

Факултет инжењерских наука
Универзитета у Крагујевцу



Назив студијског програма: Аутомобилско инжењерство

Ниво студија: Основне академске студије

Модул: Аутомобилско инжењерство

Предмет: Одржавање моторних возила и мотора 1

Број индекса : 802/2014

Миљан М.Ћоровић

Утврђивање техничког стања возила применом објективних дијагностичких метода

Комисија за преглед и одбрану:

1. Др Божидар Крстић, ред. проф. - ментор

2. _____

Датум одбране: _____

3. _____

Оцена: _____

Универзитет у Крагујевцу

Факултет инжењерских наука у Крагујевцу

Катедра за моторна возила и моторе

Основне академске студије – Аутомобилско инжењерство

Предмет: Одржавање моторних возила и мотора 1

Предмет:

Предлог теме за завршни рад за студента **Миљана Ћоровића**, рег.бр. **802/2014**

Предлажем катедри за моторна возила и моторе Факултета инжењерских наука у Крагујевцу да прихвати радни назив теме за завршни рад из предмета Одржавање моторних возила и мотора 1 за кандидата **Миљан Ћоровић**, рег.бр. **802/2014**, под називом:

**„Утврђивање техничког стања возила применом објективних
дијагностичких метода“**

У оквиру завршног рада посебну пажњу треба обратити на следеће:

- Приказ објективних дијагностичких метода које се примењују при утврђивању техничког стања возила
- Дијагностичке опреме које се примењују при утврђивању техничког стања возила
- На одређеном броју примера приказати примену одређених дијагностичких метода и задовољења постојеће законске регулативе
- Могућност унапређења утврђивања техничког стања возила у Р.Србији

Крагујевац ,23.04.2019

Предлагач теме:

Предметни наставник

Др Божидар В. Крстић, ред. проф.

Катедра за моторна возила и моторе сгласна са предложеним називом и садржајем
завршног рада.

Шеф катедре за моторна возила и моторе: Др Радивоје Пешић, ред. проф

РЕЗИМЕ

Развој савремених система без одржавања представља данас једну од основних развојних тенденција савремених конструкционих решења моторних возила. Један од најсложенијих задатака у процесу коришћења моторних возила јесте сагледавање њиховог стања. Код класичних моторних возила старије производње која немају одговарајући ниво погодности за одржавање са аспекта примене савремених дијагностичких метода, дијагностицирање се обавља применом неког модела одржавања у моментима датих стања. Такви дијагностички модели формирани су првенствено узимајући у обзир постизања задовољавајућег нивоа поузданости возила уз прихватљиву вредност трошкова одржавања. За одржавање, савремена возила имају одговарајуће погодности применом првенствено адекватних аутоматизованих дијагностичких система који омогућавају: непрекидан надзор над извршењем свих функција возила, дијагностику техничког стања и кориговање рада појединих компоненти возила које имају кључан утицај на исправност рада моторних возила. У раду ће бити приказане објективне дијагностичке методе које служе за проверу техничке исправности возила и биће указано на значај њихове примене.

SUMMARY

The development of modern systems without maintenance is one of the basic development tendencies of modern construction solutions of motor vehicles today. One of the most complex tasks in the process of using motor vehicles is to look at their condition. In classic older vehicles that do not have the appropriate level of maintenance convenience from the point of view of applying modern diagnostic methods, the diagnosis is performed by applying a maintenance model at the moment of the given conditions. Such diagnostic models have been formed primarily with a view to achieving a satisfactory level of vehicle reliability with an acceptable maintenance cost. For maintenance, modern vehicles have the appropriate benefits with the application of primarily adequate automated diagnostic systems that enable: continuous monitoring of the performance of all vehicle functions, diagnostics of the technical condition and correction of the operation of individual vehicle components, which have a crucial impact on the proper operation of motor vehicles. The paper will present objective diagnostic methods used to check the technical correctness of vehicles and highlight the importance of their application.

