

MOGUĆNOSTI PRIMENE OBJEKTIVNIH METODA DIJAGNOSTIKE PRI UTVRĐIVANJU STANJA MOTORNIH VOZILA.

POSSIBILITIES APPLICATIONS OBJECTIVE DIAGNOSTIC METHODS, AND IT IS IMPLEMENTED FOR THE ANALYSIS OF THE STATE OF A MOTORS VEHICLE.

Vojislav Krstić
Saobraćajni fakultet u Beogradu
Ivan Krstić
Fakultet tehničkih nauka u K.Mitrovici
Božidar Krstić, Vukić Lazić
Fakultet inženjerskih nauka u Kragujevcu

REZIME

U održavanju motornih vozila poseban problem predstavlja objektivno utvrđivanje stanja vitalnih komponentata i definisanje perioda njihove zamene, odnosno revitalizacije. Primena dijagnostičkih metoda radi utvrđivanja tehničkog stanja motornog vozila je značajna, naročito u dinamičkim režimima. Na primer: metoda dijagnostike kočenja - prema krivoj promene kočione sile na točkovima, dijagnostika motora sus - prema indikatorskom dijagramu, dijagnostika različitih mehanizama prema parametrima vibroakustičkih procesa i td. Težište sadašnjih tema u oblasti vozila su na pouzdanosti složenih sistema i njihovoj dijagnostici. U radu su date mogućnosti primene objektivnih metoda dijagnostike pri utvrđivanju stanja motornih vozila.

Ključne reči: motorna vozila, dijagnostika

SUMMARY

The special problem in the maintenance of motor vehicles is the objective identification of the state of vital components and definition of their replacement period or revitalization. Reliability of composite systems and its diagnostic are the main topic of current themes concerning vehicles. Application of diagnostic methods in order to define technical condition of motor vehicle is important, esp. in dynamic regime. For example, method of diagnostics of braking – according to curve, change in brake force on wheels, diagnostics of motor sus – according to indicator diagram, diagnostics of different mechanisms according to parameters of vibroacoustic process etc. This paper gives possibilities applications objective diagnostic methods, and it is implemented for the analysis of the state of a motors vehicle.

Key words: motor vehicles, diagnostic

1. UVOD

Održavanje vozila ima zadatak da doprinese obezbedjenju uslova za njegovo normalno funkcionisanje. Sistem održavanja vozila karakteriše se nizom obeležja koncepcijske, organizacijske i tehnološke prirode. Utvrđivanje stanja vozila predstavlja jedan od osnovnih zadataka koje treba rešavati u okviru njihovog održavanja. Pri tome posebno važnu ulogu ima

mogućnost identifikacije manifestacija različitih vidova promene stanja. Primenom dijagnostičkih metoda utvrđuje se stvarno stanje vozila. Postavljanje dijagnoze predstavlja prvu fazu svake operacije održavanja vozila.

Početak šezdesetih godina javila se ideja da se korisnicima stave na raspolaganju mogućnosti za utvrđivanje stanja vozila objektivnim dijagnostičkim metodama. Razlog primene dijagnostike jeste da se zapažanjem ili merenjem pojedinih manifestacija rada delova vozila prati stanje vozila i ukazuje na potrebu za održavanjem. Osnovni ciljevi primene dijagnostike su sprečiti pojavu otkaza, smanjiti troškove održavanja i povećati efikasnost korišćenja. U okviru dijagnostike se izučavaju, utvrđuju i klasifikuju otkazi vozila, njihovih sklopova i delova, kao i njihovi simptomi, razvijaju metode i uređaji sa ciljem utvrđivanja njihovog stanja.

Dijagnostika vozila je proces određivanja njegovog stanja i donošenja ocene o tom stanju, a na osnovu registrovanja simptoma, uključujući pri tome tri osnovne etape: 1) Utvrđivanje odstupanja dijagnostičkih simptoma i parametara od njihovih nominalnih vrednosti; 2) Analiza karaktera i uzroka pojave odstupanja dijagnostičkih simptoma i parametara od nominalnih vrednosti; 3) Utvrđivanje karakteristične veličine rada bez pojave otkaza (broj predjenih kilometara, broj časova rada).

