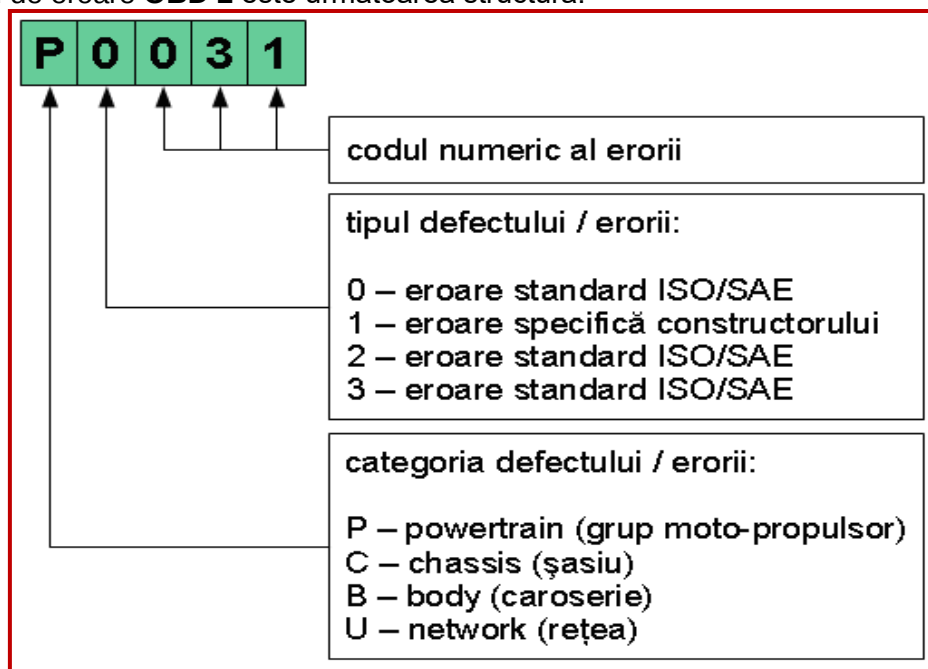


Fig. 5.4 Structura unui cod de eroare OBD 2

Literă (Sistem)	Cifră (tipul codului)	Cifră (Subsistem)	Cifră	Cifră
P – Powertrain ⁽¹⁾ B – Body ⁽²⁾ C – Chassis ⁽³⁾ U – Network ⁽⁴⁾	0 – Generic 1 – Specific 2 – Rezervat SAE 3 – Rezervat SAE	1 = Management emisii (Combustibil/Aer) 2 = Circuitul de injecție (Combustibil/Aer) 3 = Aprindere sau Rateu aprindere 4 = Controlul Emisiilor 5 = Viteza vehicul & Control Ralanti 6 = Calculator & Circuit Comandă 7 = Transmisie 8 = Transmisie 9 = Rezervat SAE 0 = Rezervat SAE	Componentă	Componentă

(1) **Powertrain** – Categoria Sistemelor de Propulsie include motorul, transmisia precum și sistemele auxiliare asociate trenului de rulare.

Ex. P0135 (O2 Sensor Heater Circuit) – defect al circuitului de încălzire al senzorului de oxigen

(2) **Body** – În această categorie, Caroserie, sunt incluse sistemele, componentele care sunt prezente în general în habitacul. Sistemele din această categorie sunt responsabile cu asistența pasagerilor în timpul deplasării, confortul și siguranța acestora.

Ex. B0028 (Right Side Airbag Deployment Control) – defect al sistemului de control al airbag-ului stânga

(3) **Chassis** – Categoria Șasiu cuprinde sistemele care sunt în afara habitaculului. În această categorie de obicei sunt incluse sistemul de frânare, sistemul de direcție și suspensia.

Ex. C0051 (Steering Wheel Position Sensor) – defect al senzorului de poziție pentru coloana de direcție

(4) **Network** – Categoria rețea cuprinde funcțiile care sunt comune calculatoarelor și sistemelor aflate pe un automobil. Un exemplu este rețeaua de comunicare CAN.

Ex. U0121 (Lost Communication With ABS Control Module) – defect ce reprezintă pierderea comunicării cu modulul de control al ABS.

Serviciul 04 (Erase fault-codes and stored values) este utilizat pentru ștergerea codurilor de eroare precum și a informațiilor asociate (freeze frame)

Serviciul 05 (Read Lambda sensor self test results) este utilizat pentru raportarea stării de funcționare a senzorului de oxigen (sonda lambda).

Acest serviciu este utilizat pentru diagnosticarea problemelor apărute la senzorul de oxigen sau a deficiențelor amestecului aer-combustibil.

Serviciul 06 (Read component monitoring self test) este utilizat pentru citirea rezultatelor testelor efectuate asupra diferitelor componente, ce au impact direct asupra emisiilor poluante. Rezultatelor cuprind de obicei o valoare minimă, una maximă și nivelul înregistrat în momentul citirii.

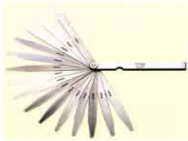
Serviciul 07 (Read pending fault codes) este utilizat pentru citirea codurilor de eroare în așteptare.

ACTIVITATEA 2

Unitatea de învățare: Diagnosticarea, mentenanța și repararea autovehiculelor – prezentare generală		
Tema: Mijloace tehnice folosite la diagnosticarea automobilului	Data: Durata activității:	Numele elevului:
Obiectiv: <i>Prin această activitate dorim să te familiarizezi cu principalele categorii de mijloace utilizate pentru stabilirea stării tehnice a unui automobil</i>		

Analizează mijloacele de testare de mai jos și încadrează fiecare mijloc în una dintre următoarele categorii:

- A. verificatoare
- B. instrumente și aparate de măsurare
- C. testere
- D. standuri
- E. sisteme de autotestare și diagnosticare

Mijloc	Categorie
	
	
	
	
	

FIȘA DE DOCUMENTARE 6

SISTEMUL LUCRĂRILOR DE MENTENANȚĂ: ÎNTREȚINEREA TEHNICĂ ZILNICĂ (CURENTĂ), ÎNTREȚINEREA TEHNICĂ PERIODIC IP1 ȘI IP2, REVIZIA TEHNICĂ PERIODICĂ RT1 ȘI RT2, REVIZIA TEHNICĂ SEZONIERĂ, REPARAȚII CURENTE

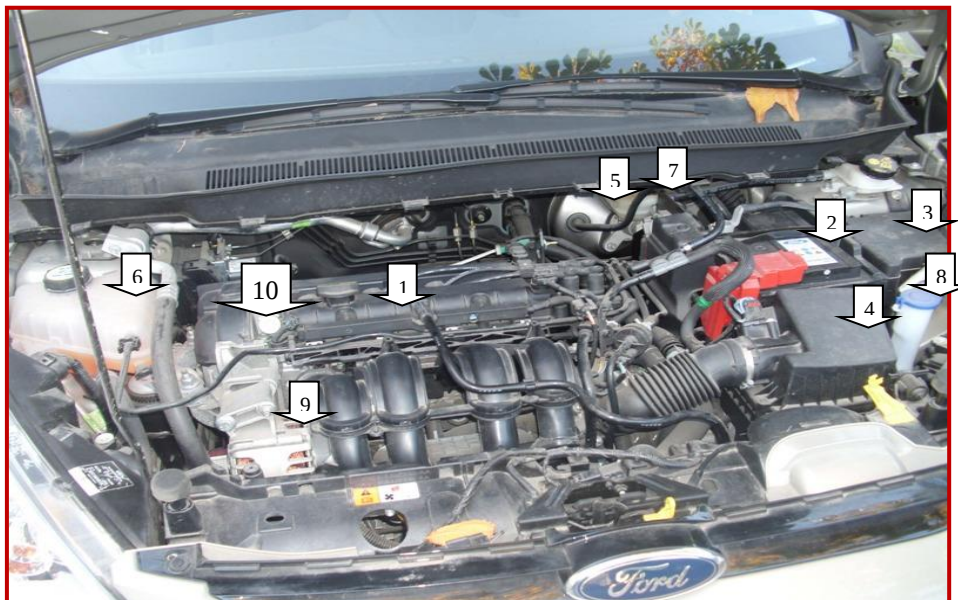


Fig.6.1 Subansamblurile componente ale automobilului Ford B-max

1-motor; 2-bateria de acumulare; 3-cutia cu siguranțe; 4-filtru de aer; 5-mecanism servofrână; 6-vasul de expansiune al lichidului de răcire; 7-rezervorul lichidului de frână; 8-rezervorul lichidului de spălare a parbrizului; 9-alternatorul; 10-capacul curelei de distribuție

CONTROLUL ȘI ÎNGRIJIREA ZILNICĂ

Această operație cuprinde lucrări de pregătire și de verificare a stării tehnice generale sau pe agregate, ansamblurile și subansamblurile componente ale automobilelor și remorcilor, legate în special de siguranța circulației.

Această operație se execută de către șoferii automobilelor :

- înainte de plecarea în cursă,
- după sosirea din cursă
- și în parcurs.

Controlul și îngrijirea zilnică înainte de plecarea în cursă și după sosirea din cursă se execută, de regulă, în timpul normal de lucru al șoferilor, în incinta unității sau la locurile de parcare stabilite din afara unității.

Răspunderea pentru menținerea stării tehnice corespunzătoare a automobilelor și remorcilor revine :

- șoferilor, pentru perioadele dintre reviziile tehnice
- revizorilor tehnici, maiștrilor și șefilor de garaj pe toată durata de funcționare a automobilului.

SPĂLAREA

Spălarea automobilelor și remorcilor constă în lucrări care au drept scop menținerea acestora în stare de curățenie și facilitarea efectuării celorlalte lucrări de deservire tehnică.

Anumite categorii de autovehicule necesită executarea în cadrul acestei operații și a unor lucrări de salubritate și dezinfectare.

Salubritatea și dezinfectarea automobilelor și remorcilor se execută cu scopul preîntâmpinării pericolului infectării sau deprecierei mărfurilor ce urmează a fi transportate, cu un automobil care a transportat înainte :

- vietăți,
- produse de origine animală
- substanțe chimice.

REVIZIA TEHNICĂ DE GRAD I (RT-I)

Revizia tehnică de grad I constă în verificarea, reglarea, strângerea și ungerea agregatelor, ansamblurilor și subansamblurilor automobilelor și remorcilor, cu scopul menținerii stării tehnice corespunzătoare și prevenirii apariției defectăunilor pe parcurs.

Revizia tehnică de grad I se execută

- în incinta stațiilor special amenajate pentru întreținere tehnică sau
- în garaje, la punctele de întreținere din cadrul unităților de transport auto
- sau la autocoloane.

OPERAȚII CE SE EXECUTĂ LA REVIZIA TEHNICĂ DE GRADUL I

Lucrări de control, strângeri și reglaje.

Pe lângă operațiile prevăzute pentru lucrările de control și îngrijire zilnică se mai execută :

- golirea apei din filtrul de combustibil a motorului (cel puțin săptămânal) ;
- schimbarea elementului filtrant la filtrul de combustibil (la motoarele diesel schimbarea elementelor filtrante de combustibil la filtrele duble se efectuează la 2.000 km echivalenți pentru treapta I si la 8.000 km echivalenți pentru treapta a II-a ; atunci când înlocuirea coincide la ambele trepte, se va lăsa un interval de 100-1000 km echivalenți între cele doua trepte)

- verificarea stării și întinderii curelelor de transmisie ;
- verificarea strângerii șuruburilor de fixare a băii de ulei (se execută din doua in doua revizii tehnice I)

- verificarea :

- fixării cilindrului receptor al ambreiajului,
- cutiei de viteze,
- carcasei rulmentului arborelui cardanic intermediar,
- a stării și prinderii articulațiilor cardanice,
- a strângerii capacului diferențialului ;

- verificarea stării, presiunii pneurilor, adâncimii minime a profilului ;
- verificarea strângerii bridelor arcurilor și a șuruburilor de fixare a suporturilor de arc ;
- verificarea etanșeității și prinderii amortizoarelor;
- eliminarea apei din rezervoarele de aer comprimat;
- verificarea stării și fixării racordurilor și burdufurilor din cauciuc de la instalația de frânare;
- verificarea și asigurarea cilindrilor dubli de frâna ;
- verificarea etanșeității instalației de frânare ;
- demontarea, curățarea și verificarea stării, ungerea si strângerea cârligului de remorcare, verificarea fixării suportului și a capacului de protecție ;

- verificarea stării și fixării elementelor din sistemul de frânare al remorcilor sau semiremorcilor (recipient, inversor, regulator de sarcină, regulator de presiune, filtru decantor, camere de aer, conducte, racorduri) ;

- verificarea stării, fixării și funcționării dispozitivului de rotire și cuplare și a dispozitivului de frânare în caz de decuplare la remorci ;

- verificarea etanșeității și poziției corecte a conductelor și îmbinărilor direcției cu servomecanismul hidraulic ;

- verificarea stării și fixării învelișului interior al mobilierului, în cazul autobuzelor sau automobilelor speciale ;

- verificarea funcționării siguranței de închidere a obloanelor benei, integritatea cepurilor, suporturilor, furcilor de sprijin ale benei și a cuielor de blocare, strângerea colierelor de siguranță a furcilor de basculare rotative (în cazul autobasculantelor) ;

- verificarea stării pivotului de cuplare a semiremorcii;

- verificarea fixării casetei de direcție pe suport, a nivelului uleiului și etanșeității sistemului, curățirea dopurilor de evacuare a aerului în cazul sistemelor de direcție cu servomecanism.

Lucrări de ungere:

- gresarea fuzetelor;
- gresarea arborilor cu came ai frânei;

- gresarea arborilor cardanici (articulații, caneluri, lagăre);
- gresarea suspensiei (bolțuri, cercei, sănii, tamponare de alunecare, limitatoare de cursă, suprafețele de alunecare) ;
- gresarea pârghiilor direcției ;
- gresarea pârgiei de schimbare a vitezelor ;
- gresarea rolei de întindere, dacă este cazul ;
- gresarea cârligului de remorcare a cuplajului de remorcare ;
- gresarea sistemului de comandă a reglajului pompei de injecție ;
- gresarea sistemului de comandă a frânei de motor ;
- gresarea pedalei ambreiajului și frânei (lagăre și capete) ;
- ungerea instalației ștergătorului de parbriz, jaluzelelor, articulațiilor, ușilor, broaștelor, balamalelor platformei ;
- verificarea nivelului uleiului la puntea motrică, cutiei de viteze, cutiei de distribuție, casetei de direcție (direcția mecanică) ;
- verificarea nivelului la direcția hidraulică, acționarea hidraulică a ambreiajului și instalația hidraulică de frâna ;
- schimbarea uleiului și curățirea de aer umed (la exploatarea în zone cu mult praf, se curăță mai des) ;
- golirea uleiului din baia motorului (se executa din doua în doua RT-I) ;
- înlocuirea uleiului de ungere, după curățirea dopului magnetic (se executa din doua în doua RT-I) ;
- schimbarea elementului filtrant de ulei la motor și spălarea sitei filtrului grosier (se executa din doua în doua RT-I) ;

REVIZIA TEHNICĂ DE GRAD II (RT-II)

Revizia tehnică de grad II cuprinde, pe lângă toate operațiile executate la revizia tehnică de grad I, o serie de operații și lucrări suplimentare, a căror necesitate apare după un rulaž mai mare.

Revizia tehnica de grad II se execută, de regulă, în incinta stațiilor de întreținere auto și a garajelor, de către personal calificat sau specializat.

Operații executate la Revizia tehnică de grad II (RT-II)

În afara lucrărilor prevăzute să se execute la revizia tehnica de grad I (RT-I), se mai execută obligatoriu următoarele operații :

I—Lucrări de control, strângeri și reglaje la motor

- verificarea strângerii motorului pe cadru ;
- curățirea filtrului de aer ;
- verificarea etanșeității instalațiilor de aspirație și de evacuare—fixarea elementelor componente ;
- verificarea fixării tobei de eșapament ;
- verificarea stării și fixării radiatorului de lichid și a paletelor ventilatorului ;
- verificarea funcționării termostatlui și a cuplajului electromagnetic al ventilatorului (dacă este cazul) ;
- verificarea elementului filtrant de combustibil și înlocuirea acestora dacă este cazul ;
- verificarea și curățarea pompei de alimentare cu combustibil ;
- verificarea funcționării corecte a injectoarelor și a etanșeității instalației de alimentare cu combustibil;
- verificarea elementelor de prindere și acționare a compresorului ;
- verificarea :
 - strângerii chiulasei (se executa din doua în doua RT-2),
 - reglarea jocului termic dintre supape și culbutori (se executa din doua în doua RT-2),
 - compresiei din cilindrii motorului (se executa din doua în doua RT-2),
 - fumului de evacuare la țeava de eșapament (se executa din doua în doua RT-2),
 - verificarea și reglarea pompei de injecție (se executa din doua în doua RT-2),
 - curățirea rezervorului de combustibil (se executa din doua in doua RT-2),
 - curățirea supapelor compresorului de aer (se executa din doua în doua RT-2),
 - verificarea intensității zgometului (se executa din doua în doua RT-2) ;

II—Lucrări de control, strângeri și reglaje la transmisie:

- verificarea strângerii carcasei ambreiajului ;
- verificarea și reglarea cursei libere a pedalei de acționare a ambreiajului ;
- verificarea strângerii capacelor cutiei de viteze, asigurării și funcționării mecanismului de comanda al acesteia ;
- verificarea jocului furcilor glisante și a articulațiilor cardanice ;
- verificarea strângerii șuruburilor flanșelor articulațiilor cardanice ;
- verificarea jocului pinionului de atac și strângerii prezoanelor arborilor planetari;
- verificarea prizei de putere și poziționarea manetei, fixarea cilindrilor hidraulici sau a celorlalte instalații auxiliare montate pe automobil

III—Lucrări de control, strângeri și reglaje la sistemul de direcție și de rulare

- verificarea fixării și asigurării :
 - suporturilor dreapta-stanga,
 - a jocului pivot-fuzetă,
 - a unghiului de cădere la puntea față,
 - a trianglului spate la autobuze;
- înlocuirea uleiului din mecanismul hidraulic de comanda al direcției la automobilele dotate cu servomecanism de comanda a sistemului de direcție ;
- verificarea convergenței roților de direcție (față) ;
- verificarea jocului la rulmenții roților ;
- verificarea strângerii piulițelor roților, a stării jantelor și a adâncimii profilului anvelopelor, precum și bătaia roților din față ;
- verificarea strângerii și asigurării casetei de direcție și a volanului pe ax;
- verificarea stării, fixării și a jocului barelor, pârghiilor și a capetelor de bară ale mecanismului de direcție ;
- demontarea roților și tamburilor, verificarea jocului la butuci, la rulmenți, curățirea de praf și înlocuirea unsoirii (lucrarea se execută la roțile din față și din spate din doua în doua RT-2 ; în lipsa unsoirii LiCa se va utiliza unsoare RUL 145 la fiecare RT-2)

IV—Lucrări de control, strângeri și reglaje la sistemul de frânare

verificarea etanșeității sistemului de frânare ;

