

Gabriel Cătălin MARINESCU

Gabriel Cătălin MARINESCU

Noțiuni de diagnosticare asistată de calculator
a automobilelor



Editura UNIVERSITARIA
Craiova, 2023

Referenți științifici:

Conf.univ.dr.ing. Oana Victoria STĂNCIUC-OTĂȚ

Conf.univ.dr.ing. Dragoș TUTUNEA

Copyright © 2023 Editura Universitaria

Toate drepturile sunt rezervate Editurii Universitaria

ISBN 978-606-14-1990-6

© 2023 by Editura Universitaria

Această carte este protejată prin copyright. Reproducerea integrală sau parțială, multiplicarea prin orice mijloace și sub orice formă, cum ar fi xeroxarea, scanarea, transpunerea în format electronic sau audio, punerea la dispoziția publică, inclusiv prin internet sau prin rețelele de calculatoare, stocarea permanentă sau temporară pe dispozitive sau sisteme cu posibilitatea recuperării informațiilor, cu scop comercial sau gratuit, precum și alte fapte similare săvârșite fără permisiunea scrisă a deținătorului copyrightului reprezintă o încălcare a legislației cu privire la protecția proprietății intelectuale și se pedepsesc penal și/sau civil în conformitate cu legile în vigoare.

Capitolul I

Generalități privind diagnosticarea autovehiculelor

1.1 Introducere

Automobilul reprezintă de o perioadă considerabilă de timp o componentă esențială în dezvoltarea și desfășurarea activităților diferite din viața omului. Importanța funcționalității acestora în parametrii optimi este dată de dependența unui număr extrem de mare de activități și nevoi.

Pentru abordarea diagnosticării unui autovehicul, este extrem de importantă înțelegerea componentelor și a modului de funcționare, a interacțiunii dintre diferitele elemente componente, sisteme și subsisteme ale automobilului.

Fenomenele și interacțiunile mecanice, electrice, fizice și chimice, precum și înțelegerea corectă a modului de funcționare a componentelor acestuia, definește o abordare corectă a metodelor și tehnicilor de diagnosticare a automobilului.

1.2 Tipuri de caroserii

Majoritatea autovehiculelor sunt proiectate pentru a transporta mai mulți ocupanți, adesea cu patru sau cinci locuri. Autoturismele de dimensiuni mari și vehiculele sport utilitare de mari dimensiuni pot transporta adesea șase, șapte sau mai mulți ocupanți, în funcție de dispunerea scaunelor. Pe de altă parte, mașinile sport sunt cel mai adesea proiectate cu doar două locuri. Nevoile diferite de capacitate pentru pasageri și de spațiu pentru bagaje sau marfă au dus la disponibilitatea unei mari varietăți de caroserii pentru a satisface cerințele individuale ale consumatorilor, care includ, printre altele, vehicule, sedan, hatchback, break și minivan.

1.3 Sistemele generale ale unui automobil

Sistemele din componența unui automobil includ:

- curele și furtunuri
- sistemul de frânare
- sistemul de control al emisiilor
- sistemul de răcire a motorului
- sistemul de evacuare
- filtre și lichide
- sistem de alimentare cu combustibil
- sistemul de iluminat și ștergătoare
- sistemele de pornire și încărcare
- sistemele de direcție și suspensie
- transmisia

1.3.1 Curele și furtunuri

Curelele și furtunurile automobilului sunt esențiale pentru sistemele de răcire, de aer condiționat, de încărcare precum și pentru motor. Este recomandată respectarea intervalelor de înlocuire de rutină, în caz contrar crescând șansele apariției unei defecțiuni mai grave.

Cureaua de distribuție menține sincronizarea mecanică a arborelui cotit și a arborelui cu came pentru a menține timpii de funcționare a motorului. Fie că este vorba de curea trapezoidală sau curea de ventilator (curelele de pe partea exterioară a motorului), toate acestea transmit puterea din partea din față a motorului către accesoriile care trebuie acționate, cum ar fi aerul condiționat, sistemul de încărcare și ventilatoarele. Furtunurile pentru radiator și încălzitor transportă lichidul de răcire către și de la motor, radiator și miezul de încălzire.