Za objektivno utvrđivanje stanja vozila, neophodno je poznavati njegovu strukturu. Kao rezultat merenja dijagnostičkih parametara dobijaju se konkretne vrednosti koje se upoređuju sa unapred utvrđenim kriterijumima, izraženim preko tzv. funkcije kriterijuma ili dijagnostičkog normativa. Na osnovu rezultata upoređivanja donosi se zaključak o stanju. Ako je stanje u otkazu, onda se traži mesto i uzrok nastanka tog stanja.

Dijagnostički objekat može biti vozilo kao celina (onda je reč o opštoj dijagnostici), ili neki njegov sistem, mehanizam ili deo (tada se radi o tzv. lokalnoj dijagnostici). Dijagnostički objekat mora da omogući izvršavanje neophodnih dijagnostičkih radnji. Ovaj zahtev odnosi se na takozvanu "pogodnost za dijagnostiku".

2. DIJAGNOSTIČKI PARAMETRI I DIJAGNOSTIČKE METODE

Stanje vozila opisuje se tzv. dijagnostičkim parametrima, koji prvenstveno zavise od strukture vozila. Struktura vozila se izražava pomoću delova koji ga sačinjavaju, kao i pomoću veza između tih delova, a zavisi od: broja i vrste delova koji sačinjavaju strukturu vozila; veličine i rasporeda delova; broja veza i vrste veza između delova vozila i međusobnih interakcija između delova. Strukturni parametri vozila mogu biti različite geometrijske veličine (dužinske mere, površina, zapremina i sl.), mehaničke veličine (masa, sila, pritisak, napon i sl.), vibroakustičke (amplituda, frekvencija, jačina zvuka i sl.), električne (napon, struja, otpor, kapacitet, induktivnost i sl.), toplotne (temperatura, provodjenje toplote, specifična toplota i sl.) i druge. Strukturni parametri, u suštini ne poseduju ni radne ni prateće procese, koji se odvijaju tokom korišćenja vozila, već samo opisuju ponašanje strukture.

Parametri izlaznih procesa ili tzv. dijagnostički parametri zavise od: 1) ulaznih karakteristika, tj. veličina pomoću kojih se iniciraju radni procesi; 2) osobina samih radnih procesa koji se odvijaju; 3) spoljašnjeg opterećenja i uslova okruženja u kojima vozilo izvršava svoju funkciju. Kod vozila je česta pojava tzv. pratećih procesa koji nastaju kao posledica određenog radnog procesa, npr. u procesu kočenja oslobadja se toplotna energija koja nasrtaje transformacijom energije kretanja u kočionom mehanizmu. U ovom slučaju normalni radni proces je trenje dok je povećanje temperature delova kočnog mehanizma prateći proces. Veličine koje karakterišu oba pomenuta procesa mogu se uzeti za dijagnostičke parametre. Za dijagnostiku vozila, po pravilu, koriste se dijagnostički parametri koji su u isto vreme izlazne veličine radnih procesa, odnosno njegove performanse. Karakteristike izlaznih procesa (radnih i pratećih) mogu da se primene u dijagnostici kao dijagnostički parametri, odnosno kao veličine pomoću kojih može da se izražava stanje vozila. Da bi jedna veličina koja izražava izlazne karakteristike vozila

mogla da se upotrebi kao dijagnostički parametar, potrebno je da ta veličina ispunjava sledeće uslove: 1) Jednoznačnost, tj. svakoj vrednosti strukturnog parametra odgovara samo jedna, strogo određena vrednost izlaznih karakteristika; 2) Osetljivost izlazne karakteristike na promenu strukturnog parametra i 3) Mogućnost merenja performansi, odnosno drugih karakteristika izlaznih procesa.

Kod vozila postoji veliki broj veličina koje karakterišu izlazne procese, tj. veličine koje se mogu smatrati dijagnostičkim parametrom. Priroda ovih veličina može biti: geometrijska, mehanička, toplotna, vibroakustička, hemijska i td.