- verificarea și curățirea :
 - filtrului regulatorului de presiune,
 - a racordurilor de umflare a pneurilor,
 - sitei pompei de lichid antigel,
 - sitei de la rezervorul de egalizare (la pompa centrală),
 - dozatorul de ulei de la compresorul de aer,
 - filtrele si orificiile de aerisire de la toate aparatele de frânare ;
- verificarea si reglarea cursei și jocului liber al pedalei de frână ;
- verificarea jocului dintre tambur și saboți ;
- evacuarea aerului din circuitul hidraulic și completarea cu lichid de frână ;
- verificarea eficacității sistemului de frânare ;
- verificarea funcționării instalației pentru frâna de motor ;
- din 2 în 2 ani sau după o staționare de peste un an, se verifică elementele componente ale instalației de frânare, **înlocuindu-se** garniturile de cauciuc și materialele plastice, precum și lichidul de frânare

V—Lucrări de control, strângeri și reglaje la caroserie

- verificarea fixării cabinei pe suporturi și a caroseriei pe cadru (la autocamioane) ;
- verificarea caroseriei, podelei și a ușilor (la autobuze) ;
- verificarea fixării cutiei de scule, lăzii bateriei de acumulatori și a barelor de protecție ;
- verificarea fixării ramei șeii și reglarea șuruburilor de reglaj la autotractoarele cu șa ;
- verificarea dispozitivelor pentru blocarea și reglarea scaunului șoferului, fixării scaunelor pasagerilor și a mobilierului ;
- demontarea, curățirea și verificarea stării cârligului de remorcare, ungerea și verificarea fixării suportului și a capacelor de protecție ;
- verificarea cadrului

VI—Lucrări de control, strângeri și reglaje la echipamentul electric

- verificarea stării perilor generatorului de curent alternativ (alternatorului) ;
- demontarea, curățirea și verificarea demarorului ;
- verificarea bateriei de acumulare :
 - starea și fixarea,
 - tensiunea pe fiecare element,
 - nivelul electrolitului și completarea dacă este nevoie,
 - densitatea electrolitului,
 - desfundarea orificiilor de aerisire a bușoanelor elementelor,
 - curățarea și ungerea bornelor bateriei ;
- verificarea stării și funcționării, eventual reglarea și repararea :
 - farurilor,
 - luminilor de ceață,
 - lămpilor de stop,
 - luminilor de poziție,
 - lămpilor de semnalizare,
 - luminilor numărului de înmatriculare,
 - claxonului,
 - ștergătorului de parbriz și a instalației de spălare a parbrizului și lunetei
- instalației electrice suplimentare pentru remorcă sau semiremorcă ;
- verificarea funcționării indicatoarelor și a aparatelor de bord și iluminarea acestora ;

VII—DUPA ACESTE VERIFICĂRI ȘI REGLAJE SE EXECUTĂ PROBE FUNCȚIONALE

VIII—Lucrări de ungere

Se vor executa toate lucrările de ungere de la RT-I, cu următoarele completări :

- spălarea sistemului de ungere a motorului (în cazul utilizării uleiurilor de tipul Super 2, se face numai în situația schimbării sortului de ulei)
- schimbarea elementelor filtrante de ulei ;
- spălarea și curățarea elementului filtrului de aer ;
- schimbarea uleiului din baia filtrului de aer
- gresarea rulmenților conici ai axei balansoare la automobilele cu punte dubla spate (se execută din două în două RT-2)
- înlocuirea ursorii la rulmenții roților (se execută din două în două RT-2)

REVIZIA TEHNICĂ SEZONIERĂ

Revizia tehnică sezonieră se execută numai la automobile și constă în executarea operațiilor specifice necesare trecerii de la exploatarea din sezonul de vară la cel de iarnă și invers.

Revizia tehnică sezonieră se execută de același personal și în aceleași locații ca și Revizia tehnică de grad II.

Lucrările specifice acestui tip de intervenție se execută în cadrul unei revizii tehnice de grad I sau revizii tehnice de grad II.

Executarea lucrărilor de revizii tehnice se face pe baza de « foaie de comandă ».

Recepția calitativă a lucrărilor de revizii tehnice se execută de către :

- Șefii de garaje,
- Revizori tehnici,
- Șefi de coloană, împreună cu șoferii titulari ai automobilelor și remorcilor.

Operații ce se execută la revizia tehnică sezonieră

I- Lucrări de control, strângere și reglaje

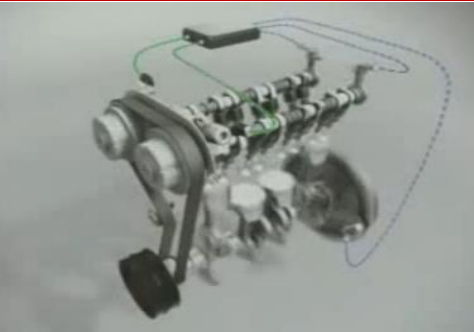
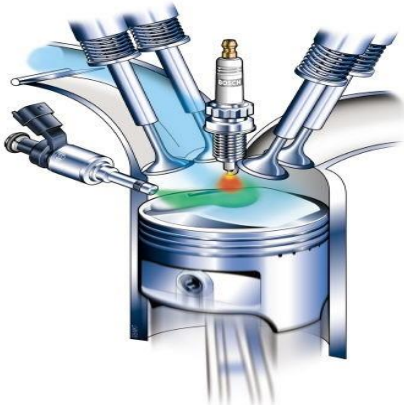
- se execută lucrările de la RT-I sau RT-II, cu următoarele completări
 - spălarea bateriei de acumulare și înlocuirea electrolitului, reîncărcarea acesteia
 - verificarea etanșeității caroseriei
 - verificarea concentrației lichidului de răcire (eventual înlocuirea acestuia)
 - curățirea și verificarea pompei de lichid, antigel, din instalația de frânare (toamna)
 - reglarea de sezon a carburatoarelor
 - spălarea exterioară a radiatorului (curățirea, dezîncrustarea sistemului de răcire la automobilele care nu au sistem de răcire capsulat)

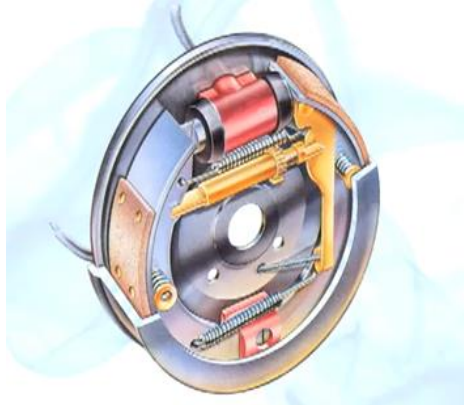
- verificarea funcționării dispozitivului start-pilot (dacă este cazul)
- verificarea funcțională a instalației de încălzire din interiorul autobuzelor (eventual montarea lor toamna sau demontarea lor primăvara)
- verificarea dotării automobilelor cu huse, încălzitoare cu geam sau ștergătoare manuale de parbriz, lanțuri antiderapante, lopeți și alte scule și materiale prevăzute pentru sezonul rece

II-Lucrări de ungere

- Pe lângă lucrările de la RT-I sau RT-II se mai execută
 - Înlocuirea la motor (dacă este cazul) a uleiului de vară cu cel de iarnă (primăvara) sau invers (toamna)
 - Înlocuirea uleiului de transmisie din mecanismul de direcție, cutia de viteze, punțile motoare, cutia de distribuție și reductoare (dar nu peste 20.000 km echivalenți la automobile cu motor cu aprindere prin scânteie și 24.000 km echivalenți la automobilele cu motor diesel)

FIȘA DE DOCUMENTARE 7
CARACTERISTICI CONSTRUCTIVE ALE AUTOVEHICULULUI
FORD B-MAX

TIPUL MOTORULUI	1.6l Duratec TI-CVT (105 hp) (2012 - present)	
NUMĂR CILINDRI	4	
DISTRIBUȚIE	16 valve, doi arbori cu came complet variabili	
CILINDREEA	1596 cm ³	
PUTERE	77 kw, 105 hp	
SISTEM DE ALIMENTARE	Directă injecție	
COMBUSTIBIL	Benzină	
EMISII CO₂	149 g/km	
CONSUMUL	Urban 8.7 l/100km Autostradă 5.1 l/100km Combinat 6.4 l/100km	
TRANSMISIE	Tracțiune pe față P Parcare R Marșarier N Neutră D Condus Modul Sport și schimbarea manuală a treptelor de viteză S Schimbare manuală în treapta superioară + Schimbare manuală în treapta inferioară	 E161746

CUTIA DE VITEZE	Cutie de viteze automata 6 speed powershift	
FRÂNE -FAȚĂ	Disc	
FRANE SPATE	Tamburi cu saboți	
DIMENSIUNI LUNGIME LAȚIME ÎNĂLȚIME	4059 mm 1549 mm 1600 mm	
MODUL DE PORNIRE-OPRIRE AL MOTORULUI	Buton start-stop,	

E160172

PARCAREA ASISTATĂ	Camera video pentru mers înapoi	
SISTEMUL DE NAVIGAȚIE		
SYNC™	SYNC® este un sistem de comunicații integrat în vehicul, care funcționează cu telefonul celular activat pentru Bluetooth și un player media portabil. Acesta permite: • Să efectuați, să primiți apeluri • Să accesați și să redați muzică din playerul media • Să utilizați asistența de urgență • Să accesați contactele din agenda telefonică și muzica, prin intermediul comenzilor vocale • Să redați în flux muzică de la telefonul mobil conectat • Să selectați mesaje text predefinite • Să utilizați sistemul avansat de recunoaștere vocală	
PILOT AUTOMAT	Controlul automat al vitezei vă permite să controlați viteza de la butoanele de pe volan. Puteți folosi pilotul automat când vehiculul a depășit aproximativ 30 km/h(20 mph). Activarea pilotului automat apăsați și eliberați ON.	

FIȘA DE DOCUMENTARE 8

DIAGNOSTICAREA MOTORULUI DE AUTOMOBIL PRIN MĂSURAREA PRESIUNII DE COMPRESIE

8.1 GENERALITĂȚI

Măsurarea presiunii în cilindrii motorului la sfârșitul compresiei constituie un procedeu rapid de apreciere a gradului de etanșare a acestora și implicit a uzurii lor.

Este una dintre metodele cele mai răspândite pentru diagnosticarea motoarelor.

Uzinele constructoare indică valoarea minimă a acestui parametru sub care motoarele trebuie trimise în reparație. În lipsa acestor recomandări, în vederea determinării valorilor normale ale presiunii, p , obținute în timpul antrenării motorului cu demarorul, se indică următoarea relație empirică:

$$p = 1,55\varepsilon - 2,35\varepsilon \text{ bar} \quad (8.1)$$

unde ε este raportul volumetric de comprimare al motorului.

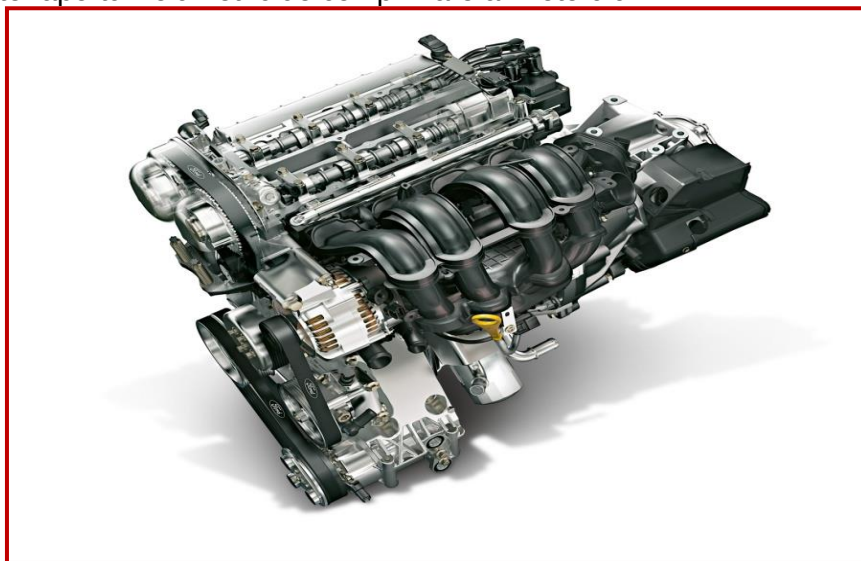


Fig. 8.1 Motor 1,6 Duratec 1.6l Duratec TI-CVT cu care este echipat autovehiculul FORD B-Max

8.2. METODE ȘI APARATURA DE DIAGNOSTICARE

Măsurarea acestei presiuni se poate face cu ajutorul compresometrului sau cu ajutorul compresografului pe motorul automobilului B-max.

Compresometrul este de fapt un manometru adaptat acestui scop. Acest control constă în măsurarea presiunii maxime la sfârșit de compresie în fiecare cilindru.



Fig.8.2 a - Compresometru

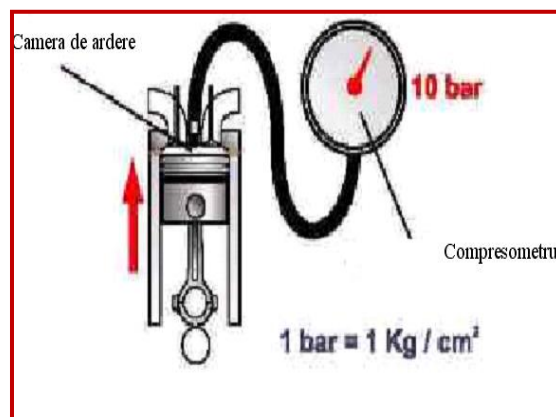


Fig. 8.2 b-Modul de măsurare al compresiei

Compresmetrul indică valoarea presiunii pe un manometru cu cadran având și o supapă de reținere a presiunii pentru a facilita citirea. Este important ca înainte de următoarea măsurătoare să se facă descărcarea presiunii din circuit cu ajutorul butonului prevăzut în acest sens, pentru o citire corectă.

Compresometrul este instalat prin eliminarea bujiilor în fiecare cilindru și se aplică la unul câte unul, în timp ce motorul este pornit.

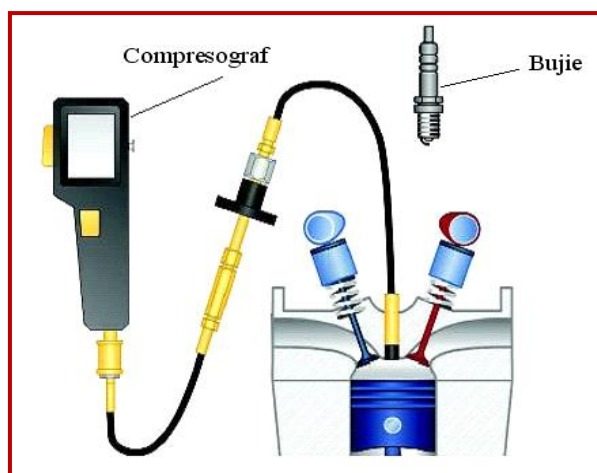


Fig.8.3 Modul de măsurare cu compresograful

Compresograful indica valoarea în bari a presiunii la sfârșitul compresiei, trasând și valorile pentru fiecare cilindru pe o diagramă.

La un motor pe benzină, compresograful se brânșează în locul bujiei de aprindere.

8.3. EFECTUAREA DETERMINĂRIILOR

Pregătirea controlului

Înainte de măsurarea presiunilor la sfârșit de compresie este necesar a se efectua următoarele operații preliminare:

- controlul nivelului uleiului.

- verificarea restricționărilor pe circuitul de aer.

Sistemul de admisie nu trebuie să aibă restricții (obturator închis, filtru de aer colmatat, etc.).

- controlul stării de încărcare a bateriei.

Bateria trebuie să fie suficient de încărcată pentru a permite demarorului să învârtă în mod corect motorul (la turația necesară) în timpul operației de măsurare.

- demontarea tuturor bujiilor de aprindere (în cazul motorului pe benzină)

- se neutralizează sistemul de aprindere și de injecție.

Pentru a realiza aceasta, posibilitățile variază în funcție de tipul vehiculului și de motorizări (se debrânșează un captor, bobinele de aprindere, injectoarele, etc.). În anumite cazuri inhibarea poate fi comandată plecând de la testerul de diagnostic (Clip).

- motorul se recomandă să fie în stare caldă.

Determinările se vor efectua la turația de antrenare a motorului cu demarorul, adică 150 - 200 rpm. La aceasta turație, presiunile măsurate sunt însă puternic influențate de variația turației, care la rândul ei depinde de numeroși factori. De aceea se recomandă corectarea erorilor datorate abaterilor turației de la valoarea prescrisă, folosind diagrama din fig.8.4.

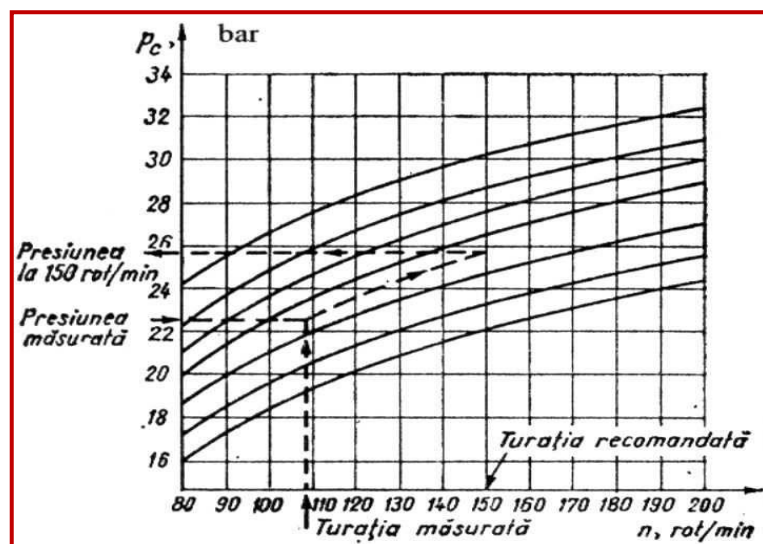


Fig.8.4 Diagramă pentru corectarea erorilor

Precizia determinării presiunii maxime de compresie prin această metodă este influențată și de temperatură. Astfel, în situația motorului rece se obțin valori cu 10 - 15 % inferioare, traduce prin abateri de 2,5 - 10 bar.

În afara de valoarea absolută a presiunii de la sfârșitul compresiei, se recomandă verificarea, în egală măsură, a variației presiunii între cilindrii motorului. Diferențele de presiune de 10%, înregistrate în plus sau în minus, trebuie considerate anormale.