САДРЖАЈ

УВОД	6
1. ПРИМЕНА ОБЈЕКТИВНИХ ДИЈАГНОСТИЧКИХ МЕТОДА КОД УТВРЂИВАЊА ТЕХНИЧКОГ СТАЊА ВОЗИЛА	7
1.1. Важност исправности и дијагностиковања моторних возила	7
1.2. Узроци неисправности моторних возила	13
1.3. Објективне методе дијагностиковања моторних возила	14
1.4. Савремени системи дијагностиковања моторних возила	21
1.5. Систем за дијагностиковање Motronic MP 9.0	24
1.5.1. Провера исправности система	26
1.5.2. Провера напонских нивоа на конектору протокомера	27
1.5.3. Провера исправности прекидача празног хода	28
1.6. Аутоматизовани дијагностички системи моторних возила	29
2. ОПРЕМА ЗА ДИЈАГНОСТИКОВАЊЕ МОТОРНИХ ВОЗИЛА	34
2.1. Мултиметри	36
2.2. Logic Probe	36
2.3. Bosch KTS универзална дијагностика	37
2.4. Launch универзална дијагностика	38
2.5. Уређаји и опрема за вршење техничког прегледа возила у Републици Србији	40
2.6. Стручни кадар за вршење техничког прегледа возила	47
3. ПРИМЕНА ДИЈАГНОСТИЧКИХ МЕТОДА У ПРАКСИ	49
4. УНАПРЕЂЕЊЕ УТВРЂИВАЊА ТЕХНИЧКОГ СТАЊА ВОЗИЛА У РЕПУБЛИЦИ СРБИЈИ	56
4.1. Регулатива делатности техничког прегледа	56
4.1.1. Регулатива делатности техничког прегледа у Европској унији	56
4.1.2. Регулатива делатности техничког прегледа у Србији	59
ЗАКЉУЧАК	61
ЛИТЕРАТУРА	66

УВОД

Моторна возила, без обзира о којој се врсти возила ради, представљају најсложенији технички систем, на која делују многи фактори који за резултат могу имати велики број кварова односно неисправности на возилима до потпуног отказивања рада возила. Неисправности које се могу јавити на возилима су бројчано велике, а узроци њихове појаве још већи. Због тога је неопходно анализирати начине како би се овакве неисправности могле на време отклонити, односно спречити њихово појављивање.

Дакле, због своје специфичности и сложености овоме се треба посветити посебна пажња у свим фазама развоја возила односно развоја, производње и њиховог коришћења. Неки од узрока који су уједно и најчешћи кварови који доводе до кварова на моторним возилима су следећи: неадекватна конструкција, неправилност у производњи, грешке у материјалу, неправилна употреба, гориво, мазиво и други течни флуиди, хабање, корозија, замор и старење, неправилно одржавање и др.

Код одржавања моторних возила посебан проблем представља објективно утврђивање стања виталних компонената и дефинисање периода њихове замене. Посебно је значајна примена дијагностичких метода која служи како би се утврдило техничко стање моторних возила.

Последњих година појављује се велики број ефикасних објективних метода оцене техничког стања мобилних система, заснованих на примени аутоматских дијагностичких система. Аутоматизација процеса дијагностике има изузетан утицај пре свега на све показатеље ефективности коришћених мобилних система. Њена предност огледа се пре свега у скраћивању времена успостављања дијагнозе, смањења потребе за високим образовањем дијагностичара, снижавањем трошкова процеса дијагностике итд.

Предмет истраживања овог рада јесте утврђивање техничког стања возила применом објективних дијагностичких метода.

Циљ рада јесте да се прикаже које објективне дијагностичке методе се најчешће користе за утврђивање неправилности на различитим врстама моторних возила. Савремене дијагностичке методе су последњих година свакако најкоришћеније методе за утврђивање техничког стања возила и њима се посвећује посебна пажња. Дијагностиковање кварова на возилима знатно је олакшано увођењем компјутерске дијагностике.

1. ПРИМЕНА ОБЈЕКТИВНИХ ДИЈАГНОСТИЧКИХ МЕТОДА КОД УТВРЂИВАЊА ТЕХНИЧКОГ СТАЊА ВОЗИЛА

1.1. Важност исправности и дијагностиковања моторних возила

Моторна возила представљају на неки начин комплексне мобилне техничке системе, чији су режими употребе различити, а подложни су отказивању односно кваровима и неопходно је њихово редовно одржавање.