- Factorii care influențează intervalul de înlocuire a curelelor și furtunelor:
 - vârsta autovehiculului
 - coroziunea
 - kilometrajul
 - contaminarea cu ulei
 - tensiunea curelei

- clemele furtunurilor defecte sau uzate
- Simptome
 - zgomot de scârțâit de sub capotă în timpul pornirii sau funcționării
 - scurgeri de lichid de răcire
 - aprinderea semnalului luminos la nivelul bordului
 - sistemul de aer condiționat care nu funcționează
 - supraîncălzirea motorului
 - miros de cauciuc încins

1.3.2 Sistemul de frânare

Sistemul de frânare al automobilului este cel mai important sistem de siguranță al acestuia și trebuie verificat imediat în cazul în care se suspectează vreo problemă. Un sistem de frânare care funcționează corect ajută la asigurarea controlului și funcționării în siguranță a vehiculului într-o mare varietate de condiții.

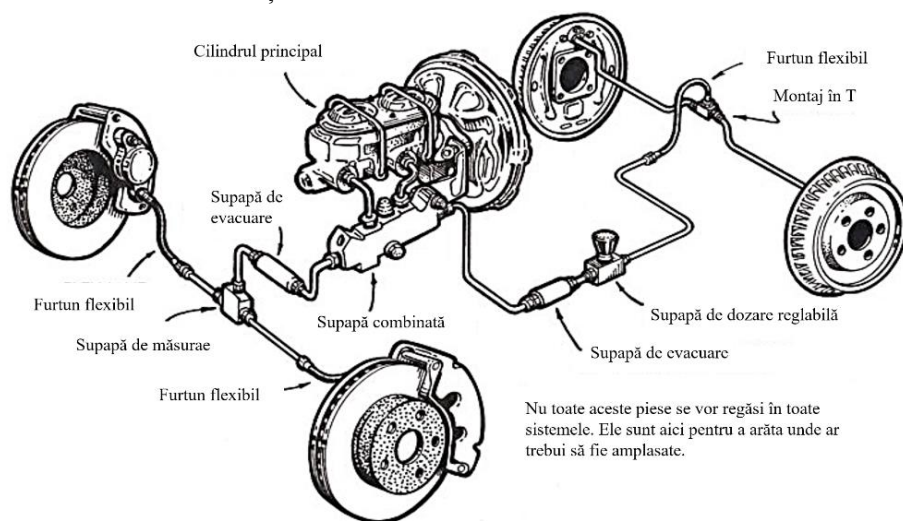


Fig. 1.1. Dispunerea și componența sistemului de frânare [72]

Atunci când pedala de frână este apăsată, forța generează presiune hidraulică în cilindrul principal. Această presiune curge prin conductele și furtunurile hidraulice către cilindrii de roată și etrierii, forțând saboții înspre tamburi (în cazul frânelor cu tambur) și plăcuțele înspre discuri (în cazul

frânelor cu disc, figura 1.2). Frecarea rezultată încetinește vehiculul și este relativă la valoarea forței aplicate la pedala de frână.

Frânele sunt un element de uzură normală pentru orice autovehicul și, în cele din urmă, vor trebui înlocuite. Se recomandă înlocuirea elementelor uzate ale sistemului de frânare, în cazul contrar, pot apărea defecțiuni mai costisitoare sau care pot pune în pericol pasageri sau șoferul. Printre factorii care afectează uzura se numără maniera de conducere și calitatea componentelor sistemului de frânare.