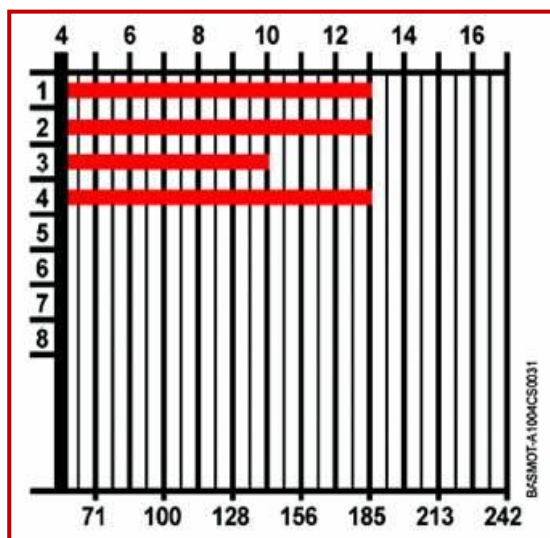


Fig. 8.5 Fișa diagramă reprezentând un dezechilibru de compresie.

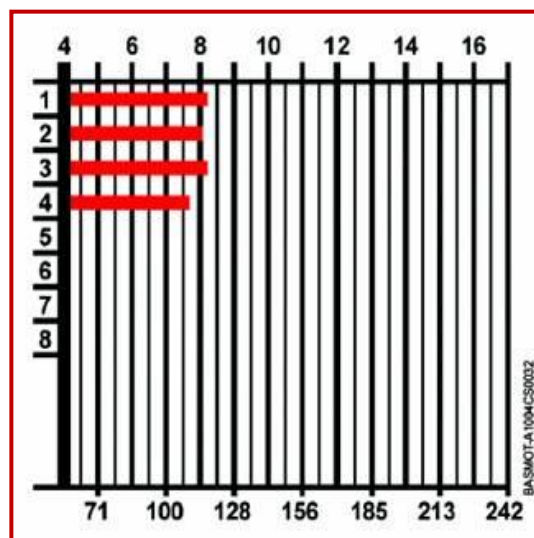


Fig.8.6 Fișa diagramă reprezentând compresii prea slabe

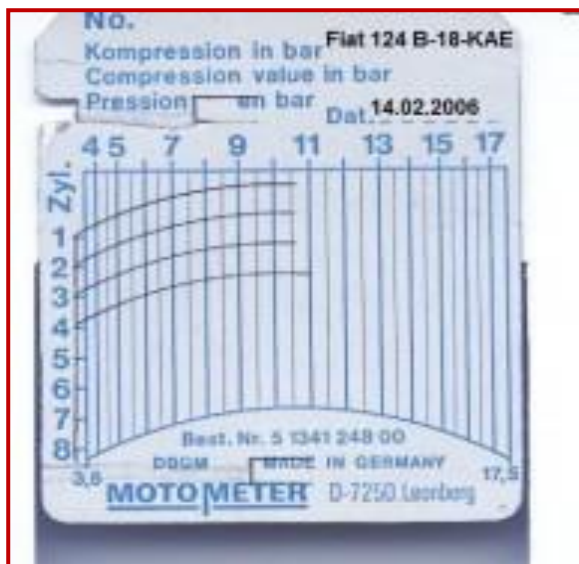


Fig. 8.7 Diagrama completată



Fig.8.8 Diagrama necompletată

ACTIVITATEA 3

Unitatea de învățare: Diagnosticarea, mentenanța și repararea motorului cu ardere internă			
Tema: Diagnosticarea motoarelor de automobil prin măsurarea presiunii de compresie	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 50%; vertical-align: top;"> Data: Durata activității: </td> <td style="width: 50%; vertical-align: top;">Numele elevului:</td> </tr> </table>	Data: Durata activității:	Numele elevului:
Data: Durata activității:	Numele elevului:		
Obiectiv: Prin această activitate vei realiza operații de testare a motorului de automobil			
Sarcina de lucru:*			
Documentație tehnică:			
Parametrul măsurat / controlat:	Mijloace necesare:		
Instalația de măsurare (reprezentare grafică)			
Etape / operații:			
Norme de protecția muncii			
Rezultate obținute:			
Prelucrarea rezultatelor obținute:			
Interpretarea rezultatelor:			

* Pentru mai buna rezolvarea sarcinii de lucru, puteți consulta fișa de documentare 8.

FIȘA DE DOCUMENTARE 9

DIAGNOSTICAREA DUPĂ GRADUL DE POLUARE

9.1 GENERALITĂȚI

Gazele evacuate de motoarele cu ardere internă conțin cantități importante de oxid de carbon, hidrocarburi nearchate sau oxidate parțial, oxizi de azot, fum și produși ai plumbului.

Stabilirea stării tehnice generale a motorului folosind ca parametru de diagnosticare densitatea substanțelor poluante din gazele de evacuare prezintă importanță mai degrabă din punct de vedere ecologic decât al funcționalității propriu-zise a motorului. Chiar dacă emit gaze cu concentrații ridicate de noxe, motoarele rămân în stare de funcționare, ceea ce nu știrbește cu nimic necesitatea măsurării și reducerii acestor concentrații. Determinarea concentrației unor noxe din gazele de evacuare, cum sunt oxidul de carbon sau hidrocarburi, are și menirea de a contribui la îmbunătățirea performanțelor de consum. Consumurile specifice de combustibil sunt minime în jurul concentrațiilor minime ale acestor substanțe poluante. Valorile limită ale parametrilor de diagnosticare folosiți nu sunt dictate de considerente tehnice sau economice, ci de normele de protecția mediului, fiind stabilite prin convenții internaționale.

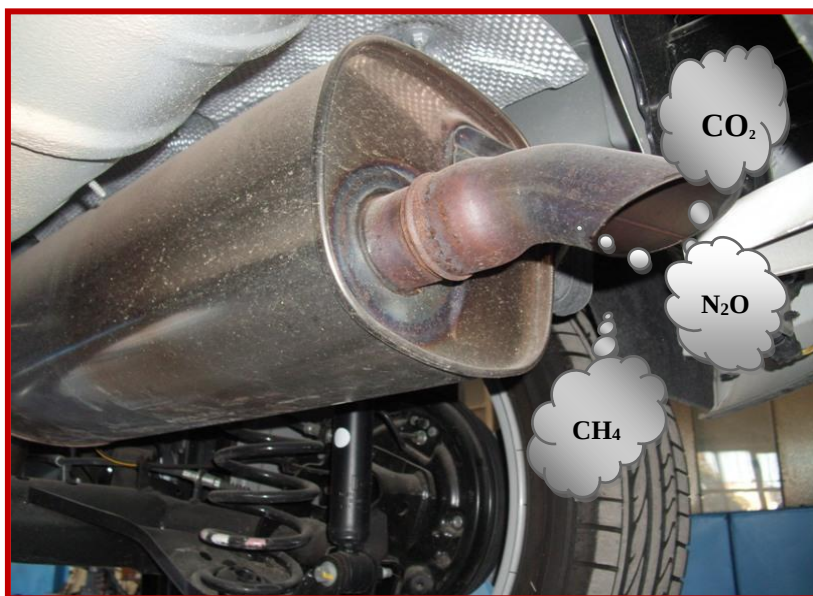


Fig.9.1 Toba de eșapament a autovehiculului FORD B-Max

Pentru motorul cu aprindere prin scânteie este specifică testarea după emisia de oxid de carbon, noxele de plumb fiind limitate, de regulă, prin restricții cu caracter internațional privind aditivarea benzinelor cu etil fluid. Pentru motorul cu aprindere prin compresie este importantă măsurarea gradului de fum, a concentrațiilor de azot și de hidrocarburi. În unele cazuri, în care se urmărește perfecțiunea arderii ori diagnosticarea convertorului catalitic, se mai determină și concentrațiile de bioxid de carbon și de oxigen.

9.2. METODE ȘI APARATURA DE DIAGNOSTICARE

Aparatele utilizate pentru măsurarea concentrației se numesc analizoare de gaz, iar cele utilizate pentru măsurarea gradului de fum (densității fumului) se numesc opacimetre (fummetre).

Analizoarele cu raze infraroșii sunt aparate cu o precizie mai ridicată. Ele utilizează analiza spectroscopică fără dispersie, într-o bandă distinctă dar relativ largă de lungimi de undă, plasată în domeniul infraroșu, folosind gazul analizat pur pentru detecția prezenței sale în amestec. Analiza în infraroșu, în acest caz, se bazează pe compararea energiei transmise unei membrane elastice pe două căi diferite, adică printr-o coloană formată din gazul analizat și printr-o altă care nu reține radiația infraroșie.



Fig.9.2 Tehnica infraroșu (CO) si celule electrochimice



Fig.9.3 Analizor de 4 gaze la motoarele pe benzină + opacimetru pentru motoarele Diesel

9.3. EFECTUAREA DETERMINĂRIILOR

Înainte de începerea probelor, motorul se încălzește până la temperatura normală de regim (uleiul să se afle la minim 60°C), iar analizorul se etalonează pentru aducerea acului indicator la zero. Se introduce apoi sonda de prelevare în țeava de evacuare a vehiculului, pe o adâncime de minim 30 cm, pentru a preveni eventualele imixtiuni de aer produse de pulsația gazelor, după care se face legătura dintre sondă și aparat și se pune analizorul în funcțiune.

Analizările permit verificarea calității amestecului și a concentrației de **CO** la ralanti, la turații mijlocii și în regim de accelerare. La ralanti testările se efectuează pornind motorul cald și lăsându-l să funcționeze la turația prescrisă de constructor, până când indicațiile analizorului se stabilizează (90 – 120 s). La acest regim, concentrația de CO nu trebuie să depășească fie limita indicată de constructor, fie limita legală admisă de 4,5%.

Concentrațiile superioare sunt indiciile:

- amestecului prea bogat în benzină, datorită reglajului defectuos al amestecului la ralanti;
- uzurii jicloarelor;
- înfundării canalelor de aer ale circuitului de mers în gol;
- nivelului prea ridicat al benzinei în camera de nivel constant;
- presiunii prea mari a benzinei refulate de pompă;
- filtrului de aer extrem de murdar.

Se crește apoi progresiv turația la 2000 – 3000 rpm, observând dacă indicațiile analizorului se îndreaptă spre zona amestecurilor sărace în raport cu valoarea citită la ralanti, respectiv spre reducerea concentrației de CO. Stabilizarea indicațiilor la valori ale dozajului mai mici de 12, indică un amestec bogat livrat motorului la regimuri mijlocii de turație, iar dacă indicațiile analizorului se stabilizează la valori mai mari de 14, aceasta înseamnă că amestecul este prea sărac.

După această verificare, se reduce turația motorului la 1000-1400 rpm și se accelerează brusc. Procentul de CO trebuie să crească rapid, iar indicația aparatului se va produce în zona amestecurilor bogate la un motor care funcționează corect. După încetarea regimului de accelerare, indicațiile analizorului trebuie să revine la valorile normale pentru regimul de ralanti.

Analizorul poate fi utilizat și pentru determinarea altor produse de ardere precum **bioxidul de carbon, oxigenul, azotul, hidrocarburile**. În acest scop detectorul trebuie să conțină gazele de referință corespunzătoare.

Pe baza **senzorilor de oxigen** cu electrolit solid s-a construit *sonda lambda*, care servește la reglarea optimă a amestecului aer – carburant la motoarele cu ardere internă.

Denumirea provine de la coeficientul λ ce caracterizează gradul de combustie al carburantului. La o ardere completă, $\lambda=1$, la amestec bogat $\lambda<1$, la amestec sărac $\lambda>1$. În ultimele două situații în gazele eșapate apar componente poluante.



Sonda Lambda

Fig. 9.4 Analizatoare de gaze

FIȘĂ DE DOCUMENTARE 10

METODE ȘI MIJLOACE DE VERIFICARE ȘI TESTARE A SISTEMELOR DE ALIMENTARE CU ENERGIE ELECTRICĂ

10.1 GENERALITĂȚI

De buna funcționare a instalației de alimentare cu energie electrică depinde comportarea întregului automobil, motiv pentru care problemele legate de întreținerea, verificarea, diagnosticarea și repararea componentelor sale și a instalației per ansamblu, ocupă un procent semnificativ din activitățile unităților de service auto.



Fig. 10.1 Bateria de acumuloare a autovehiculului FORD B-Max

Bateria de acumuloare, fiind sursa de energie solicitată de multe ori la condiții grele, îndeosebi la pornirea motorului pe timp rece, impune operații de întreținere specifice, care să-i mențină capacitatea și ceilalți parametri.

Acestea sunt:

- menținerea ei în stare de curățenie prin ștergerea depunerilor de praf, apă, ulei, mai ales la cele cu punțile de legătură deschise, pentru evitarea scurtcircuitelor;
- fixarea bateriei în locașul ei pentru a evita spargerea bacului;
- verificarea periodică a nivelului electrolitului și completarea, la nevoie, cu apă distilată
- verificarea densității electrolitului fiecărui element al bateriei de acumuloare

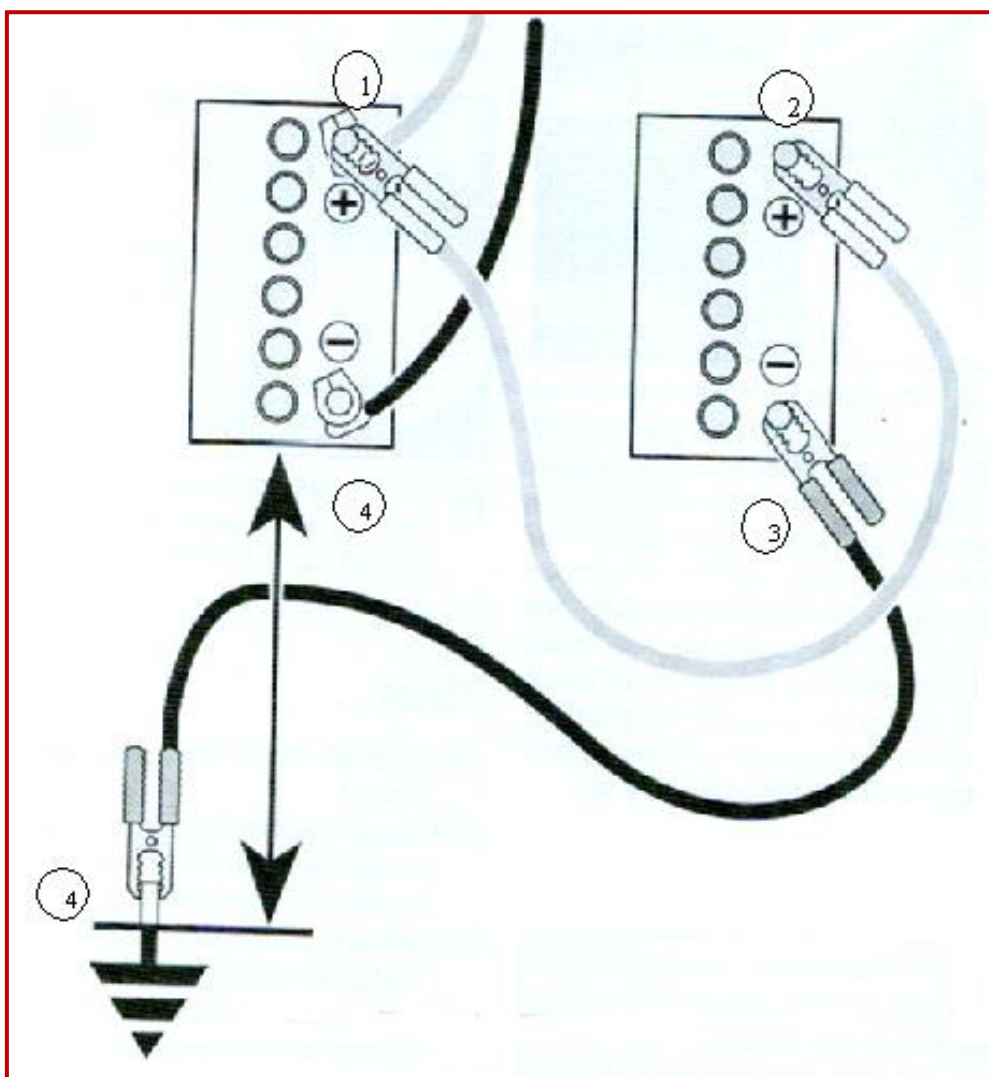


Fig.10.2 Pornirea cu baterie ajutătoare

- 1- conectează unul din capetele cablului roșu la borna (+) a bateriei mașinii;
- 2- conectează celălalt capăt al cablului roșu la borna (+) a bateriei mașinii ajutătoare;
- 3- conectează unul din capetele cablului negru la borna (-) a bateriei mașinii;
- 4- conectează celălalt capăt al cablului negru la borna (-) a bateriei mașinii ajutătoare;

Asigură-te ca niciunul din cablurile de curent nu vor intra în contact cu paletele ventilatorului, curelele de antrenare, sau cu alte părți în mișcare ale motorului. Pornește motorul și lasă-l un timp să funcționeze la turația de ralanti. Aprinde luminile, pornește dezaburirea lunetei și ventilația interioară, apoi deconectează cablurile de curent în ordinea inversă conectării acestora. Stinge luminile, etc.

10.2. METODE ȘI APARATURA DE DIAGNOSTICARE

Verificarea densității electrolitului fiecărui element al bateriei de acumulatori se face cu ajutorul **densimetrului**.

Verificarea tensiunii în sarcină la bornele bateriei automobilului B-max se face cu ajutorul **voltmetrului de sarcină**.



Fig.10.3 a - Densimetrul



Fig.10.3 b - Voltmetrul de sarcină

10.3. EFECTUAREA DETERMINARILOR

ATENȚIE : La demontarea unui acumulator auto deconectați întodeauna borna negativă și apoi cea pozitivă . La montaj procedați invers.

Diagnosticarea sistemului de încărcare a bateriei trebuie precedată în mod obligatoriu de o verificare și încărcare a bateriei, după care se parcurg în ordine următoarele etape:

- se verifică vizual integritatea conexiunilor la generator
- se verifică starea și întinderea curelei de antrenare a alternatorului
- se citește tensiunea la bornele bateriei cu motorul oprit, a cărei valoare trebuie să fie aproximativ 12,8 – 13,2 V
- se pornește motorul și se aduce la turația de 2000 rot/min; fără a se conecta alți consumatori, se citește valoarea tensiunii la bornele baterie după 1 –2 min., perioadă necesară stabilizării ei, care va trebui să fie în mod normal $14,2 \pm 0,5$ V.
- dacă tensiunea este mai mare, trebuie reglat sau înlocuit regulatorul
- dacă tensiunea este mai mică poate exista un defect la alternator sau regulator

Verificarea periodică a nivelului electrolitului și completarea, la nevoie, cu apă distilată (fig.10.4 a) se face introducând prin orificiul de umplere al elementului un tub de sticlă, destupat la ambele capete, până când atinge izolatorul. La partea inferioară a tubului sunt trasate două repere 4, la 10 și 15 mm. Astupând cu degetul extremitatea superioară a tubului și scoțându-l din elementul bateriei, înălțimea coloanei de electrolit din tub va fi egală cu nivelul electrolitului din element, măsurat cu placa izolatoare. Nivelul corect al electrolitului trebuie să fie de 10-15 mm. Pierderile de electrolit prin evaporare se completează cu apă distilată.