Потребно је да свако моторно возило располаже основним системима и агрегатима који га чине интегралном целином. Оно се базира на функцији кретања, посматраној са аспекта активне и пасивне безбедности, везане за одређену врсту делатности. Међутим, поред својих карактеристика, сва моторна возила имају заједничку основу која је заснована на праћењу стања агрегата који им дају функцијоналну интегралну целину.

Једна од основних карактеристика моторних возила јесте та што имају своје специфичне услове који се пре свега базирају на принципима у пројектовању компонената и склопова, конструкцији и динамици кретања као заједничким основама и захтевима у експлоатацији. У ужем смислу, сва моторна возила имају различите специфичности у експлоатацији и конструкцији, односно дефинишу се посебним именима као: аутомобили, аутобуси, трактори, дозери, скрепери, тенкови и друга специјална моторна возила.

Систем за одржавање моторних возила подразумева скуп различитих активности и поступака чији је основни задатак да осигурају исправан рад компонената, односно ниво сигурности функционисања и поузданости који задовољава постављену функцију циља.

У односу на радну способност компонената моторних возила, тј. у односу на могућности извршавања задатака и постављене функције циља, моторно возило се може налазити у стању рада и стању отказа. Уколико се возило налази у стању рада, значи да је исправно и да може да изврши постављени задатак на прописани начин и у прописаном времену. Ако су компоненте склопова у стању отказа, задатак и функција циља се не извршава на прописани начин.

Са становишта концепције компонената возила, постоје два решења одржавања, превентивно и корективно одржавање. Обе ове основне концепције могу да се повежу – то је комбиновано одржавање.

Под концепцијом превентивног одржавања се подразумева одржавање које омогућава смањење вероватноће појаве случајних отказа, односно у овој концепцији одржавање има за задатак да спречи или одложи појаву отказа. Концепција корективног одржавања тражи да се поступци одржавања спроводе само ако дође до отказа тј. њима се врши враћање система из стања у отказу у стање у раду.

Код превентивног одржавања поступци одржавања моторних возила се спроводе пре него што дође до појаве отказа компонената, тј. у времену у којем је моторно возило у стању у раду. Превентивно одржавање може да се реализује на различите начине, у варијантама које се разликују по многим елементима и детаљима, али и по суштини процеса одлучивања. Моторна возила приликом превентивног одржавања треба да се заснивају на методологији одржавања према поузданости, тј. да буду базирана на познавању својстава поузданости и законима појаве отказа.



Слика 1. Дијагностиковање моторног возила

Постоје две врсте превентивног одржавања моторних возила које имају највећи практични значај. Прву чини превентивно одржавање ”по времену”, које се заснива првенствено на информацијама о поузданости, тј. на емпиријски утврђеним расподелама вероватноћа времена до појаве отказа за посматрана моторна возила и његове компоненте. У том случају поступци превентивног одржавања се планирају тако да се обезбеди захтевани ниво поузданости посматраних моторних возила, и то

или прописивањем превентивних замена после одређеног периода рада или на други начин.

Другу врсту чини превентивно одржавање "према стању", које се поред информација о поузданости заснива и на сталном и систематском праћењу рада посматраног моторног возила, односно на праћењу и осматрању изабраних и унапред одређених параметара стања и показатеља који довољно сигурно говоре о стању моторних возила и његових компонената.

Обе врсте превентивног одржавања лежајева на вратилима могу да се реализују у неким, унапред одређеним временским периодима, или у адаптираним временским тренуцима, у зависности од констатованог стања моторних возила. Могу да се реализују само уколико су обезбеђени високи нивои поузданости свих саставних компонената моторних возила у целини, што резултује значајним смањењем вероватноће отказа и потребе за одржавањем, односно омогућава се рад моторних возила у знатно дужим временским интервалима без застоја због одржавања.