Savremenu dijagnostiku vozila danas sačinjavaju objektivne metode utvrđivanja njihovog stanja, zasnovane na merenju dijagnostičkih parametara i upoređivanju izmerenih vrednosti sa predhodno utvrđenim normativima. U okviru dijagnostike postoji potreba da se preciziraju stanja u kojima vozilo može da se nadje, imajući u vidu da dijagnostički parametri i njihove vrednosti predstavljaju kvantitativni i kvalitativni izraz tih stanja. Za utvrđivanje opšteg stanja vozila ili njegovih sistema koristi se opšta (funkcionalna) dijagnostička metoda. Ona kao rezultat daje ocenu o stanju vozila ("u radu" ili "u otkazu"). Na osnovu nje se donosi odluka o intervencijama u cilju njegovog prevodjenja iz stanja "u otkazu" u stanje "u radu" i prognozira mogućnost korišćenja u narednom periodu. Lokalna dijagnostika primenjuje se onda kada se želi, ne samo da se utvrdi stanje vozila u kome se nalazi dijagnostički objekat već i da se odredi vrsta otkaza, kao i mesto i uzrok njegovog nastanka. Univerzalne dijagnostičke metode zasnivaju se na onim principima koji su primenljivi pri dijagnosticiranju različitih delova i sklopova vozila. U grupu univerzalnih dijagnostičkih metoda ubrajaju se energetske, vibroakustičke, toplotne i stroboskopske. Specijalne dijagnostičke metode su posebno razvijene za potrebe dijagnostike određenih delova i sklopova vozila. Pojedine dijagnostičke metode moguće je primeniti pri kretanju vozila po putu (putne), a druge (laboratorijske) za svoje izvodjenje zahtevaju laboratorijske uslove.

Karakteristike radnih i pratećih procesa, koji se odvijaju u vozilu su veličine kod kojih je odstupanje od propisane vrednosti vrlo verovatno. Zato se pri izražavanju dijagnostičkih parametara može govoriti o tzv. "nazivnim vrednostima", kao i o dozvoljenim odstupanjima od nazivnih vrednosti. Neophodno je utvrditi tzv. dijagnostički normativ, koji predstavlja meru performansi ili dijagnostičkih parametara u odnosu na nazivnu vrednost unutar koje se nalaze projektovane performanse vozila. Vozilo se često odlikuje radnom sposobnošću čak i kad se izlazne karakteristike nalaze izvan područja dozvoljenih odstupanja. Vozilo se tada nalazi u stanju u otkazu ali je još uvek radno sposobno. Mera ove sposobnosti vozila izražena je pomoću tzv. graničnih vrednosti dijagnostičkog parametra. Kada performanse padnu ispod graničnih vrednosti u potpunosti prestaje radna sposobnost vozila. Utvrđivanje trenutnog stanja vozila predstavlja jedan od osnovnih elemenata dijagnostike. Ocena stanja vozila ima svoju logičku opravdanost samo ako doprinosi sagledavanju njegove sposobnosti za rad u budućnosti. Dijagnostika je tehnologija koja je, sa jedne strane suštinski vezana za stanje sistema odnosno sam objekat dijagnosticiranja, a sa druge strane i za sistem održavanja usmeren na taj objekat radi obezbeđenja njegovog ispravnog funkcionisanja. To znači da dijagnostiku uvek treba posmatrati kao integralni deo svakog konkretnog sistema održavanja, odnosno primenjene tehnologije održavanja. Dijagnostika u sebi sadrži elemente i preventivnog i korektivnog karaktera. Ako postoji neispravnost vozila onda je zadatak dijagnostike da omogući da se nedvosmisleno utvrdi mesto i uzrok nastanka neispravnosti. Kada se primenom tehnologije korektivnog održavanja otkloni konkretna neispravnost, nastaje logička potreba da se još jednom izvrši kontrola stanja radi provere da li je otkriveni nedostatak zaista otklonjen.

U dijagnostici motornih vozila najčešće su u primeni od univerzalnih metoda: energetske, vibroakustičke i toplotne, a od specijalnih metoda: geometrijske, električne, metode

određivanja hermetičnosti radnih zapremina i metode za ocenu hemijskog sastava ili koncentracije štetnih materija.