-verificarea densității electrolitului fiecărui element al bateriei de acumuloare se face cu ajutorul densimetrului (fig.10.4 b) aflat în tubul de sticlă, prevăzut cu para de cauciuc, care permite aspirarea în tub a electrolitului din fiecare element. Densitatea electrolitului trebuie să fie de 1,25-1,26 g/cm³. Dacă densitatea este mai mică bateria se încarcă, iar dacă este mai mare se diluează cu apă distilată.

-verificarea tensiunii în sarcină la bornele fiecărui element se face cu ajutorul voltmetrului de sarcină. O altă metodă mult mai precisă de verificare a acumulatorilor, este aceea de măsurare a tensiunii prezente la bornele bateriei. Utilizând un multimetru digital (cele analogice nu pot fi folosite) tensiunea măsurată la bornele unui acumulator încărcat în proporție de 100% trebuie să aibă valoarea de **12,6 V**. Această tensiune trebuie să fie măsurată după ce la bornele bateriei a

fost conectat în prealabil (pentru câteva minute) un consumator (poate să fie o lampă portativă) astfel încât, să fie eliminată sarcina electrică de suprafață.

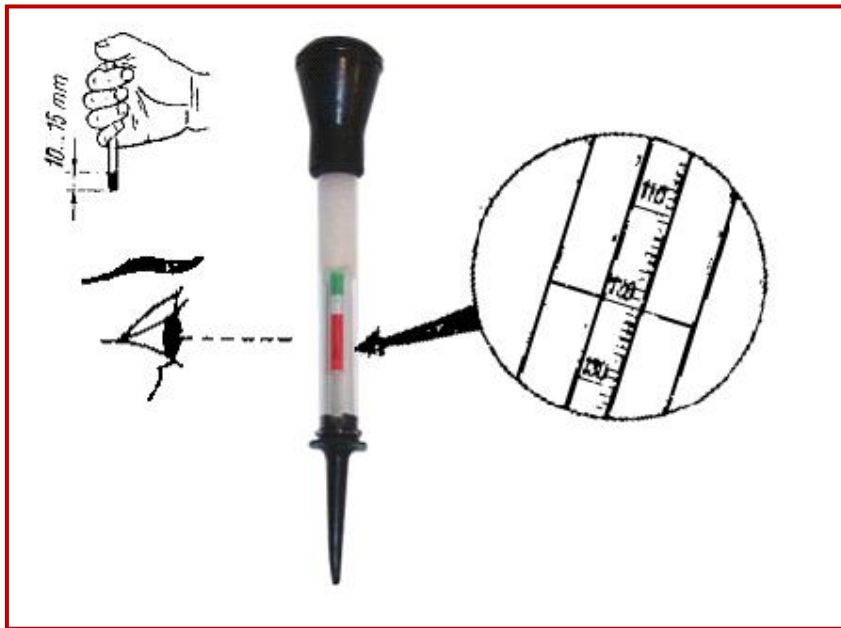


Fig.10.4 Controlul bateriei de acumuloare:
a-măsurarea nivelului electrolitului; b-măsurarea densității electrolitului; c-măsurarea
tensiunii unui element;

- desfundarea orificiilor de la dopurile de alimentare cu electrolit;
- curățirea (dezoxidarea) bornelor și ungerea lor cu un strat subțire de unsoare .

Există câteva indicii care vă pot spune rapid dacă o baterie auto trebuie înlocuită sau doar că trebuie să fie încărcată. Deoarece majoritatea acumulatorilor auto utilizați în prezent sunt compacti și nu necesită întreținere, metodele tradiționale de verificare a stării de încărcare prin măsurarea densității electrolitului devin inutile.

Aproape toate bateriile auto utilizate în prezent se bazează pe combinația plumb și acid sulfuric, combinație implementată prin diverse soluții tehnice. Dar indiferent de soluția aleasă, acumulatorii Pb-H₂SO₄ împărtășesc aceleași caracteristici fizico-chimice ce pot fi utilizate pentru a verifica starea lor de funcționare.



Fig.10.5 Măsurarea tensiunii bateriei

10.4. INTERPRETAREA REZULTATELOR

O baterie auto este complet descărcată dacă tensiunea la borne (măsurată în condițiile de mai sus) are o valoare mai mică de **12 V**. Funcție de tensiunea la borne în gol se poate aproxima starea de încărcare a bateriei:

12,6 V = baterie încărcată 100 % ;

12,4 V = baterie încărcată 75 % ;

12,2 V = baterie încărcată 50 % ;

12,0 V = baterie încărcată 25 % ;

11,9 V = baterie descărcată;

Deși o tensiune de 12,6 V poate indica o încărcare completă a bateriei, putem avea surpriza ca aceasta să nu poată furniza curentul necesar pentru pornirea unui motor. Pentru a verifica capacitatea acumulatorului de a furniza curentul necesar se va măsura tensiunea la borne în sarcină. Pentru aceasta, bateria trebuie să fie încărcată în proporție de minim 75 % (tensiunea la borne mai mare sau egală cu 12,4 V). Bateria va fi conectată la o sarcină ce va consuma de trei ori mai mult curentul nominal înscris pe aceasta timp de maxim 15 secunde. Pentru a trece testul, bateria trebuie să aibă o tensiune la borne de minim 9,6 V. De exemplu, un acumulator de 56 Ah trebuie conectat timp de 15 secunde la o sarcină care să consume 168 A. Dacă nu există posibilitatea utilizării unei astfel de sarcini, se va măsura tensiunea la bornele bateriei în momentul pornirii motorului. Dacă aceasta nu scade sub 9,6 V, atunci aceasta a trecut testul. Dacă valoarea tensiunii este 9,5 V sau mai mică, atunci bateria este defectă și trebuie înlocuită.

ATENȚIE : Tensiunea de 9,6 V variază cu temperatura. Aceasta este valabilă pentru o temperatură a electrolitului de 21° C sau mai mare. Pentru valori mai mici ale temperaturii se vor utiliza valorile de mai jos:

15 °C = 9,5 V

10 °C = 9,4 V

5 °C = 9,3 V

0 °C = 9,1 V

-5 °C = 8,9 V

-10 °C = 8,7 V

-15 °C = 8,5 V

Toate autovehiculele moderne sunt echipate cu sisteme electronice ce necesită alimentarea cu energie electrică chiar și atunci când acestea nu sunt utilizate. Aceste sisteme au un consum de energie care poate duce în timp la descărcarea acumulatorului. În general consumul este sub 20 de mA. Pentru a verifica valoarea curentului de standby se procedează astfel : cu motorul și toți consumatorii opriți, se desface borna negativă a bateriei și se introduce în serie cu acumulatorul un ampermetru. Valoarea curentului măsurat nu trebuie să depășească 35 mA. Dacă acesta este mai mare de 35 mA, atunci este posibil ca în instalația electrică să existe un scurt circuit sau este posibil ca un consumator să utilizeze mai multă energie decât în mod normal. Acest lucru poate duce la descărcarea bateriei sau la uzura ei prematură.

De asemenea, murdăria acumulată pe suprafața superioară a bateriei în combinație cu umiditatea poate duce la apariția unui curent parazit între borne ce poate provoca descărcarea rapidă a acesteia. Măsurarea acestui curent se poate face cu ajutorul unui voltmetru digital prin dispunerea sondei negative pe borna negativă iar a celei pozitive pe partea superioară a carcasei bateriei. Dacă tensiunea indicată este mai mare de 0,5 volți, atunci partea superioară a bateriei trebuie curățată cu o soluție de apă și bicarbonat de sodiu (praf de copt).

Un alt motiv ce poate duce la funcționarea defectuoasă a unui acumulator, este fenomenul de oxidare (sulfatare) a bornelor. În aceste condiții, un acumulator nu poate furniza curentul necesar pornirii motorului datorită rezistenței suplimentare induse de oxidul acumulat pe borne. Verificarea contactelor bateriei se face prin măsurarea tensiunii între borna bateriei și borna cablului la pornirea motorului. Dacă tensiunea indicată este mai mare de 0 V atunci bornele trebuie curățate cu o perie de sârmă și o soluție de apă cu bicarbonat de sodiu.

ACTIVITATEA 4

Unitatea de învățare: Diagnosticarea, mentenanța și repararea echipamentului electric al automobilului		
Tema: Verificarea bateriei de acumulare pe automobil	Data: Durata activității:	Numele elevului:
Obiectiv: Prin această activitate vei realiza operații de testare a bateriei de acumulare pe automobil		
Sarcina de lucru:*		
Documentație tehnică:		
Parametrul măsurat / controlat:	Mijloace necesare:	
Instalația de măsurare (reprezentare grafică)		
Etape / operații:		
Norme de protecția muncii		
Rezultate obținute:		
Prelucrarea rezultatelor obținute:		
Interpretarea rezultatelor:		

* Pentru mai buna rezolvarea sarcinii de lucru, puteți consulta fișa de documentare 10.

FIȘĂ DE DOCUMENTARE 11

DIAGNOSTICAREA ALTERNATORULUI, RELEULUI REGULATOR DE TENSIUNE ȘI A MILIVOLTMETRULUI DE BORD MONTATE PE AUTOMOBIL

11.1 GENERELALITĂȚI



Fig.11.1 Alternatorul

Mulți constructori nu recomandă demontarea generatorului și înlocuirea unor componente ale sale, ci înlocuirea lui totală. Verificarea generatorului se face și în acest caz după o verificare și încărcare rapidă a bateriei, parcurgându-se etapele următoare:

- se verifică vizual integritatea conexiunilor și a cablajelor;
- se verifică starea și întinderea curelei de antrenare a alternatorului;

11.2. METODE SI APARATURA DE DIAGNOSTICARE a alternatorului, releului regulator de tensiune și a milivoltmetrului de bord montate pe automobil.

Verificarea circuitului de alimentare cu energie electrică a alternatorului se face cu ajutorul unei **lămpi de control**



Fig.11.2 Lampă de control

11.3. EFECTUAREA DETERMINARILOR

Verificarea circuitului de alimentare cu energie electrică a alternatorului se face cu ajutorul unei lămpi de control de max. 2 W sau un voltmetru care se leagă în circuitul de alimentare al alternatorului conform schemei din fig. 11.3.

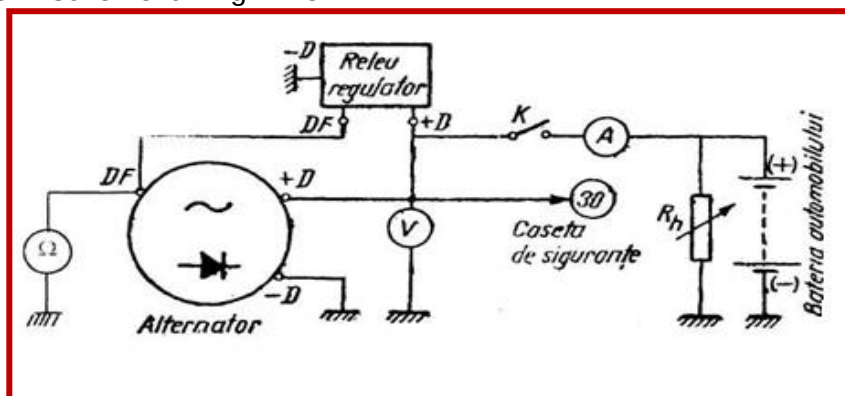


Fig. 11.3. Montajul și conexiunile electrice, pentru măsurarea rezistenței electrice a rotorului de alternator

11.4 INTERPRETAREA REZULTATELOR:

Dacă lampa de control prezintă o intensitate luminoasă mică (contactul pus) înseamnă că legăturile dintre baterie și alternator sunt slabe, oxidate, sau prezintă scurgeri de curent la masă, baterie descărcată. Aceste defecțiuni pot fi puse în evidență și prin măsurarea diferenței de tensiune între tensiunea măsurată la bornele bateriei și tensiunea măsurată la borna + a alternatorului și masă. Această diferență de tensiune, normal, nu trebuie să fie mai mare de 0.2 V. În caz contrar defecțiunile sunt cele menționate mai sus.

Dacă lampa de control nu se aprinde (contactul pus), rezultă că siguranța fuzibilă este arsă sau cablurile de alimentare sunt rupte.

Normal lampa de control trebuie să se aprindă, fapt ce ne arată o bună alimentare cu energie electrică a alternatorului.

Măsurarea rezistenței totale a înfășurării rotorului (înfășurarea inductorului) se face cu ajutorul unui ohmmetru, care se leagă cu un conductor la borna DF și cu celălalt la masa alternatorului sau cu ajutorul ampermetrului și voltmetrului (fig. 11.3), rotorul fiind antrenat la cca. 500 rot/min.

În situația când măsurăm static (cheia de contact pusă), cu un ohmmetru valoarea rezistenței trebuie să fie 4,6 Ω la temperatura de 2°C. Dacă vom măsura valori mai mici atunci între spirele înfășurării rotorice există un scurtcircuit, dacă valoarea rezistenței este ∞ , atunci înfășurarea rotorică este întreruptă sau bobina de excitație este arsă.

În situația când măsurăm dinamic, valoarea rezistenței înfășurării rotorice calculate trebuie să fie de 5,6 Ω . Dacă valoarea este mai mare rezultă defecțiuni de tipul:

- periiile și inelele colectoare sunt murdare sau forța de apăsare a penilor este mai mică de 0.250 daN, perii blocate sau uzate peste limita admisibilă (lungimea periei sub 7 mm).

Verificarea diodelor la alternator fără demontare, se realizează cu ajutorul unei lămpi de control (max. 2W), desfăcându-se în prealabil capacul de protecție și legăturile bobinei statorului.

Pentru verificare se fac legăturile lămpii de control conform schemelor prezentate în fig.11.4, interpretându-se astfel starea lor tehnică de funcționare:

- la conectarea lămpii într-un sens (fig. 11.4. a), aceasta se aprinde și apoi la schimbarea polarității sursei de alimentare a lămpii (fig. 11.4 b) aceasta se stinge, rezultă o funcționare normală a diodei.

- dacă lampa se aprinde sau nu se aprinde în ambele sensuri, dioda respectivă este defectă și se va înlocui.

O diodă scurtcircuitată poate provoca și zgomote în timpul funcționării alternatorului.

Verificarea releului regulator de tensiune, montat la automobil. Verificarea se face cu ajutorul unui voltmetru legat la bornele bateriei de acumuloare sau bornele (+) și (-) ale releului de tensiune, conform schemei din fig. 11.5.

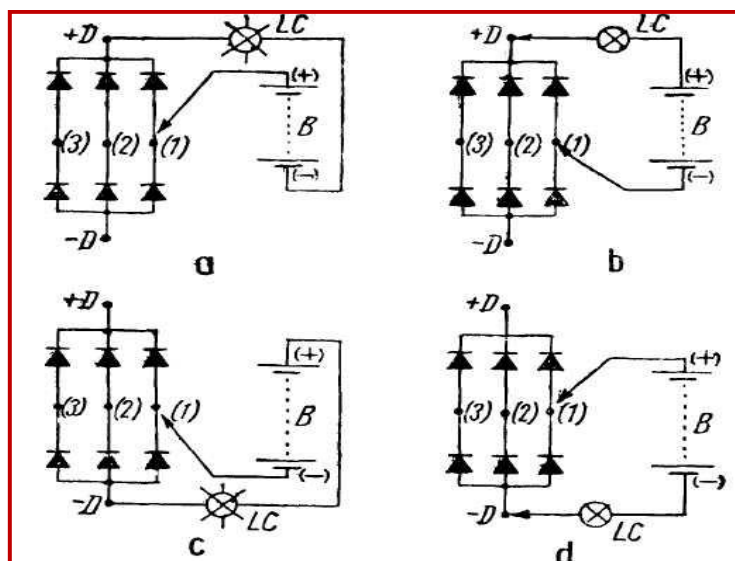


Fig. 11.4. Verificarea diodelor pe alternator, folosind lampa de control (LC).

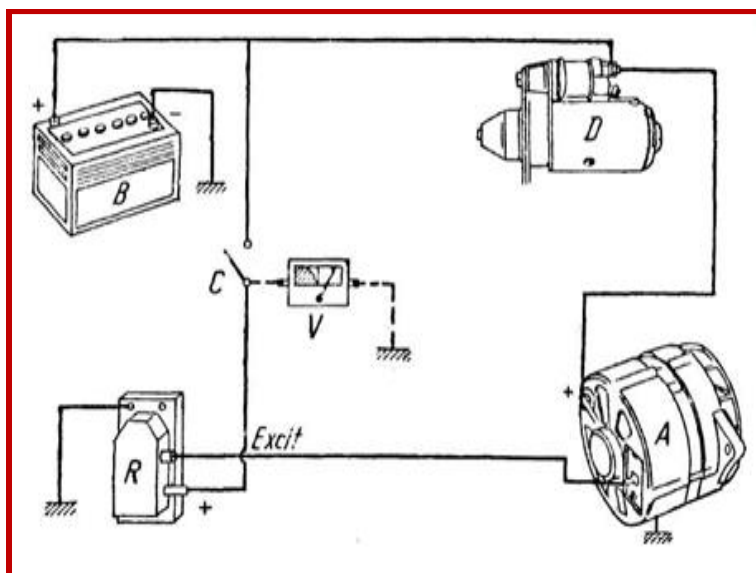


Fig.11.5 Schema electrică de verificare a alternatorului pe automobil:

A - alternator. B - bateria de acumuloare; C - contactul de pornire motor; D - electromotorul de pornire motor; R - releul regulator de tensiune; V - voltmetrul termic de bord.

La turația de 2000 rot/min, fără consumatori, tensiunea citită la aparat trebuie să fie de cca. 15 V. La aceeași turație (2000 rot/min), cu consumatorii puși sub sarcină (faruri, motor climatizor și ștergător parbriz etc.), tensiunea citită la voltmetru trebuie să fie între 13,7 și 14,1 V.

Dacă valorile nu se încadrează în limitele menționate, se va verifica alternatorul la banc sau se va regla releul prin rotirea excentricului.

Verificarea voltmetrului de la bordul automobilului. Verificarea se va face cu un voltmetru legat la bornele bateriei, conform schemei prezentată în fig. 11.6.

