

1. UVOD

Današnji stepen razvoja motornih vozila karakteriše se proizvodnjom vrlo širokog spektra različitih vrsta, tipova i kategorija vozila. Savremena vozila karakterišu se velikom složenošću mehanizama, koji se nalaze na njima. Posebno treba istaći automatizaciju i elektronsku kontrolu pojedinih procesa na vozilu sa ciljem zadržavanja njegove konkurentnosti. U budućnosti se očekuje dalji intenzivni razvoj motornih vozila uz maksimalno angažovanje stručnjaka različitog profila (mašinci, elektroničari, tehnolozi, električari, dizajneri, ekonomisti, ekolozi, itd).

Borba za opstanak vozila na tržištu traži stalno poboljšanje kvaliteta istog. Pojam "kvaliteta" vozila uključuje čitav niz karakteristika, koje predstavljaju mjerilo za ocjenu vozila. Karakteristike vozila se mogu podijeliti u četiri grupe i to:

- Performanse, koje obuhvataju energetske, eksploatacione i ekološke karakteristike vozila.
- Pouzdanost, koja obuhvata sve one parametre kvaliteta, koji se odnose na mogućnost nesmetanog obavljanja svih funkcionalnih zadataka u toku eksploatacije u svim radnim uslovima.
- Ekonomičnost, koja obuhvata sve elemente, koji se odnose na ekonomsku opravdanost korištenja vozila.
- Bezbjednost, obuhvata sve one komponente kvaliteta, koje se odnose na stepen sigurnosti korištenja vozila sa stanovišta vozača, putnike i okoline u najširem smislu riječi.

Da će se u budućnosti intenzivirati razvoj motornih vozila, govore sljedeće činjenice:

- Industrija motornih i priključnih vozila je još uvijek najveća i najjača industrija na svijetu
- Motorno vozilo služi za zadovoljenje osnovnih potreba čovječanstva
- Predmet najveće robne razmijene je automobil i
- Industrija automobila predstavlja sintezu svih tehnologija, a sa zrakoplovima i svemirskim letjelicama, automobil je najkompleksniji proizvod čovječanstva.

1.1 Klasifikacija motornih vozila

Pod motornim vozilom podrazumijeva se samohodna mašina pogonjena motorom, koja se kreće uglavnom po kopnu, a najčešće nije vezana za određenu trajektoriju. U motorna vozila mogu se uključiti i mašine, koje imaju mogućnost da se kreću i po kopnu i po vodi (amfibijska motorna vozila specijalne namjene) kao i ona vozila, koja mogu da se kreću, kako po slobodnim tako i po unaprijed utvrđenim trajektorijama (tzv. automatski vođena vozila). Pored vozila obuhvaćenih gornjom definicijom, u vozila spadaju i sve vrste priključnih vozila za motorna vozila, kao i njihove kombinacije vučnih vozova.

Najčešće se kao osnovni parametar za klasifikaciju motornih vozila uzima njihova namjena. U tom smislu se motorna vozila mogu podijeliti na dvije osnovne grupe:

- putna i
- besputna motorna vozila,

gdje se prva kreću po posebno izrađenim putevima, a druga se kreću po najrazličitijim podlogama bespuća.

Na osnovu uže namjene i putna i besputna motorna vozila mogu da se podijele na

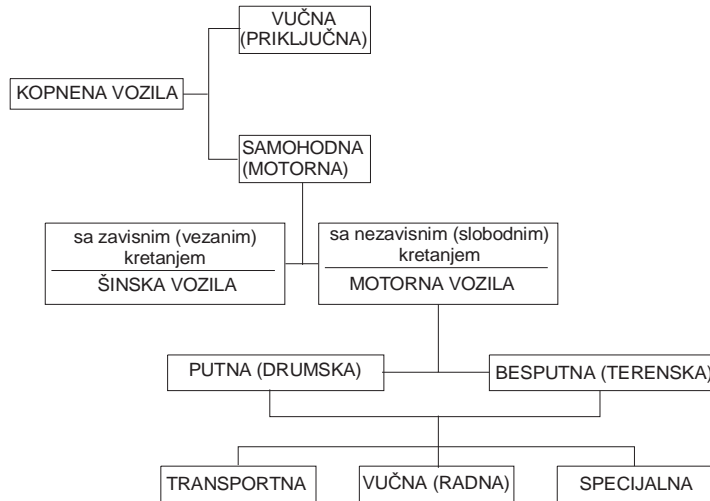
- transportna
- vučna (radna) i
- specijalna vozila

Transportna vozila su namijenjena za prevoz robe ili ljudi, na određenim relacijama, pri određenoj brzini kretanja.

Vučna vozila u sklopu sa nekom radnom mašinom ili uređajem obavljaju određene operacije u raznim oblastima privrede (šumarstvo, građevinarstvo, komunalne djelatnosti, itd.). Ovdje je bitna vučna sila na poteznici (F_p), odnosno snaga (P_m) za pogon priključne mašine.