Fig. 1.2. Exemplu de sistem de frânare cu discă [104]

- **Simptome**

- vehiculul manifestă o tendință de deviere sau dezechilibru direcțional în timpul frânării
- pulsarea pedalei de frână sau vibrații ale volanului
- elasticitatea pedalei de frână
- sunete neobișnuite la apăsarea pedalei de frână
- adăugarea repetată a fluidului de frână
- prezența lichidului de frână pe partea exterioară a roților
- mirosuri și sunete neobișnuite

1.3.3 Sistemul de control al emisiilor

Sistemul de emisii al autovehiculului asigură funcționarea curată și eficientă a motorului în toate tipurile de condiții de funcționare. Un martor de avertizare constant sau intermitent pe tabloul de bord al vehiculului indică o problemă care se întâmplă în prezent și care poate necesita atenție imediată. Ignorarea acesteia poate duce la creșterea consumului de combustibil și creșterea poluării vehiculului.

Sistemul de control al emisiilor, folosind o serie de senzori, comenzi computerizate ale motorului și componente ale sistemului de evacuare, asigură minimizarea cantității de gaze nocive eliberate de autovehicule în mediul înconjurător. Acesta reduce substanțial gazele nocive, cum ar fi monoxidul de carbon (CO), hidrocarburile nearse (HC) și oxizii de azot (NOx).

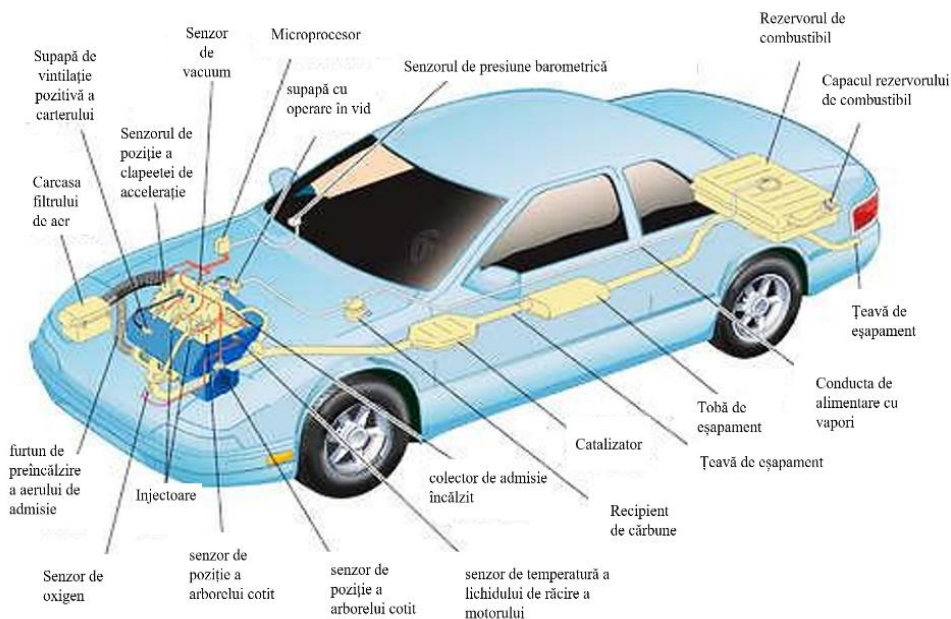


Fig. 1.3. Sistemul de control al emisiilor [95]

- Factorii care afectează sistemul de control al emisiilor includ:
 - Stilul de condus și condițiile atmosferice
 - Kilometrajul
 - Vârsta autovehiculului
 - Materialul din care este fabricat electrodul bujiei de aprindere

- întreținerea necorespunzătoare a vehiculelor
- calitatea combustibilului
- uzura și funcționalitatea senzorilor
- furtunuri de vid fisurate

1.3.4 Sistemul de răcire a motorului

Sistemul de răcire a motorului influențează fiabilitatea generală a autovehiculului și durata de viață a motorului. Sistemele de răcire au evoluat de-a lungul anilor cu noi formule de lichid de răcire și noi modele de materiale pentru radiatoare.