Energetske metode dijagnostike motornih vozila odnose se na sve vidove utvrđivanja promena u radnim i pratećim procesima, kroz merenje performansi sistema i potrošnje pogonskih i drugih potrošnih materijala i tehničkih tečnosti. Ove metode se koriste u cilju donošenja opšte ocene o stanju vozila i njegovih sistema. Mogu se sprovoditi u stvarnim (putnim) uslovima ili u laboratoriji. Za laboratorijska ispitivanja prema ovoj metodi koriste se tzv. dijagnostički valjci, koji se široko primenjuju u oblasti ispitivanja vozila. Najčešće primenjivane energetske dijagnostičke metode kod vozila su: metode utvrđivanja stanja spojnice na osnovu parametara klizanja i metode određivanja karakteristika efikasnosti kočenja na osnovu merenja puta kočenja. Toplotne dijagnostičke metode se odnose na radne i prateće procese u kojima dolazi do promene toplotnih stanja delova. Kod ovih metoda, kao dijagnostički parametar vrlo često se koristi temperatura, odnosno njena promena kao i brzina te promene. Kod vozila vibroakustički precesi mogu biti radni i prateći. Kao dijagnostički signal, pri primeni vibroakustičke metode može da bude zvučni signal (nivo buke, odnosno neka zvučna manifestacija) ili vibracije (frekvencija i/ili amplituda oscilovanja). Primena ovih metoda moguća je kod svih mehanizama vozila kod kojih postoji relativno translatorno ili obrtno kretanje. Pri primeni geometrijske dijagnostičke metode vrši se utvrđivanje promena geometrijskih parametara odgovarajućih delova vozila. Njenom primenom proverava se geometrija upravljačkih točkova vozila, veličina zazora kod različitih mehanizama vozila, hodovi komandnih i izvršnih organa, provera slobodnog hoda točka upravljača, provera ugla predpaljenja i predubrizgavanja, hodovi kočnih i različitih servo cilindara i td.

Dijagnostičke metode za određivanje stepena propuštanja ili hermetičnosti radne zapremine primenjuju se merenjem radnog pritiska u određenom radnom prostoru ili merenjem količine radnog fluida u određenom prostoru. Radi se o grupi postupaka koji se mogu primeniti kod većeg broja sistema vozila (motor, delovi hidrauličke i pneumatske instalacije kod sistema za kočenje, upravljanje, oslanjanje i sl., kod pneumatika i td.). Za određivanje veličine i promene napona, struje, otpora i drugih električnih veličina koje se pojavljuju u električnoj ili elektronskoj opremi vozila koriste se električne dijagnostičke metode. Metode za ocenu hemijskog sastava ili koncentracije štetnih materija obuhvataju utvrđivanje sadržaja nečistoća u gorivu, ulju, izduvnoj emisiji i td. Ove metode su posebno interesantne zbog sve oštrijih zahteva u pogledu zagađujućeg dejstva izduvne emisije vozila. Maksimalno dozvoljeni sadržaj toksičnih komponenata u izduvnoj emisiji vozila zadat je odgovarajućim propisima. Postavljanje dijagnoze se u suštini svodi na uspostavljanje veze između analiziranog objekta i njegovog otkaza. Potpuno automatizovana dijagnostika podrazumeva sisteme opitnih stanica koje su opremljene robotizovanim uređajima za automatsku zamenu otkazalih ili neispravnih komponenata. Poluautomatizovana dijagnostika obuhvata računarski orijentisane sisteme za postavljanje dijagnoze i izbor najboljeg načina otklanjanja neispravnosti kroz izdavanje odgovarajućih instrukcija korisniku ili održavaocu.

2. TESTOVI KOJI SE SPROVODE TEK KADA SE STEKNU USLOVI

OBD-II kontinualno prati izostanak paljenja i sistem za snabdevanje gorivom. On takođe izvodi funkcionalne testove na katalizatoru, EGR sistemu i senzorima kiseonika jednom tokom svakog voznog ciklusa. Moraju se steći određeni uslovi pre nego što se može reći da ovi sistemi funkcionišu normalno. Na primer motor mora postići punu radnu temperaturu, ugao pedale gasa ne sme da pređe određenu vrednost, motor mora da ima određeno opterećenje, itd.