Одржавање према стању је дијагностички процес који омогућује одређивање техничког стања сваке саставне компоненте моторних возила, односно, означава механичко стање и омогућује перманентно планирање активности одржавања (замене лежајева или поправке саставних компонената моторних возила) заснованом на стварном техничком стању, чиме се на тај начин повећава време ефективног рада моторних возила и елиминишу непотребни застоји. Такође, поступак се спроводи на тај начин што се, најпре, у одређеним временском интервалу, независно од стања општећености компонената моторних возила, врши дијагностичка контрола, или они остају и даље у процесу експлоатације.

Данас се најчешће код моторних возила примењују карактеристичне варијанте концепције превентивног одржавања према стању:

- код превентивног одржавања према стању са контролом параметара стања посматра се и прати дискретно или континуирано неки показатељ - параметар стања, који репрезентује стање лежајева на вратилима моторних возила, чија је постепена промена стања случајна у функцији времена рада, и на основу тако добијене благовремене информације о вредностима параметара стања, доноси се одлука о спровођењу одговарајућих поступака превентивног одржавања "према стању" или наставку коришћења моторних возила до следеће контроле стања.

- код превентивног одржавања према стању са контролом нивоа поузданости, критеријум стања саставних компонената и моторног возила у целини, је дозвољени ниво поузданости. Моторно возило се користи без ограничења ресурса за одржавање све док је стварни ниво већи од дозвољеног нивоа поузданости.

Данашњу реалност чине и експертни системи за одржавање возила, чији су произвођи развијени помоћу софтера база знања, изграђених на основу постојећих знања о општим и посебним карактеристикама процеса и система одржавања, односно података о класификационим типичним отказима моторних возила смештених у рачунар.

Активизацијом базе знања успоставља се вештачка експертиза тј. помоћу дефинисаних симптома, дијагноза и система закључивања о стању лежајева, генеришу се одлуке корисника о спровођењу поступака одржавања моторних возила.

Развој савремених система без одржавања представља данас једну од основних развојних тенденција савремених конструкционих решења моторних возила. Наиме, систем без одржавања може да се реализује само уколико суобезбеђени високи нивои поузданости свих лежајева на вратилима моторних возила у целини, што резултује битним смањењем вероватноће отказа и потребе за одржавањем, односно омогућава се рад моторних возила у знатно дужим временским интервалима без застоја услед одржавања.

Свакако да је један од најсложенијих задатака у процесу коришћења моторних возила јесте сагледавање њиховог стања. Укупност стања (за сваки лежај на вратилу моторних возила, односно за сваки параметар стања посебно) одређује радну способност или правилно функционисање моторних возила. Под појмом стање подразумевају се припадајуће просторне и импулсне координате физичког система моторних возила. Док просторне координате дефинишу узајаман положај појединих саставних компонената моторних возила, импулсне координате им одређују енергетски ниво. Основно је да су координате мерљиве величине и да се измерене вредности могу упоређивати.

Дијагностика је, дакле, у првом реду тренутно мерење температуре и похабаности лежајева на вратилима моторних возила.

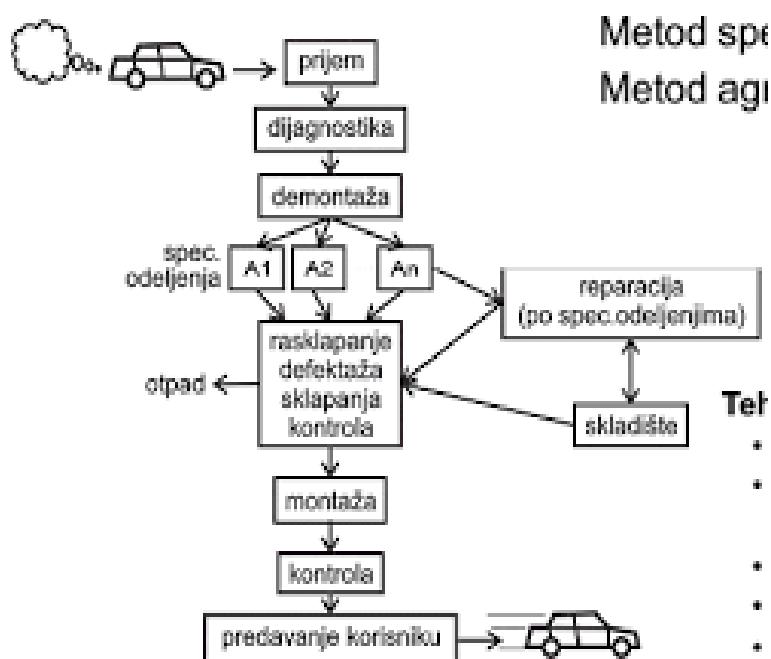
Пошто се стварно стање моторних возила стално мења, а дијагностика се не може редуковати само на једно одређено стање, следи да се мора организовати праћење и регистровање мерљивих промена параметара стања. Заправо, обрада мерних