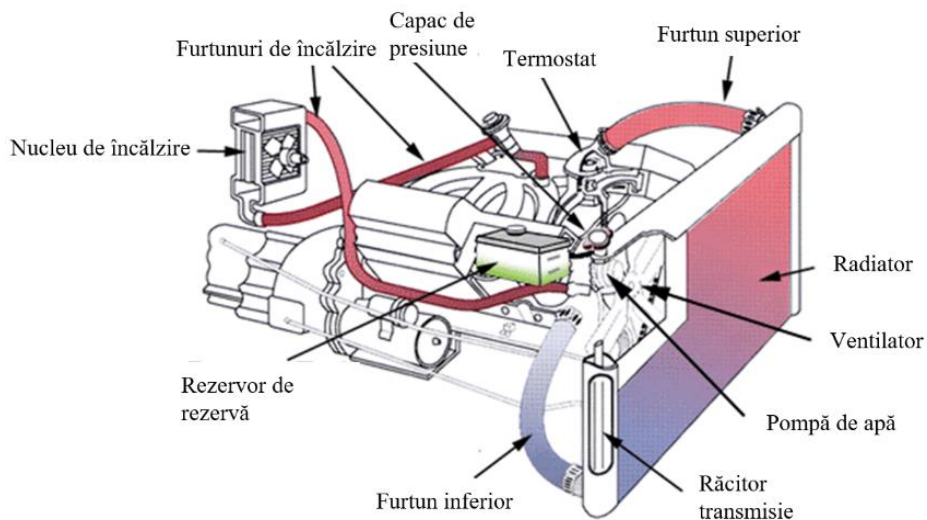


Fig. 1.4. Sistemul de răcire al motorului [38]

Componentele sistemului de răcire elimină căldura de la motor și de la transmisia automată și disipă căldura în aerul exterior. Pompa de apă circulă lichidul de răcire prin motor, iar lichidul de răcire absoarbe căldura și o returnează la radiator, unde este disipată. Termostatul reglează temperatura lichidului de răcire pentru a o menține constantă pentru o funcționare eficientă a motorului.

- Factorii care afectează întreținerea sistemului de răcire a motorului includ:

- stilul de conducere
- condițiile de funcționare
- tipul de autovehicul
- tipul lichidului de răcire
- frecvența efectuării întreținerii periodice, cum ar fi schimbarea lichidului de răcire
- Simptome
 - supraîncălzirea
 - miros dulce
 - scurgeri de lichid
 - necesitatea ajustării nivelului de lichid

1.3.5 Sistemul de evacuare

Sistemul de evacuare este o componentă importantă a unui motor cu combustie internă, conceput pentru a colecta, dirija și elimina produsele secundare ale combustiei, inclusiv gazele de eșapament și particulele, de la motor și pentru a le elibera în atmosferă. Acesta este format din diverse componente, cum ar fi colectoarele de evacuare, convertoarele catalitice, amortizoarele de zgomot și țevile de eșapament, care lucrează împreună pentru a asigura eliminarea eficientă și sigură a acestor emisii, minimizând în același timp poluarea fonică și reducând emisiile nocive prin utilizarea dispozitivelor de control al emisiilor, cum ar fi convertoarele catalitice. Senzorii de oxigen montați în sistemul de evacuare monitorizează nivelul de oxigen din gazele de eșapament pentru a menține funcționarea eficientă a motorului și pentru a monitoriza funcționarea convertizorului.

- Factorii care afectează sistemului de eșapament includ:
 - obiceiurile de conducere (călătoriile scurte își pun amprenta asupra duratei de viață a sistemului de evacuare)
 - condițiile de drum (sare, denivelări etc)
 - tipul vehiculului
 - vârsta componentelor sistemului de evacuare
- Simptome
 - sunete puternice
 - zgomote specifice la pornire accelerare sau frânare