U slučaju da se ne steknu ovi uslovi, ECU neće moći da vrši ove testove i da isporuči podatke o njima. Tada servisni uređaj izbacuje poruku da nisu izvršeni svi testovi koje on podržava,

upozoravajući servisera da nisu svi podaci dostupni. Ukoliko se ovo dogodi prilikom provere sistema, vozilo se mora voziti sve dok se ne steknu svi potrebni uslovi.

OBD (On-Board Diagnostic) dijagnostika na vozilu je termin koji podrazumeva sposobnost samodijagnostike vozila i komuniciranje vozila sa spoljašnjim svetom. Moderni OBD standard omogućavaju vlasniku ili serviseru uvid u stanje vozila i praćenje trenutnih parametara u vozilu. Kada se javi otkaz na vozilu u radu motora ili nekog uređaja, računar tog vozila detektuje grešku a vozač se obaveštava putem MIL sijalice dok istovremeno računar memoriše grešku. Ta greška se može iščitati korišćenjem nekog dijagnostičkog uređaja. Nakon iščitavanja kvara/greške sledi otklanjanje kvara na vozilu.

OBD je prvo napravljen da omogući brzo otkrivanje i signaliziranje nekorektnog funkcionisanja u sistemima i komponentama koje su odgovorne za emisiju izduvnih gasova. Kasnije su i ostali sistemi obuhvaćeni OBD-om. Nastanak ovog standarda vezuje se za 1980. godinu, uglavnom za benzinske motore. Primena na motore sa dizel gorivom morala je da sačeka veću primenu elektronike.

Ciljevi koje se žele postići EOBD i OBD-II sistemima kod dizel motora u potpunosti su jednaki ciljevima kojima se teži kod benzinskih motora. Saglasno razlikama u principima rada benzinskih i dizel motora postoje i razlike u tehnologiji samodijagnostike. Npr. nadziranje rada katalizatora kako je to predviđeno za benzince, nije primenljivo za dizel motore jer sadašnje tehnologije kod dizel motora podrazumevaju oksidacione, SCR katalizatore i filtere čestica čiji rad nije moguće nadzirati trenutno poznatim lambda sondama, slično je i sa sistemom za sekundarni vazduh. Ali je za dizel motore dodat program koji nadzire ispravnost filtera čestica, SCR katalizatora.]

3. VOZNI CIKLUS

Kompletan vozni ciklus omogućuje dijagnostiku svih sistema, odnosno ostvarenje svih potrebnih uslovi da bi se sve dijagnostike obavile, i on traje manje od 15 minuta. U tom ciklusu zastupljeni su svi režimi rada motora pa ima sledeće faze:

1. Hladan start, radi provere lambda sonde ,
2. Prazan hod, kada se prati rad lambda sonde, izostajanja paljenja, vreme ubrizgavanja goriva itd.,
3. Ubrzavanje do 88km/h a prati se izostanak paljenja, vreme ubrizgavanja goriva itd.,
4. Održavanje konstantne brzine od 88km/h u trajanju od 3 minuta a prati se lambda sonda, protok vazduha, recirkulacija izduvnih gasova, izostajanje paljenja, vreme ubrizgavanja goriva itd.,
5. Usporavanje. Samo se skida noga sa gasa bez diranja pedale kočnice. Tada vozilo lagano usporava do 32km/h. U toku tog vremena se prate i kontrolišu recirkulacija izduvnih gasova, izostajanje paljenja, vreme ubrizgavanja goriva itd.,
6. Ubrzavanje do 88-96km/h. Kontroliše se izostanak paljenja, vreme ubrizgavanja goriva itd.,
7. Održavanje konstantne brzine od 88-96km/h u trajanju od 5 minuta. U toku ove faze pord dijagnostike iz tačke 4, kontroliše se i funkcionisanje katalizatora,
8. Usporavanje, vrši se ista dijagnostika kao u tački 5.