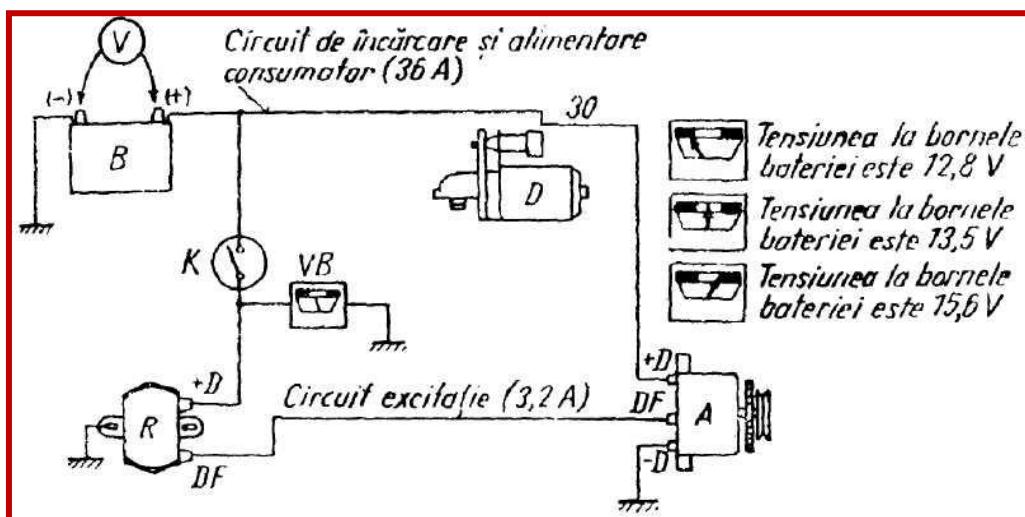


Fig. 11.6. Schema electrică de verificare a voltmetrului de la bordul automobilului:

A - alternator. B - baterie de acumuloare; V - voltmetru; R - releul regulator de tensiune.
VB - voltmetrul de bord; K - contactul pentru pornirea motorului.

Pentru o tensiune (măsurată la voltmetru) de 12.8 V. acul voltmetrului de bord trebuie să se afle în partea stângă a zonei centrale (verde).

Pentru o tensiune (măsurată la voltmetru) de 13.5 V. acul voltmetrului de bord trebuie să se afle în mijlocul zonei centrale.

Pentru o tensiune de 15,6 V. acul voltmetrului de bord trebuie să se afle în partea dreaptă a zonei controlate.

ACTIVITATEA 5

Unitatea de învățare: Diagnosticarea, mentenanța și repararea echipamentului electric al automobilului	
Tema: Verificarea alternatoarelor pe automobil	Data: Durata activității:
Numele elevului:	
Obiectiv: Prin această activitate vei realiza operații de testare a alternatoarelor pe stand	
Sarcina de lucru:*	
Documentație tehnică:	
Parametrul măsurat / controlat:	Mijloace necesare:
Instalația de măsurare (reprezentare grafică)	
Etapă / operații:	
Norme de protecția muncii	
Rezultate obținute:	
Prelucrarea rezultatelor obținute:	
Interpretarea rezultatelor:	

* Pentru mai buna rezolvarea sarcinii de lucru, puteți consulta fișa de documentare 11.

FIȘĂ DE DOCUMENTARE 12

METODE DE VERIFICARE ȘI TESTARE

A INSTALAȚIILOR DE APRINDERE ELECTRONICE

12.1 GENERALITĂȚI



Fig. 12.1 Sistemul de aprindere al autovehiculului FORD B-Max

Există o mare varietate constructivă de modele de aprinderi electronice integrale, în funcție de firma producătoare. În general fiecare constructor elaborează un manual în care sunt prezentate detaliat operațiunile de testare.

Schema constructivă simplificată a acestui sistem de aprindere este prezentată în fig.12.

La aprindere electronică ruptorul cu platini al sistemului este înlocuit cu o armătură 1. Când dintele armaturii vine în fața bobinei de preluare 2 este generat un semnal de tensiune și curentul va trece prin circuitul primar 3 al bobinei de inducție. Când armatura este cu spațiul dintre doi dinți este în dreptul bobinei de preluare modul electronic simte semnalul și oprește trecerea curentului din circuitul primar 3. Întruperea periodică a curentului în primar duce la o variație de flux magnetic în bobină. Aceste variații de flux induc în înfășurarea secundarului o tensiune înaltă a cărei valoare va fi de până la 50000 volți. Un circuit de sincronizare în interiorul modului de aprindere pornește din nou curentul când reluctorul se rotește cu încă un dinte față de bobina preluare.

În esență, toate sistemele electronice de aprindere funcționează în felul următor: Cu cheia de contact pornit, fluxurile de curent primar de la baterie prin cheia de contact ajung în înfășurarea primară a bobinei și apoi la masă. Curentul primar este pornit și oprit prin acțiunea armaturii 1 ce se învâрте pe lângă bobina de preluare (pickup) sau senzor 2. Când fiecare dinte al armaturii se apropie de bobina pickup, se creează o tensiune care semnalează modulului electronic să oprească curentul primar în bobina. Atunci când curentul este oprit, câmpul magnetic construit în bobina provoacă o tensiune înaltă până la 50000 volți în înfășurările secundare ale bobinei. Această înaltă tensiune este transferată în distribuitorul 4. Un rotor 5 din interiorul distribuitorului rotește în funcție de momentul aprinderii. Când rotorul vine exact în fața punctului distribuitor tensiunea sare datorită fantei dintre rotor și punctul de distribuție 6. Curentul de înaltă tensiune este transferat de la distribuitor prin fișele de înaltă tensiune către bujiile 7. O diferență de tensiune este creată între electrodul central și electrodul lateral al bujiei. Tensiunea continuă se transferă prin electrodul central, care este etanșată folosind izolator. Când tensiunea depășește rigiditatea dielectrică a gazelor între electrozi, gazele sunt ionizate; datorită ionizării, gazul devine un

conductor și permite curgerea curentului prin decalajul dintre electrozi și scânteia este în final produsă.

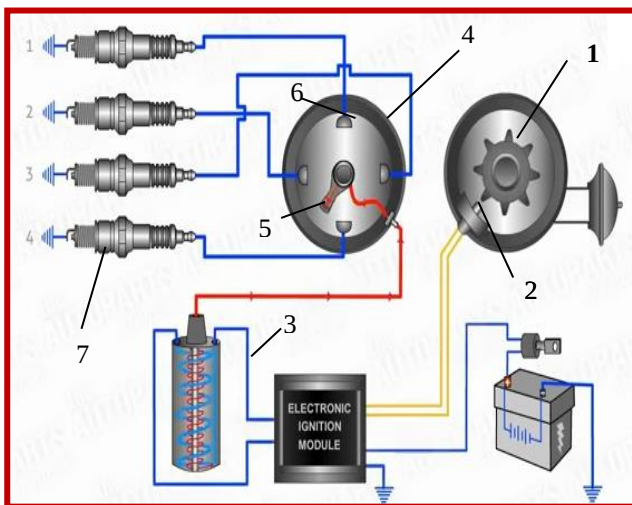


Fig.12.1 Când dinte armăturii este în dreptul bobinei de preluare fluxurile de curent de la baterie prin cheia de contact ajung în înfășurarea primară a bobinei și apoi la masă

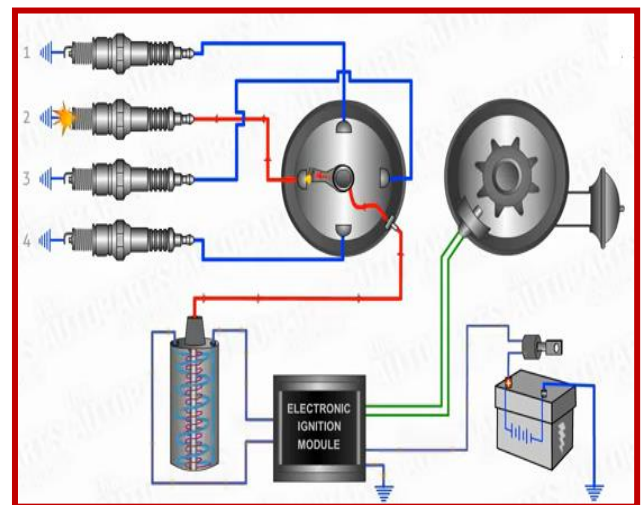


Fig.12.2 Declanșarea scânteii cand armatura este cu spațiul dintre doi dinți în dreptul bobinei de preluare



Fig.12.3 Capacul distribuitor al aprinderii electronice



Fig.12.4 Armătura și bobina de preluare (pickup)

12.2. METODE SI APARATURA DE DIAGNOSTICARE

Sistemele electronice de aprindere , sunt diagnosticate în mod obișnuit prin utilizarea unui **voltmetru și / sau un ohmmetru** . Uneori este , de asemenea, necesară utilizarea unui **ampermetru** . Din cauza diferențelor de proiectare și construcție , depanare este specific pentru fiecare sistem .

De asemenea pentru a verifica rapid prezența scânteii în cilindrii vehiculului se utilizează un **tester aprindere**.



Fig.12.5 Multimetru



Fig.12.6 Tester aprindere

12.3 EFECTUAREA DETERMINARILOR

Testerul funcționează prin captarea unui semnal transmis de fisa de bujie. In modul Quick Check, led-ul roșu principal luminează când scânteia este detectată, dacă polaritatea este pozitivă, luminează led-ul roșu, dacă este negativă luminează led-ul verde.

În modul măsurare testerul măsoară și afișează maximul voltajului scânteii pentru circa 15 secunde.

Se așază receptorul pe fișa de bujie și se apasă butonul power în timp ce luminile led-urilor alternează, în acest mod testerul măsoară vârful voltajului scânteii (aprox 10-15 secunde). Când testerul termină o măsurătoare emite un sunet de avertizare, lumina principală clipește de trei ori, se aprinde led-ul corespunzător polarității, ecranul LCD afișează valoarea tensiunii timp de 15 secunde.

Măsurarea trebuie făcută în același loc pe fiecare fișă;

Se compară voltajele de pe toți cilindrii;



Fig.12.7 Verificarea scânteilor la bujii

Dacă nu apar scânteii la nici unul dintre cilindrii, se vor verifica: cablajul, conectorii și siguranțele modulului electronic de control și ale pompei de combustibil. Dacă nu se semnalează probleme în această privință, se continuă verificările.

Verificarea tensiunii de alimentare a bobinei de inducție

Cu contactul aprinderii deschis, se desfac șuruburile de prindere a ansamblului bobinelor și se înclină acesta spre spate. Se cuplează unul din cablurile lămpii de control la masă, iar celălalt la cablul albastru, comun tuturor bobinelor de inducție. Se închide contactul aprinderii. Dacă lampa se aprinde, se vor verifica conexiunile bobinelor. Dacă acestea sunt în stare bună, se vor verifica conexiunile bobinelor. Dacă acestea sunt în bună stare, se va înlocui modulul de aprindere. Dacă lampa nu se aprinde, se trece la următoarea verificare, deschizând mai întâi contactul aprinderii.



Fig.12.8 Conectorul principal al bobinei de inducție a autovehiculului FORD B-Max

ACTIVITATEA 6

Unitatea de învățare: Diagnosticarea, mentenanța și repararea echipamentului electric al automobilului		
Tema: Testarea instalațiilor de aprindere	Data: Durata activității:	Numele elevului:
Obiectiv: Prin această activitate vei realiza operații de testare și verificare a unei instalații de aprindere electronice.		
Sarcina de lucru:*		
Documentație tehnică:		
Parametrul măsurat / controlat:	Mijloace necesare:	
Instalația de măsurare (reprezentare grafică)		
Etape / operații:		
Norme de protecția muncii		
Rezultate obținute:		
Prelucrarea rezultatelor obținute:		
Interpretarea rezultatelor:		

* Pentru mai buna rezolvarea sarcinii de lucru, puteți consulta fișa de documentare 12.

FIȘĂ DE DOCUMENTARE 13

METODE ȘI MIJLOACE PENTRU TESTAREA ȘI REGLAREA INSTALAȚIEI DE ILUMINARE ȘI SEMNALIZARE OPTICĂ

13.1 GENERELALITATI

De-a lungul istoriei transporturilor rutiere, iluminarea drumurilor pe timp de noapte și în condiții de vizibilitate redusă a constituit o problemă importantă, deoarece buna funcționare a sistemelor de iluminare constituie o condiție obligatorie pentru a conferi automobilului siguranță și securitate în circulație.

Majoritatea defectăunilor instalației sunt legate de faptul că una, mai multe sau toate lămpile nu luminează sau luminează cu întreruperi. Lămpile nu se aprind atunci când s-au ars sau când circuitele lor de alimentare sunt întrerupte.

13.2. METODE SI APARATURA DE DIAGNOSTICARE

Starea unui bec se poate constata fie prin **examinarea vizuală** a filamentului, fie prin verificarea funcționării lui la alimentarea directă de la baterie.

Circuitul unui bec se controlează verificându-se mai întâi contactul becului în dușia respectivă, unde, datorită slăbirii sau pierderii elasticității unui contact, se poate întrerupe legătura electrică.

Dacă circuitul în elementul optic este bun, înseamnă că este întrerupt un conductor electric, defectăune ce se poate stabili cu ajutorul unei lămpi de control.

La depistarea unei defectăuni trebuie procedat după următorul principiu: căutarea locului defect se face de la consumatorul care nu funcționează către sursă, pe circuitul ce alimentează direct lampa sau lămpile respective.

De exemplu, dacă nu funcționează o lampă de poziție din față, înseamnă că circuitul este întrerupt de la lampa care nu funcționează până la conductorul ce alimentează cele două lămpi de poziție din față.

Dacă nu funcționează ambele lămpi de poziție din față, este necesar să se verifice circuitul mai departe, până la întreruptorul care le comandă, unde, de asemenea, pot avea loc defectăuni din cauza unui contact necorespunzător. În cazul în care nu ard toate cele patru lămpi de poziție, iar primul bec verificat este bun, defectăunea trebuie căutată la comutatorul central. Trebuie să se controleze tensiunea de funcționare a becurilor, pentru că de aceasta depinde puterea, rezistența interioară, eficacitatea luminoasă sau randamentul, intensitatea luminoasă sau durata de funcționare. Durata de funcționare scade foarte mult chiar la mici supratensionări (de la câteva sute de ore, la câteva ore). De aceea trebuie să se evite orice defectăune la alternator, regulator sau la bateria de acumulare. Becurile de 12 V și 45x40 W au tensiunea de încercare de 13,5 V și curentul maxim de 3,5 A pentru faza lungă și 3,3 A pentru faza scurtă. La fixarea pe soclu se verifică contactele, știfturile, bornele și arcurile care asigură contactul normal. Reglarea incorectă a luminii farurilor creează mari dificultăți în circulația pe timp de noapte, generând o stare de încordare și de oboseală accentuată a șoferului: fie nu vede bine persoanele și obstacolele de pe partea carosabilă, fie este orbit de autovehicule care circulă din sens opus. Reglarea farurilor se poate efectua cu ajutorul **ecranului sau (panoului) de proiecție sau cu ajutorul aparatelor optice speciale (numite luxmetre)**.

13.3. EFECTUAREA DETERMINARILOR

Utilizarea aparaturii specializate pentru verificarea și reglarea farurilor prezintă avantajele că nu mai este necesară o platformă orizontală, nu mai este influențată de condițiile atmosferice, iar durata operațiilor se scurtează simțitor. De obicei aparatele optice pentru reglarea farurilor sunt mobile. El se compune dintr-un cadru 1 montat pe două roți 6, cu două coloane verticale care ghidează pe verticală carcasa ce cuprinde partea optică a aparatului. Pentru așezarea paralel cu axa longitudinală a automobilului, aparatul este prevăzut cu tija 7 de reazem față de roțile automobilului. La unele construcții, atât centrarea axei optice a aparatului față de centrul optic al farului, cât și față de axa longitudinală a automobilului, se realizează prin metode optice.

Lentila biconvexă 5 și sistemul optic interior colectează fasciculul luminos al farului și-l reproduc micșorat pe ecranul 3 din sticlă mată, prevăzut cu repere (cruți, cercuri, etc.) de reglaj pentru fază lungă și cu linii de reglaj pentru fază scurtă simetrică și asimetrică.

Observatorul care verifică reglajul farurilor pe ecranul 3, vede imaginea proiecției fascicolului luminos la fel ca pe un ecran de proiecție așezat la distanța de 5-10 m.

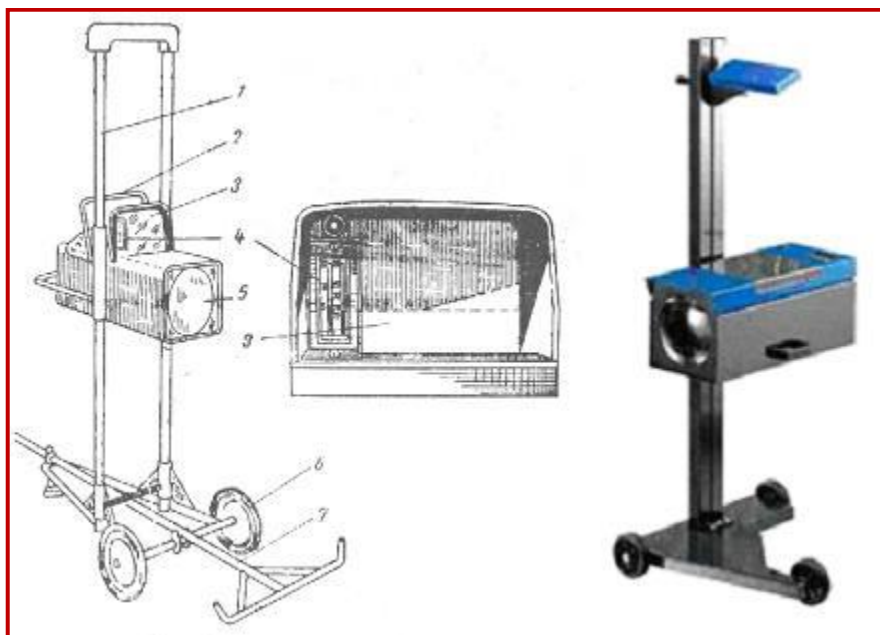


Fig.13. 1 Aparat optic pentru reglarea farurilor

La verificarea și reglarea fazei lungi, centrul luminos al elipsei trebuie să se situeze pe crucea care marchează centrul ecranului. La verificarea fazei scurte asimetrice, trebuie ca granița între zona luminoasă și cea întunecată să se situeze pe linia înclinată în sus cu 15 grade, iar la faza scurtă simetrică - pe linia orizontală. În interiorul sistemului optic al aparatului, respectiv în centrul zonei luminoase a fazei lungi a farului se află o celulă fotoelectrică. Celula fotoelectrică înlesnește măsurarea intensității luminoase a farului cu luxmetrul 4. Cu ajutorul luxmetrului se poate determina dacă intensitatea luminoasă a fazei lungi și acelei scurte se încadrează în prescripții și dacă este egală pentru cele două faruri. Astfel, pentru faza scurtă acul trebuie să se situeze în zona verde a cadranului, ale cărei limite corespund valorilor 0 și 25 lx. Pentru faza lungă, axul luxmetrului trebuie să se situeze în zona roșie a cadranului, ale cărei limite corespund valorilor 15 și 250 lx. Toleranța pentru măsurare este reprezentată prin linia de demarcație între zona verde și cea roșie, atât pentru faza scurtă, cât și faza lungă. Dacă se pune luxmetrul înaintea farului, deasupra liniei de separație, respectiv în zona obscură, iluminatul fazei scurte trebuie să aibă valoarea de 1,6 lx la distanța de 25 m sau 9,5 lx la distanța de 10 m. Iluminatul fazei lungi – tot în zona obscură – la distanța de 25 m, trebuie să fie de cel puțin 16 lx, iar la distanța de 10 m de 100 lx. Cu ajutorul luxmetrului se pot determina, fără demontarea farului, puterea și calitățile de iluminare ale becului, starea reflectorului – dacă este oxidat, mat sau ruginit, gradul de transparență al dispersorului. Intensitatea slabă la iluminare se poate datora și bateriei descărcate, alternatorului care nu încarcă suficient sau bornelor oxidate. În cazul în care la verificare se constată că faza scurtă a farului nu prezintă o pronunțată linie de demarcație între zona luminată și cea întunecată, înseamnă că blocul optic al farului este dereglat sau elementele sale nu au fost montate corect. Un astfel de far este impropriu circulației pe timp de noapte, deoarece produce orbirea șoferilor care circulă din sens opus. Normele în vigoare prevăd ca faza scurtă să lumineze sub 25 m, iar faza lungă peste 100 m.