- somnolență în timpul condusului
- miros de sulf

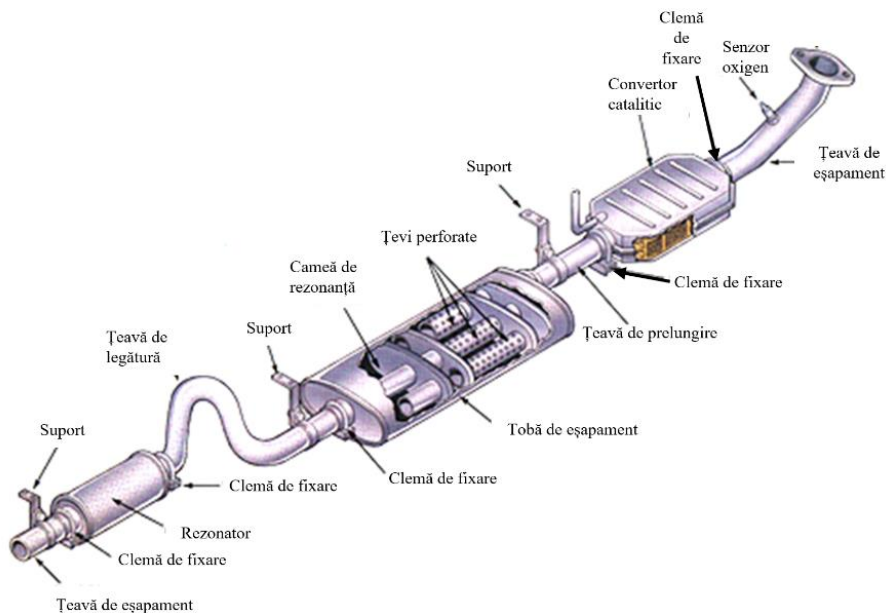


Fig. 1.5. Sistemul de evacuare [77]

1.3.6 Filtre și fluide

Filtrele autovehiculului sunt importante pentru longevitatea și confortul acestuia. Se recomandă schimbare regulată a filtrelor.

Filtrul de ulei reține impuritățile, permițând uleiului să curgă prin motor fără restricții. Filtrul de combustibil separă contaminanții dăunători care pot cauza probleme cu carburatoarele sau injectoarele de combustibil complicate. Filtrul de aer reține particulele de impurități, care pot provoca deteriorarea cilindrilor, pereților, pistoanelor și inelelor de piston ale motorului. De asemenea, filtrul de aer joacă un rol în menținerea contaminanților departe de senzorul de debit de aer (la motoarele cu injecție de combustibil).

Filtrul de habitacul ajută la reținerea polenului, a bacteriilor și a prafului care pot ajunge în sistemul de ventilație al unui autovehicul.

Factorii care afectează întreținerea includ:

- kilometrajul

- obiceiurile conducătorului
- condițiile de drum
- tipul filtrelor
- tipul autovehiculului

Simptomele caracteristice în cazul defectelor sunt:

- consum crescut de combustibil
- întreruperea accelerării în sarcină
- miros specific în interiorul vehiculului

1.3.7 Sistemul de alimentare cu combustibil

Sistemul de alimentare a autovehiculului funcționează împreună cu restul sistemului de control al motorului pentru a oferi cele mai bune performanțe cu cele mai reduse emisii poluante. Se recomandă verificarea periodică a sistemului de alimentare cu combustibil.

Sistemul de alimentare are rolul de a transporta combustibilul de la rezervor la cilindrii motorului. Combustibilul trece printr-un filtru care elimină impuritățile. Un regulator de presiune controlează presiunea acestuia pentru a asigura o bună performanță a motorului în diverse condiții de viteză și sarcină.