4. STANDARDIZACIJA SERVISNIH INFORMACIJA I DIJAGNOSTIČKIH KODOVA

Među odredbama standarda OBD-II stoji i da sve informacije u vezi dijagnostikovanja i servisiranja vozila moraju biti lako dostupne servisima od strane proizvođača vozila. Ove informacije sadrže postupke i pojedinosti, neophodne za dijagnostikovanje. Mada se napredno dijagnostikovanje može vršiti samo pomoću specijalne opreme, minimalni podaci neophodni za postupak popravke mogu se dobiti pomoću univerzalnih servisnih uređaja koji su široko rasprostranjeni.

U cilju pojednostavljenja dijagnostikovanja, OBD-II standardi zahtevaju da svi proizvođači standardizuju dijagnostičke kodove na vozilima opremljenim OBD-II sistemom. Dodatno, sve informacije u vezi emisije će biti standardnog formata i dostupne putem elektronskih medija.

5. STRUKTURA KODA GREŠKE

Standard SAE J2012 definiše set dijagnostičkih kodova greške. DTC sadrži jedan slovni karakter koga prate još četiri karaktera.

Prvi karakter označava tip elektronskog sistema: Pxxxx - pogonski sistem (Powertrain); Bxxxx - karoserija (Body); Cxxxx - šasija (Chassis); Uxxxx - mreža (UART - Network).

Drugi karakter označava da li je DTC opšti SAE DTC ili proizvođačev-specifični DTC:

1. Pogonski sistem: P0xxx - opšti, P1xxx - proizvođačev-specifični, P2xxx - opšti (od 2000. godine), P30xx-P33xx - proizvođačev-specifični (od 2000. godine), P34xx-P39xx - opšti (od 2000. godine).

2. Karoserija: B0xxx – opšti, B1xxx - proizvođačev-specifični, B2xxx - proizvođačev-specifični, B3xxx – opšti.

3. Šasija: C0xxx – opšti, C1xxx - proizvođačev-specifični, C2xxx - proizvođačev-specifični, C3xxx – opšti.

4. Mreža: U0xxx – opšti, U1xxx - proizvođačev-specifični, U2xxx – proizvođačev-specifični, U3xxx – opšti.

Treći karakter označava određeni elektronski sistem ili podsistem u vozilu gde je došlo do pojave otkaza. Npr. kod pogonskog sistema: 1/2 – napajanje gorivom i vazduhom, 3 – sistem za paljenje i izostanak sagorevanja, 4 – sistem za prečišćavanje izduvnih gasova, 5 – sistem za kontrolu brzine i praznog hoda, 6 – upravljačka jedinica i izlazni signali, 7/8 – menjač.

Četvrti i peti karakter ukazuju na komponentu u kojoj se desio otkaz. Nema pravila za njihovo tačno definisanje pošto sistemi mogu da sadrže mnogo različitih komponenti.

Proizvođači nisu obavezni da prate ova pravila prilikom formiranja svojih specifičnih kodova grešaka.

Postoje dve kategorije kodova neispravnosti koje se primenjuju u OBD:

Tip A: odnos emisije izduvnih gasova, zahtev za uključivanjem indikatora neispravnosti posle jednog lošeg voznog ciklusa, izbacivanje kodova neispravnosti u tzv "zamrznuti okvir" posle jednog lošeg voznog ciklusa.

Tip B: odnos emisije izduvnih gasova, postojanje tzv. "predstojećeg" koda neispravnosti posle jednog lošeg voznog ciklusa, brisanje tzv. "predstojećeg" koda neispravnosti posle uspešnog voznog ciklusa, ukliučenje indikator neispravnosti nakon dva uzastopno loša vozna ciklusa.

6. ZAHTEVI OBD-II PROPISA

Za većinu sistema i komponenti za kontrolu emisije propisi OBD-II zahtevaju da se neispravnost identifikuje pre nego što problem postane toliko ozbiljan da dovede do toga da emisija izduvnih gasova poraste u odnosu na propisanu standardnu vrednost više od 50%. Ukoliko do toga dođe zahteva se da sistem za dijagnostiku obavesti operatera o tom problemu tako što će se na instrument tabli upaliti sijalica neispravnosti.