ACTIVITATEA 7

Unitatea de învățare: Diagnosticarea, mentenanța și repararea echipamentului electric al automobilului		
Tema: Reglarea farurilor	Data: Durata activității:	Numele elevului:
Obiectiv: <i>Prin această activitate vei realiza operații de testare și reglare a farurilor</i>		
Sarcina de lucru:*		
Documentație tehnică:		
Parametrul măsurat / controlat:		Mijloace necesare:
Instalația de măsurare (reprezentare grafică)		
Etape / operații:		
Norme de protecția muncii		
Rezultate obținute:		
Prelucrarea rezultatelor obținute:		
Interpretarea rezultatelor:		

* Pentru mai buna rezolvarea sarcinii de lucru, puteți consulta fișa de documentare 13.

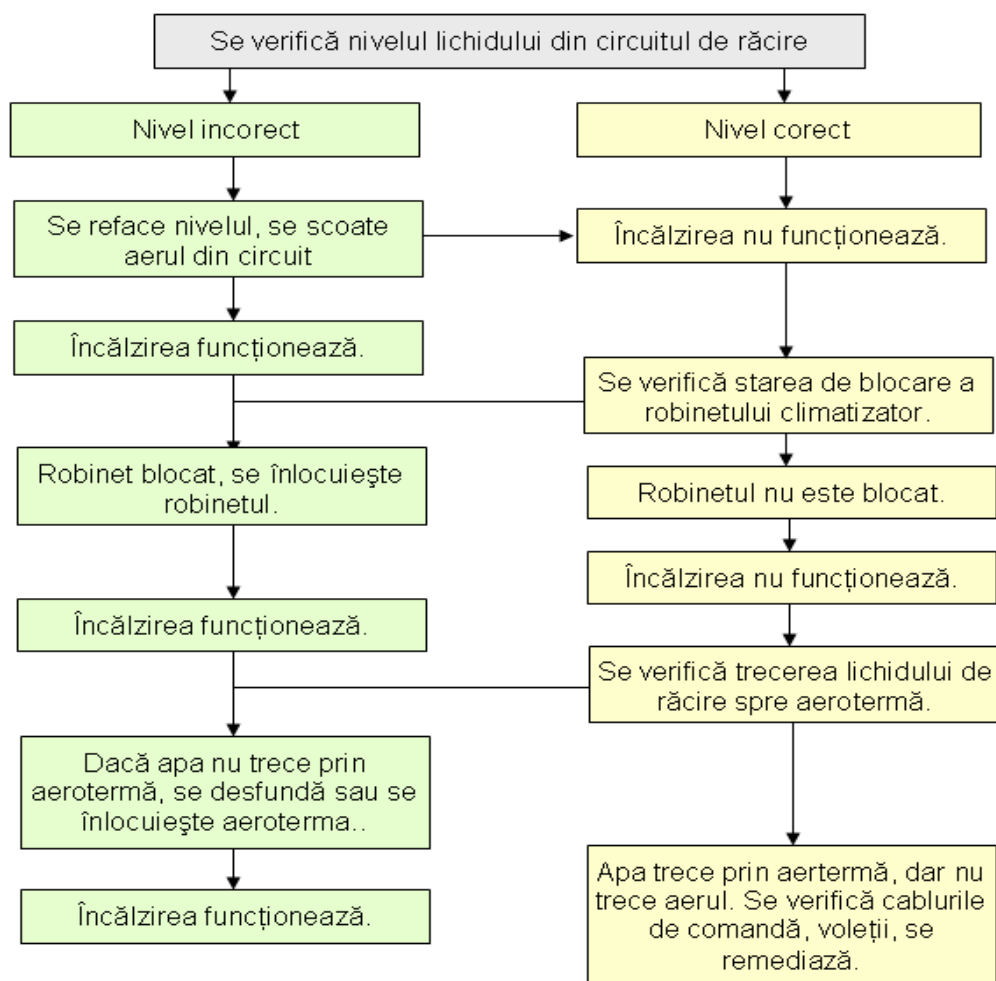
FIȘĂ DE DOCUMENTARE 14

TESTAREA ECHIPAMENTELOR DE CONFORT ȘI SECURITATE

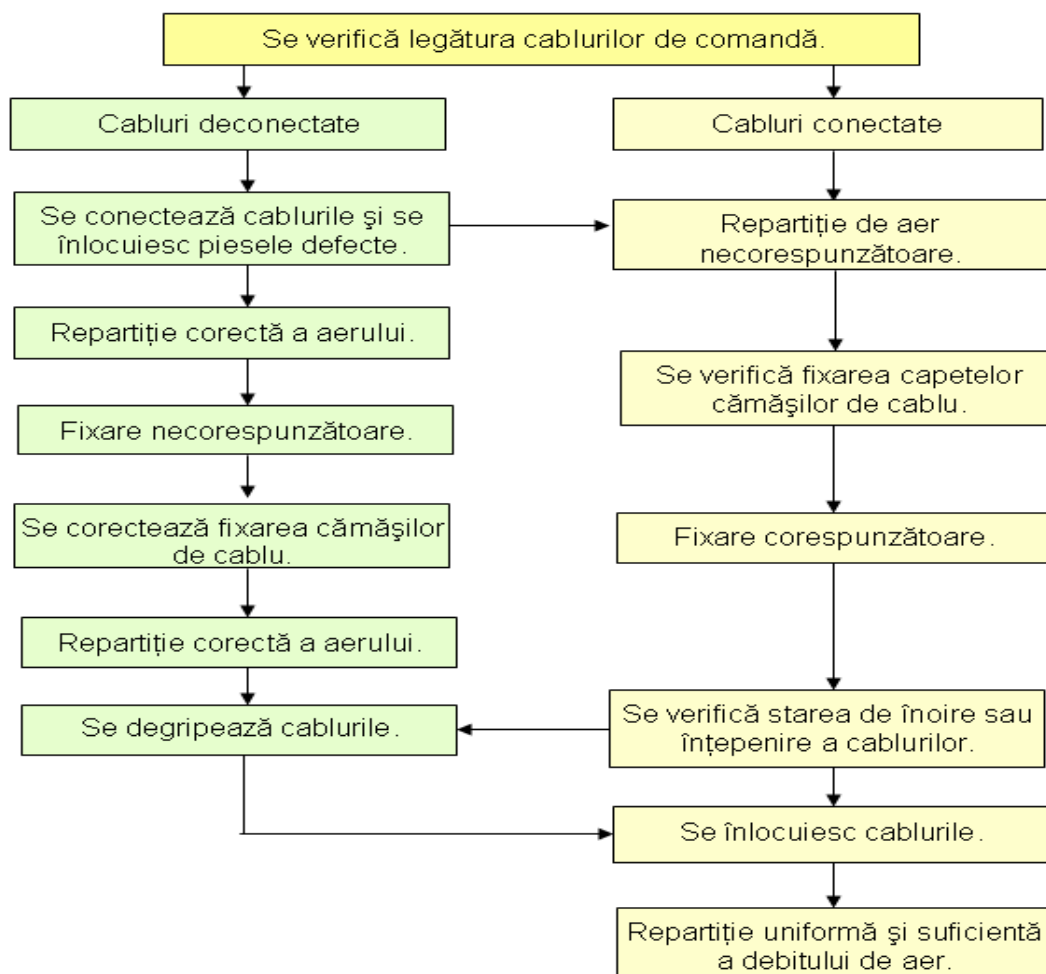
14.1 GENERELALITATI

Constructorii de automobile încearcă să răspundă tot mai mult solicitărilor privind confortul și siguranța pasagerilor. Dată fiind marea diversitate a acestor echipamente și a mijloacelor de testare, nu se poate oferi o rețetă universală pentru testarea și diagnosticare. Verificarea echipamentelor pentru asigurarea confortului trebuie să urmeze pașii recomandați de producătorii echipamentului în cartea tehnică a acestuia sau în manualele de întreținere și reparații ale constructorilor de automobile care au inclus aceste echipamente în diferite variante de dotare. Pentru exemplificare, se prezintă două diagrame de acest tip, pentru verificarea instalației de climatizare.

Maneta sau robinetul pe poziție "deschis", lipsă încălzire



Lipsă debit aer



14.2. METODE SI APARATURA DE DIAGNOSTICARE



Fig.14.1 Aparat pentru service aer condiționat la instalațiile montate pe turisme

Robinair ACM 3000 - produs de SPX in filiala din Germania – este un aparat pentru service aer condiționat la instalațiile montate pe turisme si utilitare, pentru refrigerant R134a.

Caracteristicile tehnice principale sunt următoarele:

- display LCD cu 80 de caractere, in limbile de circulație universală
- 3 manometre de presiune
- 2 recipiente pentru ulei de 250 ml

- 2 furtune de serviciu 2,44 m cu cuple rapide
- memorie de capacitate mare
- baza de date proprie a utilizatorului
- posibilitate de transfer de date si up-date cu USB key
- precizia de cântărire 5 g
- compresor etanș ¼ CP
- butelie Freon de 8 kg
- condensator cu răcire supradimensionata
- pompa de vacuum 70 l/min
- compensare automata pentru freonul din furtune

14.3. EFECTUAREA DETERMINARILOR

Procedeul presupune testarea cu motorul și bateria la temperatura normală de funcționare, respectiv la temperatura camerei. Se presupune de asemenea că nu există alte defecțiuni ale motorului care să creeze dificultăți de pornire. Folosirea procedeului de testare în alte condiții poate conduce la diagnosticări greșite.

Aparatul permite funcționarea în ciclu automat sau cu comanda manuală a fazelor.

Funcții:

- recuperare și reciclare automată a refrigerantului;
- separare ulei automată;
- faza de vacuumare programabila;
- test automat al instalației de aer condiționat;
- încărcare cu refrigerant automata si programabila, injectare ulei cu valva electromagnetă;
- purjare automată a gazelor necondensabile;
- întreținere programabilă.

ACTIVITATEA 8

Unitatea de învățare: Diagnosticarea, mentenanța și repararea echipamentului electric al automobilului		
Tema: Verificarea instalației de climatizare	Data: Durata activității:	Numele elevului:
Obiectiv: <i>Prin această activitate vei realiza operații verificare a unei instalații de climatizare</i>		
Sarcina de lucru:*		
Documentație tehnică:		
Parametrul măsurat / controlat:	Mijloace necesare:	
Instalația de măsurare (reprezentare grafică)		
Etape / operații:		
Norme de protecția muncii		
Rezultate obținute:		
Prelucrarea rezultatelor obținute:		
Interpretarea rezultatelor:		

* Pentru mai buna rezolvarea sarcinii de lucru, puteți consulta fișa de documentare 14.

FIȘĂ DE DOCUMENTARE 15

METODE ȘI MIJLOACE DE VERIFICARE ȘI TESTARE A SISTEMELOR DE DIRECȚIE

15.1 GENERELALITATI

Starea tehnică a sistemului de direcție este deosebit de importantă pentru siguranța circulației. Ea contribuie esențial la asigurarea performanțelor de maniabilitate și stabilitate a automobilului și influențează intensitatea uzării anvelopelor.

Modificarea stării tehnice a sistemului de direcție constă în:

- procese de uzare în mecanismul casetei de direcție, în articulațiile pârghiilor, în lagărele de ghidare ale axului volanului și în cuplajele dintre acestea și caseta de direcție;

- gripări în caseta de direcție și în articulațiile pârghiilor;
- slăbirea sau deteriorarea prinderii casetei de direcție pe șasiu;
- deformarea pârghiilor mecanismului de direcție;
- deformări ale componentelor punților ce determină geometria roților de direcție

Parametrii de diagnosticare ai sistemului de direcție sunt:

- jocul liber al volanului;
- forța de acționare a volanului;
- jocurile în articulațiile mecanismului de direcție și ale brațelor punților;
- forța laterală în suprafața de contact a pneurilor cu solul;
- unghiurile ce definesc geometria roților de direcție.

15.2 METODE, APARATURA DE DIAGNOSTICARE ȘI EFECTUAREA DETRMINĂRIILOR

Diagnosticarea după jocul unghiular și efortul la volan

Jocul liber al volanului constituie un parametru de apreciere globală a gradului de uzură și de strângere a componentelor mecanismului de direcție. Măsurarea se face cu un dispozitiv de tipul celui din figură. Săgeata indicatoare 1 se prinde pe circumferința volanului, iar raportorul pe cămașa fixă a coloanei de direcție, cu ajutorul pârghiilor 3 care sunt strânse de arcul 4. Volanul se rotește alternativ în ambele sensuri, până când un observator aflat în fața automobilului constată începutul mișcării roților de direcție. Jocul volanului trebuie să fie de cel mult 15°.

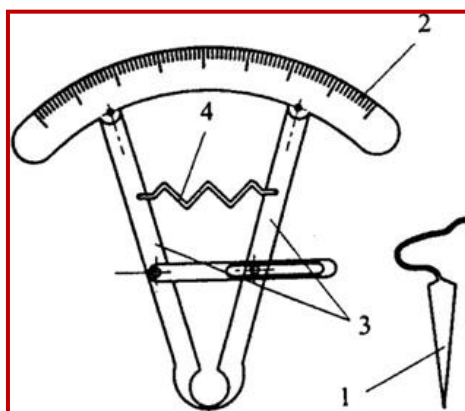


Fig.15.1 Dispozitiv pentru măsurarea jocului liber la volan

Cauzele unui joc mărit pot fi:

- uzura articulațiilor (care produce creșterea jocului cu 2-4°);
- slăbirea fixării casetei de direcție (care contribuie cu 10-20°);
- uzura pivotului fuzetei și a bușelor sale (3-4°).

Pentru localizarea **jocurilor** se suspendă cu ajutorul cricului, pe rând, fiecare roată de direcție. Prinzând roata cu ambele mâini de anvelopă, se oscilează energetic în plan vertical, examinând în acest timp evoluția articulațiilor.

Pentru **verificarea articulațiilor sferice**, acestea trebuie descărcate de forța elastică a arcului suspensiei care ar putea duce la mascarea jocului prin apăsarea sferei de carcasă. Dacă arcul se sprijină pe brațul inferior al punții, cricul se va amplasa sub acest braț, descărcând astfel articulația inferioară. În cazul în care arcul se sprijină pe brațul superior se va utiliza un dispozitiv care să împingă în sus brațul superior.

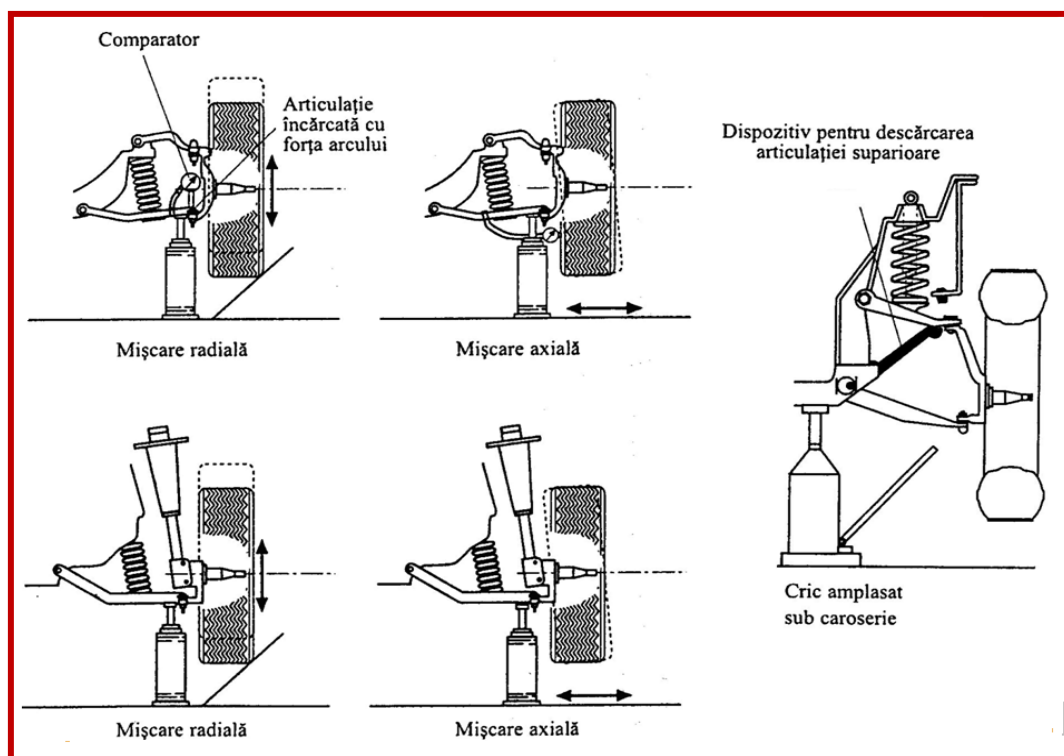


Fig. 15.2 Verificarea articulațiilor sferice

Aceste verificări pot fi făcute și cu ajutorul unui **stand cu plăci**. Automobilul este adus cu roțile pe cele două plăci ale standului. Se menține acționată pedala de frână în poziția de mers rectiliniu. Plăcile sunt acționate de un sistem hidraulic astfel încât să culiseze în plan orizontal atât pe direcție longitudinală, cât și pe direcție transversală. Un tehnician aflat sub automobil, în canalul de vizitare situat sub cele două platouri, va localiza vizual zonele cu jocuri.



Fig.15.3 Stand cu plăci

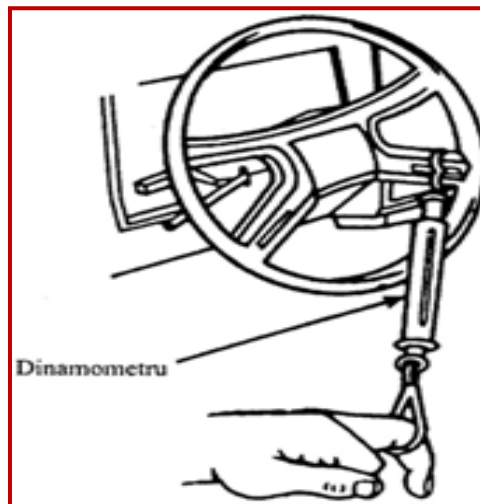


Fig.15.3 Dinamometrul pentru verificarea efortului necesar rotirii volanului

Efortul necesar rotirii volanului depinde de frecările din articulații, din angrenajele cassettei de direcție și din lagăre, deformările pârghiilor sau de amplasarea greșită a cassettei de direcție pe șasiu. Pentru măsurarea forței de acționare a volanului se plasează automobilul pe o suprafață orizontală din beton sau asfalt uscat și se acționează frâna de parcare. Se prinde dinamometrul de extremitatea exterioară a unei spițe a volanului și se învârtte volanul până la capătul cursei. Valoarea trebuie să depășească valoarea admisibilă (între 3 ...8 daN, în funcție de sistem).