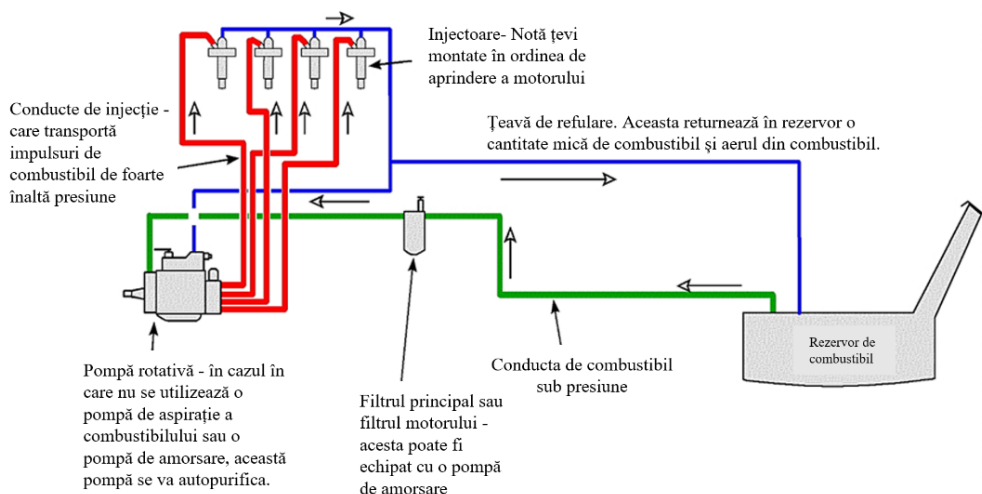


Fig. 1.6. Sistemul de alimentare cu combustibil [96]

Combustibilul este preluat din rezervor, trecut printr-un filtru de combustibil și transmis către sistemul de injecție. Injectoarele de

combustibil, pulverizează o cantitate exactă de combustibil. Unele vehicule utilizează un sistem de conducte de retur pentru a returna combustibilul neutilizat.

- Factorii care afectează sistemul de alimentare cu combustibil sunt:
 - calitatea combustibilului
 - vârsta autovehiculului
 - kilometrajul
 - condițiile de funcționare
 - istoricul de întreținere
- Simptome
 - consumul crescut de combustibil
 - autovehiculul nu pornește
 - aprinderea martotului luminos în bord

1.3.8 Sistemul de iluminat și ștergătoarele de parbriz

Sistemul de ștergătoare împiedică acumularea excesivă de apă, zăpadă sau murdărie pe parbriz și le îndepărtează pentru a menține vizibilitatea clară prin parbriz. Sistemul de iluminare asigură vizibilitatea pe timp de noapte, semnalizează și alertează ceilalți șoferi și furnizează lumină în interiorul vehiculului.

- Factorii care afectează sistemul de iluminat și ștergătoarele de parbriz:
 - condițiile de funcționare (condițiile de iarnă care sunt dificile pentru lamelele ștergătoarelor)
 - frecvența de utilizare
 - tipul de lumini și materialele din care sunt fabricate ștergătoarele
 - expunerea excesivă la soare (lamelele ștergătoarelor se pot deteriora mai repede și necesită o înlocuire mai frecventă în zonele cu temperaturi ridicate)
- Simptome
 - funcționarea necorespunzătoare a ștergătoarelor
 - frecvența crescută a semnalului luminos
 - diminuarea intensității luminilor

1.3.9 Sistemele de pornire și încărcare

Sistemele de pornire și de încărcare ale autovehiculului, precum și bateria, contribuie la asigurarea unei funcționări fiabile a autovehiculului ori de câte ori acesta rulează și în toate tipurile de condiții de conducere.

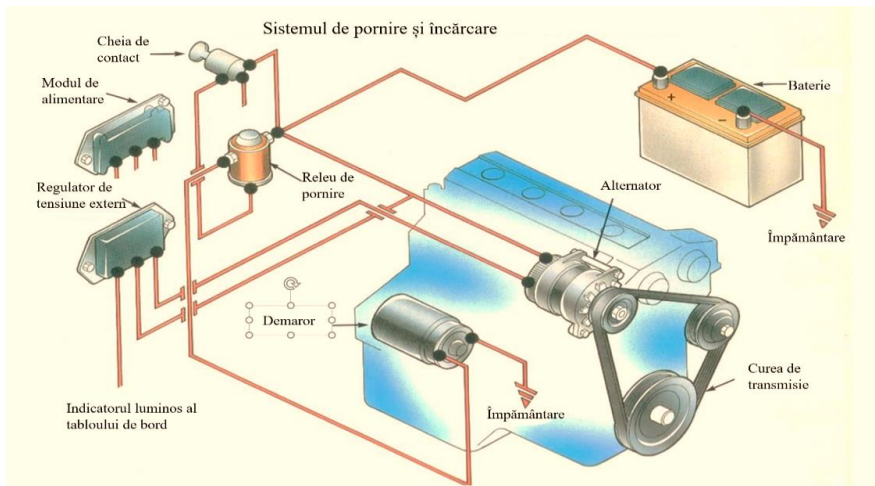


Fig. 1.7. Sistemul electric de pornire și de încărcare al unui autovehicul cu motor termic