Za komponente i sisteme kod kojih ovaj kriterijum (emisija veća od 1.5 puta od standardne) nije ili ne može biti postignut propisi primenjuju druge kriterijume neispravnosti za identifikaciju problema emisije. Na primer, u slučaju izostanka paljenja, pre dostizanja faktora 1.5 po propisima se zahteva da nivo izostanka paljenja bude detektovan kako bi se katalizator zaštitio od pregrevanja. Ovaj model (1.5 puta veća emisija) nije primenjiv na dijagnostiku elektronskih komponenti.

7. KOMUNIKACIJA IZMEĐU RAČUNARA U VOZILU I DIJAGNOSTIČKOG UREĐAJA

Normom ISO 9141-2 propisana je komunikacija između računara u vozilu i dijagnostičkog uređaja. Danas se komunikacija obavlja prema jednoj od sledećih normi:

ISO 9141-2 "Road Vehicles - Diagnostic Systems - CARB Requirements for the Interchange of Digital Information"; Ova norma se najčešće upotrebljava u vozilima evropskih proizvođača sa sporom komunikacijom prema računaru.

ISO FDIS 14230-4 "Road Vehicles - Diagnostic Systems - Keyword Protocol 2000"; Kao i prethodna i ova norma se najčešće upotrebljava u vozilima evropskih proizvođača ali s brzom komunikacijom prema računaru vozila.

ISO FDIS 11519-4 (SAE J 1850) "Road Vehicles - Low Speed Serial Data Communication - Class B Data Communication Interface"; Ova norma se najčešće koristi u vozilima američkih proizvođača i to s dve brzine pristupa računaru. S brzinom pristupa od 41,6 kb/s i PWM (Pulse Width Modulation) tipom signala (npr. Ford) i s brzinom pristupa od 10,4 kb/s i VPW (Variable Pulse Width) tipom signala (npr. GM).

ISO WD 15765-4 "Road vehicles - Diagnostic systems Diagnostics on CAN - Requirements for emission related systems" Ova norma se upotrebljava na vozilima koja su opremljena CAN sabirnicom, odnosno gde se komunikacija s računarom motora preko CAN sabirnice (svi računari na vozilu su umreženi).

8. DIJAGNOSTIČKI UREĐAJI

Postoje razni dijagnostički uređaji od najjednostavnijih koji samo čitaju greške (Memo Scanner), do onih koji mogu da prate parametre (Actron CP9575) i testiraju određene komponente vozila (KTS 650).

Svi oni mogu biti univerzalni ili specijalni. Univerzalni koji mogu da se koriste na svim vozilima (KTS 650), i specijalni koje razvijaju proizvođači samo za svoja vozila (Opcom samo za Opelova vozila). Danas se najčešće koriste laptop uređaji sa instaliranim softverom proizvođača (E.A.SY - Electronic Advanced System, Iveco; IDS - Integrated Diagnostic System, Land rover, Ford; DAS - Diagnosis Assistance System, Mercedes) koji se putem dijagnostičkog kabla povezuju sa vozilima.

Dijagnostički uređaj je alat koji meri pokazatelje i koji pokazuje da neki sistem ne radi kako treba ali on ne može reći koji je uzrok toga. Dijagnostičar je taj koji pomoću alata, svog iskustva i znanja utvrđuje šta je neispravno na vozilu, koji je uzrok toga i sprovodi popravku (zamena dela, čišćenje, podmazivanje). Određeni proizvođači su svoja iskustva skupili u bazu podataka koja omogućuje dijagnostičaru da na osnovu koda neispravnosti odredi koji su to mogući uzroci otkaza. Danas se ovim bazama podataka može pristupiti i putem interneta.

9. NAČIN RADA DIJAGNOSTIČKOG UREĐAJA

Normom ISO 15031-5 (SAE J 1979) opisano je funkcioniranje i format podataka za pojedine načine rada. Norma propisuje 9 načina (moda) rada dijagnostičkog uređaja.

MODE 1 – u ovom načinu rada dijagnostički uređaj iščitava trenutne vrednosti odgovarajućih parametara. Parametri se mogu videti grafički ili brojčano. U zavisnosti od programa može se pratiti veliki broj parametara, npr. brzina vozila, pritisak goriva, broj obrtaja motora, temperatura vazduha na usisnoj grani, nivo goriva, vrednosti lambda sonde...