Specijalna motorna vozila, koja imaju posebne karakteristike, ovisno od namjene (za sport, vojsku, zdravstvene, itd. usluge.)

Na sl. 1 data je šema klasifikacije kopnenih vozila. Podjela motornih vozila može da se vrši i u odnosu



Sl. 1 Šema podjele (klasifikacija) kopnenih vozila

na druge značajne parametre, kao npr.:

- prema načinu ostvarenja kretanja (motorna vozila sa točkovima, motorna vozila sa gusjenicama),
- prema vrsti pogona (motorna vozila sa motorom sus, sa elektropogonom, sa gasnom turbinom, itd.), itd.

U okviru ECE propisa izvršena je posebna klasifikacija drumskih vozila, kako slijedi:

a) **Kategorija L:** Motorna vozila sa manje od četiri točka. Ova kategorija se dijeli u pet podkategorija i to:

- kategorija L_1 su vozila sa dva točka, čija radna zapremina motora nije veća od 50 cm^3 , a maksimalna konstruktivna brzina nije veća od 40 km/h .
- kategorija L_2 su vozila sa tri točka, čija radna zapremina motora je veća od 50 cm^3 , a maksimalna brzina ne prelazi 40 km/h .
- kategorija L_3 su vozila sa dva točka, čija je radna zapremina motora veća od 50 cm^3 , ili je konstrukcijska (maksimalna) brzina veća od 40 km/h .
- kategorija L_4 su vozila sa tri točka asimetrično postavljena u odnosu na srednju podužnu osu, čija je konstruktivna brzina veća od 40 km/h (motocikli sa bočnom prikolicom).
- kategorija L_5 su vozila sa tri točka asimetrično postavljena u odnosu na srednju podužnu osu, čija naveća masa nije veća od 1000 kg i čija je radna zapremina veća od 50 cm^3 ili im je konstrukcijska brzina veća od 40 km/h .

b) **Kategorija M:** Motorna vozila sa najmanje četiri točka ili sa tri točka i najvećom masom iznad 1000 kg , koja služe za prevoz putnika. Ova kategorija se dijeli u četiri podkategorije i to:

- kategorija M_1 (a) su vozila koja imaju tri ili pet vrata i bočne prozore iza vozača, a čija maksimalna masa opterećenog vozila ne prelazi 3.500 kg , izrađena prvenstveno za prevoz putnika, ali koja mogu biti preuređena i za djelimični prevoz tereta.
- kategorija M_1 (b) su vozila koja su konstruisana i izrađena za prevoz tereta, ali koja mogu adaptiranjem pomoću nepokretnih ili obarajućih sjedišta da se primijene za prevoz više od tri putnika, a čija maksimalna masa opterećenog vozila u oba slučaja ne prelazi 3.500 kg .

- kategorija M_2 su vozila za prevoz putnika, koja osim sjedišta vozača imaju više od 8 sjedišta i čija maksimalna masa nije veća od 5.000 kg.
- c) Kategorija N: Motorna vozila sa najmanje četiri točka ili vozila sa tri točka čija je maksimalna masa iznad 1000 kg, a koja se u oba slučaja koriste za prevoz tereta, dijele se u tri podkategorije i to:
- kategorija N_1 su vozila za prevoz tereta, čija najveća masa nije veća od 3.500 kg,
 - kategorija N_2 su vozila za prevoz tereta, čija je najveća masa iznad 3.500 kg, ali ne iznad 12.000 kg,
 - kategorija N_3 su vozila za prevoz tereta sa najvećom masom iznad 12.000 kg.
- d) Kategorija O: Ovdje spadaju prikolice i poluprikolice. Dijele se u četiri podgrupe:
- kategorija O_1 su prikolice sa jednom osovinom, čija najveća masa nije veća od 750 kg.
 - kategorija O_2 su prikolice čija najveća masa nije veća od 3.500 kg, sa izuzetkom prikolica kategorije O_1 .
 - kategorija O_3 su prikolice čija je najveća masa iznad 3.500 kg, ali ne iznad 10.000 kg.
 - kategorija O_4 su prikolice čija je najveća masa iznad 10.000 kg.

Pored ovih podjela postoje i druge vrste podjela, kao npr.:

- vozila sa dva i tri točka i
- vozila sa četiri i više točkova

Motorna vozila sa dva i tri točka mogu se podijeliti na:

- motorne dvokolice (hodna zapremina $30 \div 50 \text{ cm}^3$, brzina $20 \div 40 \text{ km/h}$)
- mopede (hodna zapremina do 50 cm^3 , max. brzina do 60 km/h)
- skuteri (hodna zapremina do 175 cm^3 , mjenjač $2 \div 4$ stepena, max. brzina do 90 km/h)
- motorkotači (hodna zapremina do 1300 cm^3 , mjenjač $2 \div 6$ stepeni, max. brzina do 250 km/h)
- motorne trokolice za prevoz tereta do 500 kg
- laka vozila na tri točka za prevoz tereta (do 850 kg) ili prevoz putnika ($2 \div 6$ osoba)

Motorna vozila sa četiri i više točkova, mogu se podijeliti na:

- putničke automobile
- autobuse
- kombi vozila
- teretna vozila
- specijalna vozila

Ispravno izvršena klasifikacija i tipizacija vozila omogućava da se uspješno obavi i tipizacija čitavog niza sklopova i elemenata, kao i vozila u cjelini. Ovo se sve svodi na standardizaciju elemenata, sklopova, sistema, pa i čitavih vozila, što ima vrlo važno mjesto u proizvodnji motornih vozila u svijetu.