величина, односно оцена и прогнозирање стања возила основни је задатак превентивног одржавања према стању који се посматра са контролом параметара стања.

Алокација дијагностике моторних возила у концепцији одржавања према стању произилази из њене двојачке улоге. Са једне стране, дијагностика, као саставни део концепције одржавања према стању, задатак да утврди стање саставног елемента системаса одређеном тачношћу у одређеном временском тренутку, без његовог расклапања, пау суштини овакав поступак има превентивни карактер. Са друге стране, ако се приликом провере стања утврди да лежај не извршава своју функцију на прописани начин, тада се од дијагностике очекује да укаже на стварне узроке неисправности.

Постоје различити концепти дијагностике стања моторних возила, односно, у првом случају, дијагностика континуираног праћења стања лежајева на вратилу моторних возила у току рада и одржавања која се карактерише уграђеним ВТЕ (Built in Tests Equipment) компонентама, и у другом случају, моторна возила су конструкцијски тако решена да су обезбеђена одређена тест места на којима се, помоћу одговарајућих инструмената врши провера стања похабаности и температуре лежајева.

Употреба параметара стања возила је појам који означава захтев за одржавањем параметара стања у границама дозвољених одступања пројектоване функције критеријума, односно тежњу ка враћању параметара у границе дозвољених одступања у смислу минимално потребног времена и у датим условима. Развој сензора и њихова интеграција самикропроцесорима трасирала је пут развоја нових технологија за дијагностику лежајева, праћење и проверу параметара стања, што представља значајан напредак у постављању дијагностике возила и базу за развој концепције одржавања према стању лежајева.



Слика 2. Процес провере исправности моторних возила

Информациони системи, захваљући улазним подацима и њиховој обради, уз одговарајуће методе моделирања и оптимизације процеса одржавања лежаче, омогућавају избор најбоље концепције и модела одржавања моторних возила. При том је посебноинтересантна примена модела одржавања према стању и модела превентивног одржавањапо времену за чије је брзо и тачно решавање неопходно коришћење рачунара. У областиразвоја дијагностике лежаче, присутна су врло интензивна и разноврсна истраживања везаназа проблематику локалитета тестирања, методе и технике дијагностике, до развоја дијагностикестања компонената моторних возила подржане рачунаром, те експертних система и применеуметне интелигенције.

На тај начин решава се проблем обезбеђења информација потребних за ефикасно управљање процесима промене стања и одржавања и висок степен аутоматизованости овихпроцеса - посебно у односу на доношење битних одлука за планирање поступака дијагностике лежаче и управљање поузданошћу моторних возила. Тако се управљањепроцесима промене стања и одржавања моторних возила своди на избор најповљнијегмодела одржавања, заснованом на неком од критеријума којим се оптимизира интензитет иобим спровођења поступака дијагностике стања лежачеа сходно жељама и могућностима корисника.

1.2. Узроци неисправности моторних возила

Узроци који доводе до квараова на моторним возилима и онемогућавају њихово кретање су различити. Неисправности које се јављају на моторним возилима се манифестују на различите начине. Неки од њих су: ненормаланшум, бука или удари, одређени системи или возило у целини не финкционише, погоршавање одређенихексплоатационо-техничких карактеристика (првенствено динамичких карактеристика и преформанси), појачане вибрације, прегревање, повећана потрошња горива, повећана потрошња мазива и других техничких флуида.