MODE 2 – U ovom načinu rada dijagnostički uređaj čita vrednosti zapamćenih parametara u trenutku javljanja DTC.

MODE 3 – U ovom načinu rada dijagnostički uređaj čita sve greške koje su dovele do paljenje signalne sijalice, tj. sve greške koje su se dogodila najmanje tri puta pa su zbog toga memorisane u trajnoj memoriji.

MODE 4 – U ovom načinu rada dijagnostički uređaj briše greške iz memorije računara (koje se vide u modu 3 i poništava sve pridružene informacije koje su memorisane uz tu grešku (koje se čitaju u modu 2. Takođe brišu se i nepotvrđene greške koje se nalaze u modu 7.

MODE 7 – U ovom načinu rada dijagnostički uređaj čita sve greške koje mogu biti prebačene u modu 3, tj. koje su se dogodile jednom ili dva puta.

MODE 5 – U ovom načinu rada dijagnostički uređaj sprovodi čitanje rezultata testova lambda sonde. Ti rezultati nisu izmereni od strane dijagnostičkog uređaja, već od strane računara u vozilu tj. to su vrednosti dobijene na poslednjoj proveru lambda sonde od strane ECU.

MODE 6 – Ovaj mod pruža mogućnost testiranja sistema i komponenti koji nisu kontinuirano nadzirani. Rezultati testa se pozivaju pomoću identifikacionog broja testa (TID). Proizvođač vozila određuje TID za različite testove. Realizacijom ovog moda sve vrednosti biće zapamćene sve dok se test ne aktivira ponovo, nakon čega će se stare vrednosti zameniti novim. Rezultati testa su minimalna i maksimalna vrednost parametra. Ako neki test nije izvršen minimalna i maksimalna vrednosti biće postavljeni na 0.

MODE 8 – Ovaj način rada predviđen je za ciljno pokretanje pojedinih testova aktuatora, na pojedinim sklopovima motora.

MODE 9 – prikazuje osnovne identifikacijske oznake oznake vozila i motora.

10. ZAKLJUČAK

Zbog razlike između evropskih i američkih vozila, uveden je EOBD sistem. Pri tome ciljevi koji se žele postići EOBD i OBD-II sistemima su isti samo je razlika u granicama dozvoljene emisije.

Dalji razvoj OBD-II i EOBD sistema ide ka stvaranju treće generacije dijagnostičkih sistema. Za sada se zna da će biti povezan GPS (Global Positioning Satellites) sistemima. Time će stanje vozila biti uvek pod budnim okom različitih službi, služba za praćenje zagađenja, proizvođača, serviser, MUP... Svaka od službi će pratiti različite parametre koje su im bitne:

- Služba za praćenje zagađenja, ukoliko neki od sistema ne radi kako treba ili emisija prelazi određenu granicu a vozač i nakon nekog određenog vremena ne ode u servis da popravi vozilo, služba će moći da preko odgovarajućih institucija isključi vozilo iz saobraćaja,
- Proizvođač, prati radne režime vozila, radi razvojne aktivnosti i propisivanje servisnih perioda,
- Serviser, u slučaju zadovoljavajućih parametara može produžiti ili skratiti period servisiranja,
- MUP, ako vozilo ima grešku koja utiče na bezbednu vožnju može isključiti vozilo iz saobraćaja ili blokira vozilo da ne može da se koristi...

Problemi koji se javljaju kod ovog sistema su nepostojanje odgovarajuće putne mreže koja bi mogla da upravlja dinamičkim saobraćajem i moguća zloupotreba sistema tj. korišćenje GPS podataka u nedozvoljene svrhe.

11. LITERATURA

- [1] Papić V., Osnovi održavanja motornih vozila, Saobraćajni fakultet, Beograd, 2009
- [2] Todorović J., Inženjerstvo održavanja tehničkih sistema, Jugoslovensko društvo za motore i vozila, Beograd 1993.
- [3] B. Krstić: Tehnička eksploatacija motornih vozila i motora, Mašinski fakultet u Kragujevcu, Kragujevac, 2009, str.488.