1.2 Osnovni sistemi motornog vozila

Neovisno od namjene i konstruktivne izvedbe kod motornih vozila se razlikuju slijedeći glavni sistemi i agregati:

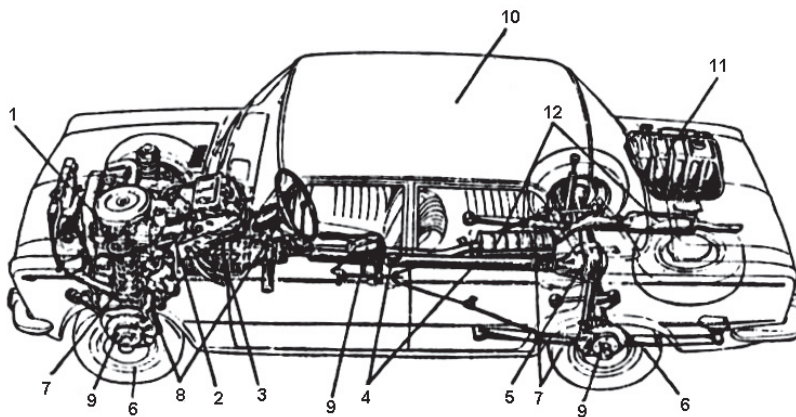
- motor sa unutarnjim izgaranjem (pogonski agregat)
- mehanizam za prenos snage (transmisija) koja se sastoji od: spojnice, mjenjača, kardana, glavnog prenosa, diferencijala i poluosovina.
- noseća konstrukcija (ram ili šasija) ili samonoseća konstrukcija, najčešće kod putničkih vozila i autobusa.
- sistem kretača (točkovi, gusjenice)

- sistem elastičnog oslanjanja (elastični elementi, amortizeri, itd.)
- sistem upravljanja
- sistem kočenja

Pored ovih osnovnih sistema na vozilu se nalaze i drugi sistemi, kao:

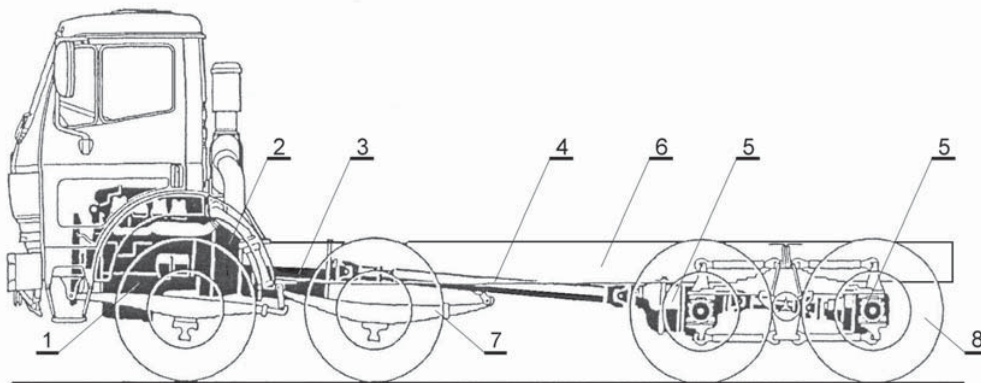
- karoserija ili nadgradnja
- sistem za podmazivanje
- sistem za klimatizaciju (grijanje, ventilacija, hlađenje)
- sistem elektroopreme
- specijalni uređaji (kipa za samoistovar, auto dizalica za utovar, uređaj za samoizvlačenje vozila, oprema za prevoz specijalnih tereta, itd.)

Zbog boljeg uvida u razmještaj agregata i sistema na vozilu, u nastavku se daju slike glavnih sklopova i elemenata za jedno putničko vozilo (sl. 2) i jedano teretno vozilo (sl. 3).



1 – motor, 2 – spojnica, 3 – mjenjač, 4 – kardansko vratilo, 5 – glavni prenos i diferencijal, 6 – točkovi i gume, 7 – opruge (elastični elementi), 8 – upravljački mehanizam, 9 – kočnice, 10 – karoserija, 11 – rezervoar goriva, 12 – izduvni sistem

Sl. 2 Glavni sklopovi i karakteristični elementi putničkog vozila



1 – motor, 2 – spojnica, 3 – mjenjač, 4 – kardansko vratilo, 5 – glavni prenos i diferencijal, 6 – ram (šasijsa), 7 – elastični element (lisnati gibanj), 8 – točkovi i gume.

Sl. 3 Glavni sklopovi i karakteristični elementi teretnog vozila