Verificarea geometriei roților de direcție

Mărimile geometrice pentru amplasarea în spațiu a roților de direcție și a pivotilor lor:

- unghiul de cădere (de carosaj) α ;
- unghiul de înclinare transversală a pivotului fuzetei β ;
- unghiul de înclinare longitudinală a pivotului fuzetei (de fugă) γ ;
- unghiul de convergență a roților δ ;
- unghiurile de bracăj α_1 și α_2 .

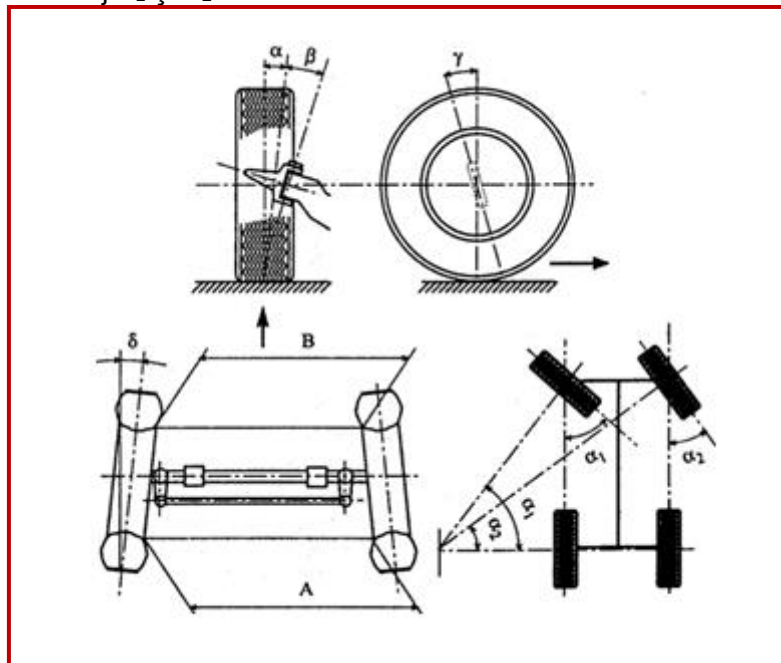
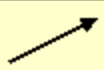
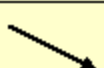
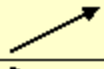
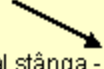
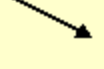
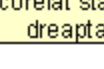


Fig.15.4 Unghiurile direcției

Deteriorarea stării tehnice a sistemului de direcție și a suspensiei în timpul exploatării automobilului conduce la modificarea unghiurilor ce definesc geometria roților directoare, așa cum se poate vedea în tabelul următor:

Mărime	Modificare	Simptom
Unghi de cădere		- Uzarea anvelopelor la exterior - Pneurile fluieră strident la frânări moderate și la viraje
		- Uzarea anvelopelor la interior - Oscilațiile roților în limita jocului din rulmenții butucului
Unghi de înclinare transversală al pivotului	Inegal stânga - dreapta 	- La mers rectiliniu automobilul „trage” într-o parte - Volanul se rotește greu
	 Inegal stânga - dreapta	- Volanul nu revine sau revine greu la poziția de mers rectiliniu - În viraje automobilul „trage” lateral
Unghi de înclinare longitudinală al pivotului		Volanul se rotește greu în mers
	 Inegal stânga - dreapta	- Volanul nu revine sau revine greu la poziția de mers rectiliniu - La mers rectiliniu automobilul „trage” într-o parte
Convergență		- La mers rectiliniu automobilul „trage” într-o parte - Uzarea anvelopelor la exterior - Pneurile fluieră strident la frânări moderate și la viraje
		- La mers rectiliniu automobilul „trage” într-o parte - Uzarea anvelopelor la interior - Pneurile fluieră strident la frânări moderate și la viraje
Unghi de bracăj	Necorelat stânga - dreapta	- Pneurile fluieră strident la viraje strânse - Uzarea anvelopelor

Verificarea geometriei roților directoare trebuie **precedată de următoarele operații**:

- verificarea și reglarea presiunii nominale în pneuri;
- verificarea jocurilor în articulațiile suspensiei, bieletelor și barelor de conexiune;
- plasarea automobilului pe standul de diagnosticare (abaterea de la orizontalitate a terenului pe care se află acesta trebuie să fie sub 1%);
- încărcarea automobilului în conformitate cu prescripțiile constructorului;
- balansarea de câteva ori a automobilului, prin apăsare, pentru a se relaxa suspensia;
- acționarea frânei de staționare
- aducerea roților directoare în poziția de mers rectiliniu

Aparatele utilizate la verificarea geometriei roților de direcție pot fi:

- mecanice;
- cu tijă telescopică (doar pentru verificarea convergenței);
- cu bulă de nivel (pentru verificarea unghiurilor de cădere și de înclinare longitudinală / transversală ale pivotului);
- optice, cele mai utilizate, datorită preciziei ridicate.

În ultimii ani au apărut sisteme de verificare a geometriei roților de direcție asistate de calculator. Aceste sisteme conțin senzori de poziție a roților bazate pe diferite principii de funcționare (optic - cu raze laser sau infraroșii sau gravitațional). Semnalele transmise de acești senzori sunt prelucrate de un sistem prevăzut cu microprocesor. Acesta din urmă controlează întregul flux tehnologic, transmițând instrucțiuni detaliate tehnicianului cu privire la efectuarea diferitelor operațiuni ale testării.

În final, un astfel de sistem oferă buletinul de diagnosticare, precizând baza băncii de date cu care este dotat, ce reglaje sunt necesare și, uneori, afișând pe un monitor schema mecanismului de direcție și a suspensiei cu indicarea pieselor asupra căruia trebuie să acționeze.



Fig.15.5 Echipamente pentru verificarea și reglarea geometriei direcției

Diagnosticarea servomecanismului de direcție

Prima etapă în diagnosticarea unui servomecanism de direcție o constituie inspecția vizuală atentă. Se verifică:

- starea de uzare și presiunea din pneuri;
- cureaua de antrenare a pompei servomecanismului;
- starea conductelor;
- starea pârghiilor și articulațiilor sistemului de direcție;
- geometria roților.

Dacă cureaua este în bună stare tehnică, se măsoară întinderea ei cu ajutorul unui aparat special, poziționat pe curea la mijlocul distanței dintre fulii.

Se vor controla eventualele scurgeri de lichid de acționare și nivelul lichidului de acționare din rezervor.

După controlul vizual se va proceda la un test în condiții de drum pentru a constata eventualele anomalii în funcționarea servomecanismului.

În unele cazuri, este necesară efectuarea unor verificări suplimentare:

- măsurarea forței de acționare a volanului;
- măsurarea efortului necesar mișcării levierului fuzetei;
- verificarea presiunii din instalație;
- verificarea pompei;
- verificarea servomotorului și a supapei de control.

ACTIVITATEA 9

Unitatea de învățare: Diagnosticarea, mentenanța și repararea sistemului de direcție		
Tema: Diagnosticarea sistemului de direcție	Data: Durata activității:	Numele elevului:
Obiectiv: Prin această activitate vei realiza operații de testare și verificare a unui sistem de direcție		
Sarcina de lucru:*		
Documentație tehnică:		
Parametrul măsurat / controlat:	Mijloace necesare:	
Instalația de măsurare (reprezentare grafică)		
Etape / operații:		
Norme de protecția muncii		
Rezultate obținute:		
Prelucrarea rezultatelor obținute:		
Interpretarea rezultatelor:		

* Pentru mai buna rezolvarea sarcinii de lucru, puteți consulta fișa de documentare 15.

FIȘĂ DE DOCUMENTARE 16

METODE ȘI MIJLOACE DE VERIFICARE ȘI TESTARE A SISTEMELOR DE FRÂNARE

16.1 GENERELALITATI

Sistemul de frână este unul dintre sistemele cu o mare importanță în siguranța circulației, motiv pentru a acorda prioritate absolută stării sale și diagnosticării funcționale. O stare necorespunzătoare duce la înrăutățirea dinamicii, a ținutei de drum, la creșterea consumului de combustibil și chiar la apariția unor defecțiuni la sistemul de rulare.

AVERTIZARE pentru vehiculele cu transmisie automată

Acționați întotdeauna frâna de parcare până la capăt și lăsați vehiculul cu levierul selector al transmisiei în poziția P.

Nota: Dacă vă parcați vehiculul pe un deal, orientat spre vârful acestuia, aduceți levierul selector al transmisiei în poziția P și rotiți volanul în direcția opusă bordurii.

Nota: Dacă vă parcați vehiculul pe un deal, orientat spre baza acestuia, aduceți levierul selector al transmisiei în poziția P și rotiți volanul în direcția bordurii.



Fig.16.1 Frâna cu disc din față a autovehiculului FORD B-Max



Fig.16.2 Frâna cu tambur din spate a autovehiculului FORD B-Max

Parametrii de stare tehnică ai sistemului de frânare cu acționare hidraulică sunt:

- starea garniturilor de frecare și a tamburelor (discurilor);
- jocul dintre aceste piese;
- starea cilindrilor, pistonășelor, a garniturilor pompei centrale și a cilindrilor receptori;
- starea arcurilor de rapel;
- starea conductelor și a îmbinărilor;
- calitatea și cantitatea lichidului de frână;
- existența aerului în sistem;
- starea de uzură a amortizoarelor.

16.2 METODE ȘI APARATURA DE DIAGNOSTICARE

Testerul lichid de frână PCE-BFT 1 este un aparat util de uz profesional, din material plastic rezistent la coroziune și acizi, în forma de stilou. Cu **testerul de lichid de frână** poate fi verificat rapid și cu acuratețe conținutul de apă din lichidul de frână.



Fig.16.3 Testerul lichid de frână PCE-BFT 1

16.3 EFECTUAREA DETERMINĂRIILOR

Verificarea nivelului lichidului din rezervorul pompei centrale

Nivelul lichidului în rezervor este necesar să fie cuprins între reperele de maxim și minim ale acestuia. Datorită uzurilor garniturilor de frânare nivelul lichidului în timpul exploatării scade. Dacă garniturile au o uzură avansată, nu este indicat a se completa lichid până la nivelul maxim. Scăderea nivelului la frânări succesive este cauzată de scurgeri din circuit. În general, lichidul de frână se înlocuiește la un interval de doi ani. Culoarea maronie sau cenușie neagră indică degradarea în timp sau prin supraîncălzire și, în acest caz, lichidul trebuie înlocuit. Lichidul trebuie să fie limpede, de culoare galbenă-verzuie, uneori albastră.



Fig. 16.4 Verificarea calității lichidului din rezervorul pompei centrale

Verificarea calității lichidului din rezervorul pompei centrale

5 LED-uri ale testerului indică cantitatea exactă de apă în lichidul de frână. Poate fi detectat cu exactitate momentul când lichidul de frână are nevoie de o schimbare. O revizuire periodică a calității lichidului de frână este utilă pentru siguranța în circulație având în vedere că în lichidului de frână se acumulează în mod continuu apă. De la doar o concentrație de 3 la sută apă, apar riscuri la frânare.

FIȘĂ DE DOCUMENTARE 17

DIAGNOSTICAREA SISTEMELOR DE FRÂNARE CU ANTIBLOCARE (ABS)

17.1 GENERELALITATI

Prima etapă în diagnosticarea sistemului de frânare o constituie verificarea lămpii de avertizare funcțională. Lampa roșie de avertizare atrage atenția asupra unei defecțiuni grave a sistemului de frânare, de exemplu nivelul scăzut al lichidului de frână sau presiune scăzută în jumătate din sistemul hidraulic. Lampa roșie se aprinde și atunci când se acționează frâna de parcare sau când presiunea este scăzută în întreg sistemul de frânare. Lampa portocalie de avertizare se aprinde de obicei după pornirea motorului în primele momente. Durata aprinderii acestei lămpi variază în funcție de tipul automobilului și de construcția ABS-ului.

Multe din problemele ce afectează corecta funcționare a ABS, pot fi puse în evidență prin **inspecția vizuală** atentă a tuturor elementelor componente, care presupune:

- lichidul de frână – nivelul și calitatea lichidului de frână din rezervor;
- scurgeri de lichid de frână – pierderile pe la racorduri, fisuri la furtun sau țevă;
- siguranțele electrice – verificarea tuturor siguranțelor electrice ce au legătură cu ABS;
- cablajele, contactele, legăturile – se vor verifica amănunțit cablajele, în special cele de legătură cu senzorii mișcării de rotație a roților;
- senzorii de rotație a roților – se verifică ca roțile dințate ale traductorilor să nu fie deteriorate; se vor curăța depunerile de pe traductoare.

Observație: majoritatea senzorilor de rotație a roților sunt de tip electromagnetic și, în consecință, pot atrage și menține particule metalice. Se vor înlătura toate particulele metalice din jurul senzorilor magnetici

- componentele principale ale mecanismelor de frânare – etrierele și discurile, tamburii, saboții și celelalte accesorii;
- frâna de staționare – să fie complet eliberată și să funcționeze corect;
- rulmenții roților să nu aibă joc și să funcționeze corect;
- roțile și pneurile – se verifică presiunea în pneu, adâncimea uzurilor, dimensiunile și tipul pneului și a jantei.

Încercarea în condiții de drum este obligatorie în depistarea defecțiunilor, deoarece setarea codurilor de defectare se face numai după punerea în mișcare a automobilului. Uneori conducătorii auto se înșeală considerând drept defecțiune comportarea față de normal a sistemului de frânare în timpul diagnozei. Astfel de comportamente sunt specifice sistemului sau tipului de autoturism. De exemplu, la unele modele se produce o ușoară vibrație la verificarea supapelor în timpul testului. La alte modele, imediat ce controlerul sistemului sesizează punerea în mișcare a automobilului, senzorii de rotație vor pune în funcțiune pompa de fiecare dată când presiunea din acumulator ajunge sub un anumit nivel minim. Acest lucru va conduce la apariția unui zgomot, de cele mai multe ori după pornirea de pe loc a automobilului. Este posibil ca din cauza acestor intercalări să se suspecteze defecțiuni la sistemul de rulare sau la cel al transmisiei momentului motor. În astfel de cazuri este bine să se localizeze zona și să se separe, dacă nu cumva este o manifestare normală din cauza condițiilor de exploatare.

17.2 METODE ȘI APARATURA DE DIAGNOSTICARE

Diagnosticarea sistemelor electronice de control al autovehiculelor se face acum cu ajutorul computerelor.

Există computere specializate care comunică printr-o interfață cu computerul mașinii. Ele citesc coduri care apoi sunt „traduse” sau explicate într-un limbaj accesibil operatorului. Interfețele sunt mufele (prizele) de diagnosticare prin care computerul de diagnosticare se leagă la computerul mașinii și prin care comunică.

17.3 EFECTUAREA DETERMINĂRIILOR

După efectuarea inspecției vizuale și a încercării în condiții de traseu, se va trece la diagnosticarea prin citirea codurilor defecțiunilor, semnalate la ABS și stocate la blocul său de control. Procedura executată variază în funcție de modelul, tipul și anul de fabricație al automobilului, de aceea întotdeauna se va consulta documentația de service referitoare la automobilul respectiv. Unele sisteme pot prezenta informații doar sub formă luminoasă (aprinderea succesivă, în anumite secvențe, a uneia din lămpile de avertizare), în timp ce alte sisteme pot efectua autodiagnosticarea și apoi să livreze toată informația prin intermediul unui dispozitiv de scanare. La unele sisteme ABS codul de identificare al defecțiunii se pierde dacă se oprește funcționarea motorului înainte de legarea la masă a conectorului dispozitivului de scanare.



Fig.17 1. Dispozitive de scanare ABS

Prin cuplarea la priza de diagnosticare, dispozitivul de diagnosticare devine parte componentă a sistemului electronic al automobilului. El poate intercepta mesajele schimbate între diferitele componente ale macrosistemului electronic, fără a le afecta funcționarea.

Dispozitivul poate întreprinde mai multe acțiuni:

- monitorizarea transmisii normale;
- afișarea informațiilor ABS;
- controlul unor componente ale ABS precum bobinele și releele;
- efectuarea unei diagnosticări extensive a ABS;
- efectuarea testării ABS în vederea depistării defecțiunilor intermitente.

Un dispozitiv poate lucra în mai multe moduri, ca de exemplu:

- modul „*lista informațiilor privind funcționare ABS*” (sunt urmărite în mod continuu vitezele de rotație ale roților și starea contactului frânei);
- modul „*istoria codului defecțiunii*” (este afișat numărul ciclurilor de pornire a motorului petrecute de la producerea defecțiunii, precum și alte informații privind funcționarea ABS; pot fi memorate date referitoare la un număr limitat de defecțiuni, în funcție de tipul aparatului);
- modul „*codurile defecțiunilor*” (sunt afișate sau șterse, după dorință, codurile defecțiunilor memorate de modulul electronic de control al frânelor aflat la bordul automobilului);
- modulul „*situația instantanee a ABS*” (dispozitivul culege informații privind ABS înainte și după producerea unei defecțiuni sau în orice moment dorit, la acționarea unei comenzi de declanșare a achiziției de date);
- modul „*teste ABS*” (sunt efectuate teste funcționale).



Fig.17.2 Interfața de diagnosticare

Citirea codurilor defecțiunilor

Pentru a ilustra conceptul „cod de defect” vom considera următorul caz particular:

Codul	Semnificația codului
1	Circuitul supapei roții față stânga defect.
2	Circuitul supapei roții față dreapta defect.
3	Circuitul supapei roții spate stânga defect.
4	Circuitul supapei roții spate dreapta defect.
5	Senzorul rotației roții față stânga defect.
6	Senzorul rotației roții față dreapta defect.
7	Senzorul rotației roții spate stânga defect.
8	Senzorul rotației roții spate dreapta defect.
9	Senzorul rotației roții față stânga / spate dreapta defect.
10	Senzorul rotației roții față dreapta / spate stânga defect.
11	Supapa de reumplere defectă.
12	Modulul electronic de control al frânelor defect.
13	Conexiunea de transmitere serială a datelor defectă.
14	Contactele de deplasare a pistonului defecte.
15	Contactul lămpi de stop defect.
16	Modulul electronic de control defect

După efectuarea remedierilor, este absolut necesar să se șteargă din memoria calculatorului de bord codurile defecțiunilor semnalate în prealabil. Dacă acest lucru nu se face, o defecțiune ulterioară va fi eronată. Procedura de ștergere este stabilită de producătorul dispozitivului.