Основи узроци појаве отказа котрљајних лежајева су: неадекватна уградња (16%),неадекватно подмазивање (36%), контаминација мазива (14%), замор (34%). Узроци отказа клипне групе мотора сус (клип-клипни прстенови-цилиндар) најчешће су: неадекватно подмазивање и хлађење (36%), присуство абразивних честица из атмосвере или продуката хабања (36%), неправилна монтажа (4%), повећање зазора између клипних прстенова и цилиндара (17%).

Многи штетни процеси који се одвијају током коришћења возила (хабање, корозија,...), у великојмери доприносе појави отказа услед грешака при конструисању и изради. Ломови, деформације, неподешености, отпуштености итд., су основни начини манифестовања утицаја грешака при конструисању и изради на појаву отказа возила.

Поред грешака при конструисању, огроман утицај на појаву отказа возила има врста и квалитет примењених материјала као и неадекватна технологија израде делова возила.

Истраживања услова коришћења, истраживања радних оптерећења, анализе могућих врста и узрока отказа система још у фази конструисања, као и унапређење метода конструисања у великој мери, могу да допринесу повећању поузданости коришћења возила.

Неправилним коришћењем возила долази и до појаве ломова, деформација, као и до повећаног хабања. Правилно руковање и управљање возилом доводи до повећања века трајања возила, смањења трошкова одржавања, повећања економичности возила (првенствено кроз смањење потрошње горива и повећање средње брзине кретања).

Гориво, мазиво и други технички флуиди имају велики утицај на остваривање пројектованих перформанси возила. Полазећи од те чињенице реномирани произвођачи, на основу лабораторијских испитивања и испитивања у условима

коришћења возила, прецизирају који технички флуиди, за одређени тип возила, дају најповољније карактеристике.

Правовремено и правилно извођење поступка одржавања је важан предуслов за одлагање тренутка појаве отказа, а самим тим и побољшање квалитета возила и продужетка века његовог трајања. Уколико се то нема у виду последице могу бити и катастрофалне.

Као један од најсложенијих техничких система је моторно возило на које утиче велики број различитих фактора, а што резултира појавом многобројних отказа. Могуће неисправности представљају један од главних узрока који доводе до отказа и који уједно намећу потребу анализе начина и њиховог отклањања. С обзиром на сложеност проблематике и значај њеног изучавања, овој области се посвећује посебна пажња од стране свих оних који се баве проучавањем моторних возила било у фази развоја, производње или коришћења.

1.3. Објективне методе дијагностиковања моторних возила

Код класичних моторних возила старије производње која немају одговарајући ниво погодности за одржавање са аспекта примене савремених дијагностичких метода, дијагностицирање се обавља применом неког модела одржавања у моментима датих стања. Такви дијагностички модели формиран су првенствено узимајући у обзир постизања задовољавајућег нивоа поузданости возила уз прихватљиву вредност трошкова одржавања.

Без обзира колико се успешно одреде моменти потребног дијагностицирања, возило ипак треба изузети из транспортног процеса, због неисправности које се могу манифестовати кроз нефункционисања компонената, доводи до смањења ефективности његовог коришћења.

У области моторних возила, нагли развој технике захтева изналажење одговарајућих техничких решења у њиховом дијагностицирању. Код савремених возила актуелна је примена флексибилних сервисних система. Кључну улогу и значај у

вези са правилним начином рада аутоматизованих флексибилних сервисних система представља њихова база знања.

Формирањем базе знања првенствено значи изнаћи адекватне математичке дијагностичке моделе.

Суштину базе знања чини примена адекватних дијагностичких модела уз помоћодговарајуће софтерске подршке, којом се врши обрада података већ смештених у бази података.

За одржавање, савремена возила имају одговарајуће погодности применом првенствено адекватних аутоматизованих дијагностичких система који омогућавају: непрекидан надзор над извршењем свих функција возила, дијагностику техничког стања и кориговање рада појединих компоненти возила које имају кључан утицај на исправност рада моторних возила.

Примена флексибилних сервисних и телематских система представља највиши ниво развоја данашњих возила. Основа ових савремених система је такозвани ON BOARD компјутер, односно централна процесорска јединица. У оквиру централне процесорске јединице возила посебну пажњу заслужује правилно формирање базе знања и базе података. Базе података се пуне захваљујући одговарајућим сензорима и давачима који прате вредност дијагностичких параметара у појединим склоповима и деловима возила.