Acumulatorul stochează energia electrică, iar demarorul convertește această energie electrică în energie mecanică pentru a porni motorul. Alternatorul produce curent electric pentru a înlocui ceea ce a folosit demarorul în timpul pornirii și pentru a susține sarcinile electrice atunci când motorul este în funcțiune. Un modul de aprindere pornește și oprește alimentarea de joasă tensiune a bobinei de aprindere, iar bobina produce tensiunea înaltă pentru sistemul de aprindere. Aceasta creează o scânteie la bujii și aprinde amestecul aer/combustibil din motor. O curea transmite puterea din partea din față a motorului către rola ale alternatorului și către alte accesorii.

- Uzura obișnuită – obiceiurile de conducere, cum ar fi biceiturile de conducere, cum ar fi ciclurile frecvente de pornire/oprire a motorului, cauzează o uzură mai mare a demarorului decât o simplă călătorie dus-întors.

- Factorii care afectează sistemele de pornire și încărcare includ:
 - Condiții meteorologice și de conducere
 - Kilometrajul
 - Uzura autovehiculului
 - Consumatori electrici excesivi, cum ar fi sistemele de divertisment de la bordul autovehiculului.
- Simptome
 - Farurile și luminile interioare se diminuează
 - Se aprinde martorul “Check Engine” și/sau a bateriei
 - Elementele din sistemul de accesorii ale autovehiculului nu funcționează.

1.3.10 Sistemul de direcție și suspensie

Sistemele de direcție și de suspensie sunt sisteme cheie legate de siguranță care determină în mare măsură comportamentul și manevrabilitatea automobilului. Este indicată verificarea regulată a acestor sisteme, cel puțin o dată pe an și, de obicei, cu o reglare a geometriei roților.

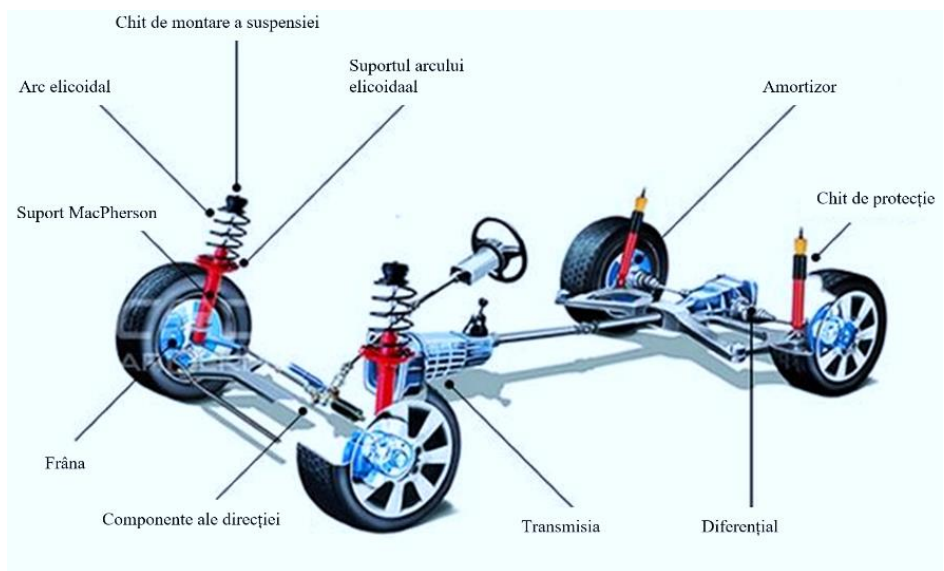


Fig. 1.8. Sistemul de direcție și suspensie [17]