ACTIVITATEA 10

Unitatea de învățare: Diagnosticarea, mentenanța și repararea sistemului de frânare		
Tema: Diagnosticarea sistemului de frânare	Data:	Numele elevului:
	Durata activității:	
Obiectiv: Prin această activitate vei realiza operații de testare și verificare a sistemelor de frânare.		
Sarcina de lucru:*		
Documentație tehnică:		
Parametrul măsurat / controlat:		Mijloace necesare:
Instalația de măsurare (reprezentare grafică)		
Etape / operații:		
Norme de protecția muncii		
Rezultate obținute:		
Prelucrarea rezultatelor obținute:		
Interpretarea rezultatelor:		

* Pentru mai buna rezolvarea sarcinii de lucru, puteți consulta fișa de documentare 17.

FIȘĂ DE DOCUMENTARE 18

METODE ȘI MIJLOACE DE VERIFICARE ȘI TESTARE A SUSPENSIEI

18.1 GENERALITĂȚI

Starea tehnică a suspensiei influențează într-o mare măsură confortul, securitatea circulației și anduranța autovehiculului în ansamblu.

Parametrii de stare care ar caracteriza starea generală a suspensiei, cum sunt zgomotele, șocurile, oscilațiile roților au legături multiple și cu alte părți ale autovehiculului nefiind caracteristice doar suspensiei.

De aceea diagnosticarea suspensiei se face numai pe elemente.

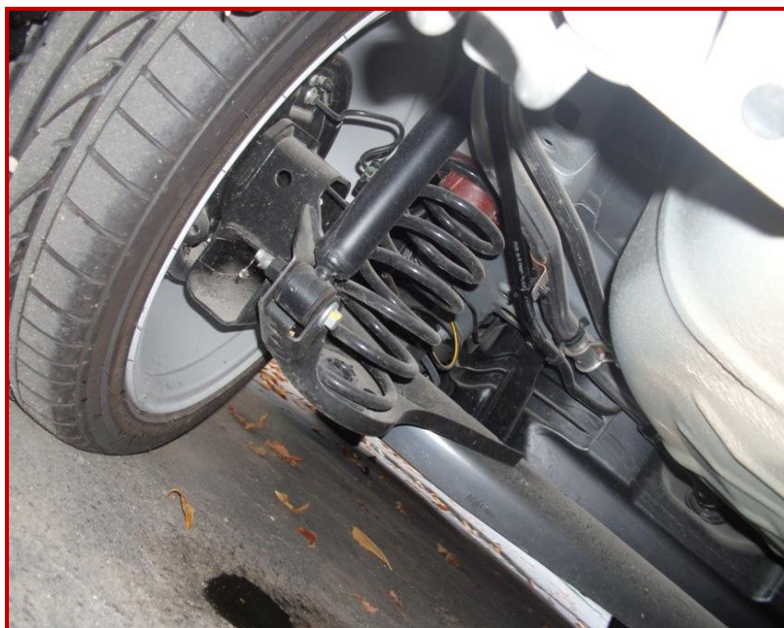


Fig.18.1 Suspensia spate a autovehiculului FORD B-Max



Fig.18.2 Suspensie față a autovehiculului FORD B-Max

Parametrii de diagnosticare a suspensiei pot fi împărțiți în patru grupe:

- geometrici și de stare;
- de etanșare;
- de elasticitate;
- dinamici (de oscilație).

18.2 METODE ȘI MIJLOACE DE LUCRU

Parametrii din primele două grupe se determină **vizual** sau prin **măsurări simple**. Parametrii de elasticitate caracterizează starea arcurilor și a stabilizatoarelor de viraj, așa după cum cei de oscilație dau indicii mai ales asupra funcționării amortizoarelor.

18.3 EFECTUAREA DETERMINĂRIILOR

Verificarea arcurilor

Pe lângă controlul vizual care urmărește descoperirea defectelor exterioare, arcul este supus unui test care are ca scop stabilirea elasticității prin determinarea caracteristicii sale, adică a variației lungimii sale efective în funcție de sarcină, lungimea fiind luată ca parametru de diagnosticare. Dacă linia caracteristică a arcului se află sub caracteristica etalon, arcul trebuie schimbat. În conformitate cu standardele, compararea deformației arcului cu datele limită se face în două situații: cu încărcătură nominală și fără încărcătură, atât la comprimare, cât și la revenire.

Verificarea amortizoarelor

Verificarea separată a amortizoarelor nu se poate realiza decât prin demontarea lor de pe automobil. Procedul nu permite o diagnosticare rapidă, dar conduce la stabilirea exactă a stării acestui organ.

În esență metoda se bazează pe stabilirea caracteristicii efective a amortizorului și interpretarea ei din punctul de vedere al formei și al valorilor maxime ale eforturilor exercitate la compresie și la revenire. Această caracteristică este un grafic în care sunt înscrise eforturile necesare pentru deplasarea tijei în raport cu corpul amortizorului în cele două curse.

Aparatura de încercare este de tipul excentric cu bielă cu caracteristici variabile care permite montarea unor amortizoare de diferite lungimi sau curse. Aparatul are și un dispozitiv de înregistrare a caracteristicii amortizorului.

Curba obținută se compară cu o caracteristică etalon. Un prim criteriu de apreciere a stării tehnice a amortizorului îl constituie valorile maxime efective ale efortului de comprimare P_c și de revenire P_r . Dacă acestea ies din domeniul valorilor limită, amortizorul este defect. Abaterile formei caracteristicii de la caracteristică etalon oferă informații importante în legătură cu natura defectiunii.

Testarea amortizoarelor fără demontarea lor de pe vehicul se face prin ridicarea caracteristicii de oscilație a caroseriei, cu ajutorul unui stand ca cel prezentat în figură.



Fig.18.3 Testarea amortizoarelor fără demontarea lor

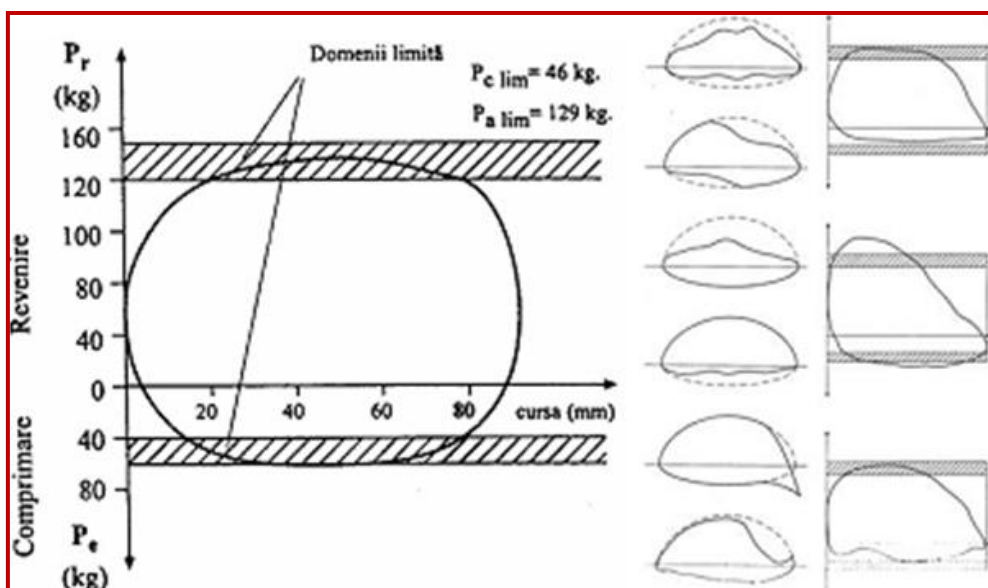


Fig.18.4 Caracteristica de oscilație

Forma acestor caracteristici depinde de coeficientul de elasticitate și de coeficientul de amortizare, mărimi care afectează și frecvența de rezonanță la care se realizează valorile maxime ale amplitudinii. Rezonanța se produce la frecvențe joase, la care amplitudinea este puternic influențată de gradul de amortizare. Cu cât coeficientul de amortizare este mai mare, deci amortizorul este mai eficient, cu atât amplitudinea mișcării caroseriei, ca și cea a roții sunt mai mici, fără ca acest factor să afecteze sensibil frecvența de rezonanță. Prin urmare, este suficient să se măsoare valoarea maximă a amplitudinii produse prin modificarea turației roții și să se compare cu valoarea admisibilă pentru a aprecia calitatea amortizorului.

ACTIVITATEA 11

Unitatea de învățare: Diagnosticarea, mentenanța și repararea suspensiei automobilului		
Tema: Stabilirea stării tehnice a suspensiei	Data: Durata activității:	Numele elevului:
Obiectiv: <i>Prin această activitate vei realiza operații de testare și verificare a suspensiei automobilului</i>		
Sarcina de lucru:*		
Documentație tehnică:		
Parametrul măsurat / controlat:		Mijloace necesare:
Instalația de măsurare (reprezentare grafică)		
Etape / operații:		
Norme de protecția muncii		
Rezultate obținute:		
Prelucrarea rezultatelor obținute:		
Interpretarea rezultatelor:		

* Pentru mai buna rezolvarea sarcinii de lucru, puteți consulta fișa de documentare 18.

FIȘĂ DE DOCUMENTARE 19

METODE ȘI MIJLOACE DE VERIFICARE ȘI TESTARE A SISTEMULUI DE RULARE

19.1 GENERALITĂȚI

Starea tehnică a roților influențează puternic securitatea circulației, economia de carburant și costul exploatării.

Calitatea roților suferă modificări în urma uzurii naturale a anvelopelor, a deteriorării prin contactul cu corpuri tăioase sau a deformării jantelor ca urmare a neregularităților drumului. Determinante sunt și nerespectarea presiunii de gonflare prescrisă, dezechilibrările și dereglările unghiurilor direcției sau a exploatării cu amortizoare defecte.

Parametrii principali de diagnosticare ai roților sunt:

- adâncimea profilului benzii de rulare;
- temperatura pneului;
- gradul de echilibrare.

19.2 METODE ȘI MIJLOACE DE LUCRU

Adâncimea profilului se măsoară cu un **șubler de adâncime**.

Verificarea presiunii aerului se face cu **manometre** etalonate odată pe săptămână.

Pentru **măsurarea temperaturii** se folosesc **termometre cu ac** sau cu **termistoare**.

Echilibrarea statică și dinamică se realizează cu roată montată pe mașină sau prin demontarea ei, folosind echipamente speciale, numite **mașini de echilibrat roți**.

19.3 EFECTUARE DETERMINĂRII

Adâncimea profilului se măsoară cu un șubler de adâncime, în diverse locuri și în general în zonele mai uzate. Adâncimea minimă acceptată în conformitate cu normele de exploatare este de 1,5 mm pentru orice tip de autovehicul.

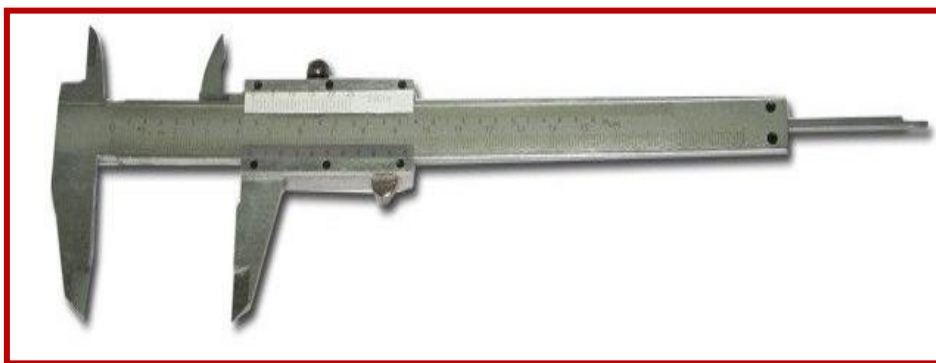


Fig.19.1 Șublerul de adâncime

Durata de exploatare a unui pneu montat corect și menținut la temperatura descrisă de fabricant depinde de calitatea drumului și de unghiurile de montaj ale roților și anvelopelor, putând fi exprimată la 100 000 km de rulaj.

Verificarea presiunii aerului este esențială pentru ținuta de drum și consumul de carburant. Verificarea se face cu manometre etalonate odată pe săptămână, precum și atunci când sunt indicii vizuale sau treceri la diferențe mari de presiune atmosferică. Se va ține seama de gradul de uzură pentru a corecta valorile presiunii de gonflare, conservând astfel forma balonului pneului.



Fig.19.2 Verificarea cu manometrul

Temperatura pneului ca și parametru de diagnosticare are la bază observația că în aceleași condiții de rulaj, condiții atmosferice, temperatura pneului uzat va fi mai mare decât a pneului în bună stare. Creșterea temperaturii pneului duce la deteriorarea rezistenței acestuia și deci la o uzură mai rapidă. Temperatura limită de funcționare este de 70-75° C la o temperatură de 20°C a mediului ambiant. Atingerea unor temperaturi de 100-120°C este considerată ca valoare critică cu pericol ridicat de exploatare (explozie) a pneului.

Pentru măsurarea temperaturii se folosesc termometre cu ac sau cu termistoare. Se măsoară fie temperatura pneului, fie temperatura aerului din interior, după consumarea unei anumite distanțe de rulare, cu o anumită viteză și pe un drum a cărui categorie este stabilită de fabricant.



Fig.19.3 Măsurarea temperaturii pneului

Gradul de dezechilibrare a roților este acel parametru de diagnosticare care precizează starea tehnică a acestui ansamblu din punctul de vedere al echilibrării sale.

O roată este dezechilibrată static atunci când centrul ei de greutate este deplasat în raport cu centrul de rotație. Din acest motiv, în timpul mersului, lagărul roții este solicitat de o forță centrifugă.

Dacă centrul de greutate al roții se află deplasat și lateral față de planul de simetrie longitudinal al roții, atunci apare un cuplu de semn variabil care antrenează roata în oscilații direcționale, făcând-o să ruleze șerpuit pe sol. În afară de aceasta, forța centrifugă produce un cuplu suplimentar în raport cu axul fuzetei, determinând mișcări oscilatorii periculoase ale roților directoare. Se spune că roata este dezechilibrată mecanic.

Dezechilibrarea roților se poate datora atât procesului de fabricație, cât și exploatării. Din fabricație roțile pot avea imperfecțiuni de echilibrare datorate neomogenității materialelor, abaterilor dimensionale, existenței valvei etc. Echilibrarea roților este obligatorie pentru roțile noi (aprox. 300-

500 km) și când se sesizează vibrații, trepidații în exploatare sau când se intervine la camera de aer. Exploatarea automobilelor cu roți neechilibrate duce la deteriorarea rulmenților și a amortizoarelor, înrăutățirea ținutei de drum și securității circulației (creșterea spațiului de frânare). Automobilul sau remorca prezintă vibrații periculoase la anumite viteze (sesizabile diferit), roțile nu mai mențin contactul cu solul, direcția prezintă nesiguranță iar eficiența frânelor se reduce.

Echilibrarea statică și dinamică se realizează cu roată montată pe mașină sau prin demontarea ei, folosind echipamente speciale, numite mașini de echilibrat roți.



Fig.19.4 Mașini de echilibrat

ACTIVITATEA 12

Unitatea de învățare: Diagnosticarea, mentenanța și repararea sistemului de rulare		
Tema: Stabilirea stării tehnice a roților	Data: Durata activității:	Numele elevului:
Obiectiv: <i>Prin această activitate vei realiza operații de testare și verificare a unui sistem de rulare.</i>		
Sarcina de lucru:*		
Documentație tehnică:		
Parametrul măsurat / controlat:		Mijloace necesare:
Instalația de măsurare (reprezentare grafică)		
Etape / operații:		
Norme de protecția muncii		
Rezultate obținute:		
Prelucrarea rezultatelor obținute:		
Interpretarea rezultatelor:		

* Pentru mai buna rezolvarea sarcinii de lucru, puteți consulta fișa de documentare 19.

Soluționarea activităților

Scopul soluționării activităților de învățare ar trebui să fie acela de a oferi elevilor și profesorului informații referitoare la ceea ce a învățat elevul și ce mai trebuie să învețe în continuare.

Sfaturi referitoare la ce anume ar trebui să facă elevul dacă nu găsește soluțiile corecte:

- Rugați elevul să repete activitatea, dar cu asistare suplimentară— de exemplu solicitându-i să citească instrucțiuni mai detaliate.

- Dacă a doua încercare a elevului eșuează; direcționați-l către materiale de învățare suplimentare sau către profesor.

- În cazul în care a doua încercare a elevului este o reușită; rugați-l să efectueze o activitate planificată pentru a-i verifica cunoștințele și înțelegerea.

În cazul în care acea activitate este o reușită, elevii vor fi direcționați către activitatea următoare sau către un material suplimentar mai avansat.

ACTIVITATEA 1

1. d

2. b

3. $a - F$; $b - A$; $c - F$; $d - A$.

4. $1 - d$; $2 - a$; $3 - c$.

ACTIVITATEA 2

D, B, C, A, E

BIBLIOGRAFIE

- [1] Gheorghe Frațilă, Mariana Frațilă, Sterian Samoilă – *Automobile. Cunoaștere, întreținere și reparare*, Editura Didactică și Pedagogică, București, 2008
- [2] Mihai Stratulat, Cristian Andrescu, – *Diagnosticarea automobilului*, Editura Știință & Tehnică, București, 1997
- [3] Mihail Ionescu ș.a. – *Tehnologia de întreținere, exploatare și reparare a autovehiculelor rutiere*, Editura Didactică și Pedagogică, București, 1997
- [4] V. Otăt ș.a. – *Echipamente si tehnici de diagnosticare a autovehiculelor*, Editura Universitaria, Craiova, 2005
- [5] Corneliu Modiru ș.a. – *Autoturisme Dacia, diagnosticare, întreținere, reparare*, Editura Tehnică, București, 1998
- [6] E. Rakoși – *Diagnosticarea autovehiculelor. Tehnici și echipamente*, Editura „Gh.Asachi” Iași, 1999
- [7] D. Marincea, D. Abăitancei – *Fabricarea și repararea autovehiculelor rutiere*, Editura Didactică și Pedagogică, București, 1982
- [8] *** – *Norme interne se service auto*
- [9] *** – *Cărți tehnice ale automobilelor, manuale de întreținere și reparații*
- [10] Alina Melnic s.a. – Auxiliar curricular „Diagnosticarea automobilului”, 2009, http://tvvet.ro/Anexe/4.Anexe/Aux_Phare/Aux_2006/Mecanica/
- [11] Simona Pavelescu s.a. – Auxiliar curricular „Întreținerea și repararea automobilului”, 2009, http://tvvet.ro/Anexe/4.Anexe/Aux_Phare/Aux_2006/Mecanica/
- [12] <http://www.scrigroup.com/tehnologie/tehnica-mecanica/DACIA-PRESIUNEA-LA-SFIRSITUL-C22723.php>
- [13] <http://www.e-automobile.ro/>
- [14] Auxiliar curricular „Testarea automobilului”, 2008 http://www.tvvet.ro/Anexe/4.Anexe/Aux_Phare/Aux_2005/Electric/