Свакако се као најзначајније истиче правилан избор параметара пратећих процеса у возилу које се узима за дијагностику (дијагностички параметри), као и правилност утврђивања њихове вредности, са што мањом грешком.

У базу података се прослеђују информације о вредностима свих параметара који су узети за дијагностику (нпр. похабаност делова, зазора у клизним лежајевима, вредности притиска, температуре, запреминске величине напона, отпора померања), где се захваљујући постојању базе знања обрађују и даље користе ради управљања функцијама рада структурних целина возила. Посебно важно питање је утврђивање дијагностичких норматива за сваки параметар понаособ.

Вредновање дијагностичких норматива треба поверити експертима. Самим постојањем базе знања у оквиру централне процесорске јединице, као и информације о вредностима дијагностичких параметара добијене захваљујући сензорима и давачима и комплетног у возилу уграђеног аутоматизованог дијагностичког система, врши се обрада података. Добијене вредности се упоређују са вредностима дијагностичких норматива и

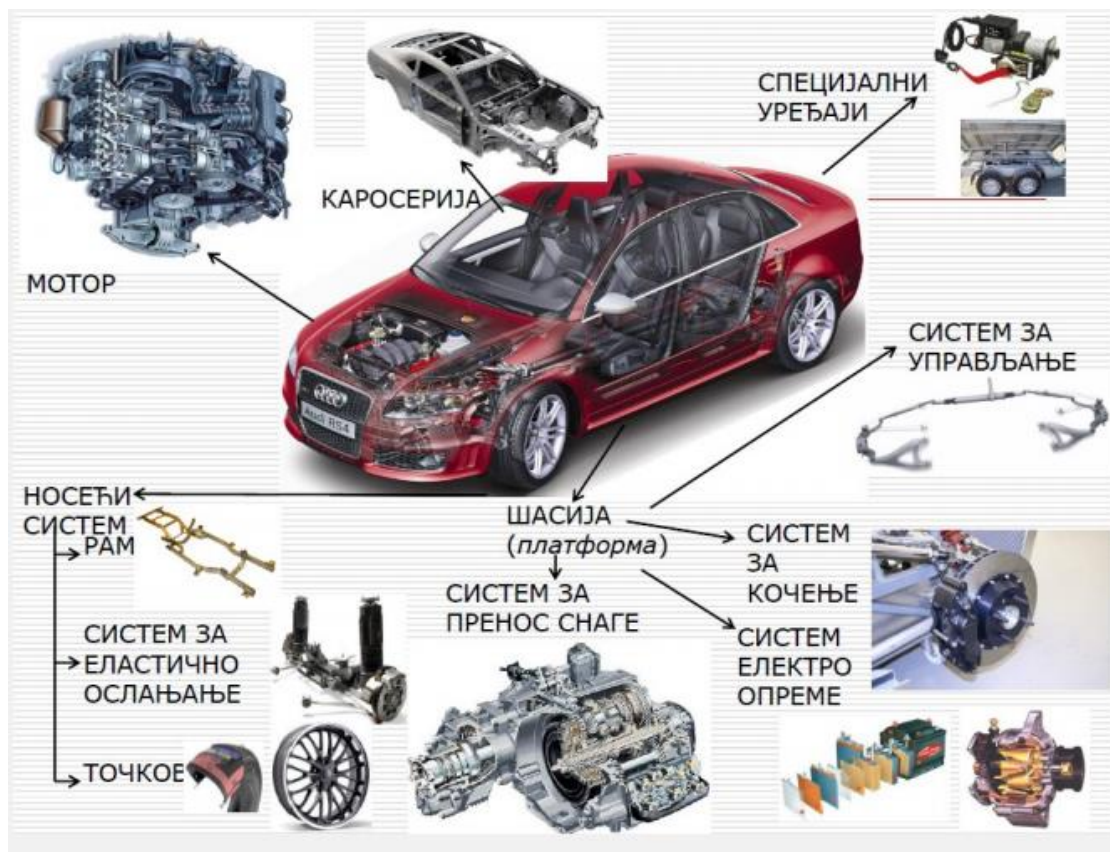
на основу тог поређења доносе закључци, односно дају управљачке информације извршним органима актуаторима, који извршавају извесне радње подешавања и кориговања одређених вредности структурних параметара ради постизања оптималног функционисања рада структурних целина возила.

Одређивање дијагностичког модела представља сложен и одговоран задатак. Од правилности постављања дијагностичког модела зависи и сврсисходност примене флексибилног сервисног система у возилу. Дијагностички модел – математичка формулација која узима у обзир све оне факторе и параметре који утичу на процес одржавања неке структурне целине или возила у целини морају да испуњавају следеће услове: једнозначност, свеобухватност утицајних фактора и примењљивост добијених резултата који се узимају као основ заодлучивање. До појаве отказа возила најчешће долази услед: неадекватне конструкције, неправилности у производњи, грешака у материјалу, неправилне употребе, неадекватног горива и мазива и других течних флуида, хабања, корозије, замора и старења, неправилног одржавања и др.

Код моторних возила се неисправности могу манифестовати на различите начине. На пример, кроз ненормалан шум, буку или ударе, кроз нефункционисање одређених система или возила у целини, кроз погоршавање одређених експлоатационо-техничких карактеристика (првенствено динамичких карактеристика и перформанси), појачану вибрацију, прегревање, повећану потрошњу горива, повећану потрошњу мазива и других техничких флуида.

Посебан проблем пројектанту возила представља узимање у обзир свих утицаја на ниво и карактер оптерећења возила. Ако се томе дода чињеница да пројектант најчешће не познаје све услове коришћења возила као и да не поседује развијене методе за узимање у обзир свих могућих утицаја на ниво и карактер оптерећења онда је још јаснија сложеност проблематике пројектовања возила.

Огроман утицај на појаву отказа код возила, поред грешака при конструисању, има врста и квалитет примењених материјала као и неадекватна технологија израде делова возила.



Слика 3. Неисправности возила и разлози дијагностиковања

Постићи уједначен квалитет израде возила је посебно значајно питање. С тим у вези и прописи су све строжији. Произвођач је дужан да обезбеди квалитет свих компонената који је постигнут код возила код кога су извршена предходна испитивања ради атестирања компонената или возила као целине. При томе треба обратити пажњу да квалитет резервне компоненте мора бити исти као и квалитет компоненте која је већ уграђена.

На пројектовање перформанси возила, велики утицај имају гориво, мазиво и други технички флуиди. Полазећи од те чињенице реномирани произвођачи, на основу лабораторијских испитивања и испитивања у условима коришћења возила, прецизирају који технички флуиди, за одређени тип возила, дају најповољније карактеристике. Не треба изгубити из вида да се током коришћења возила погоршавају карактеристике горива, мазива и других техничких флуида. Ова појава покушава се решити на различите начине (прегревањем, пречишћавањем, одстрањивањем испарења горива и продуката сагоревања из корита мотора итд.).

Пројектант и произвођач, упутствима за коришћење возила, упозоравају практичнокорисника возила да користи возило на начин и у оним условима за које је

оно и пројектовано. У великој мери, повећању поузданости коришћења возила могу да допринесу истраживања услова коришћења, истраживања радних оптерећења, анализе могућих врста и узрока отказа још у фази конструисања, као и унапређење метода конструисања.

Због немогућности појединих делова возила да издрже оптерећења којима су изложени у току самог коришћења возила долази до њиховог лома. При томе треба имати у виду да услови коришћења возила имају одлучујући утицај на оптерећења којима су делови возила изложени. Услови коришћења возила дефинишу се следећим утицајним факторима: интензитетом коришћења, утицајем тла, утицајем околине и начином коришћења. И поред великог напретка у области аутоматизације моторних возила, која првенствено има за циљ прилагођавање возила условима коришћења, немогуће је у потпуности избећи отказе возила који настају због њиховог неправилног коришћења. Сваки произвођач је дужан да кориснику његовог возила достави детаљна упутства о правилном коришћењу истог.

Према овим упутствима, коришћење возила, је утолико важније уколико се ради о возилима опаснијим за корисника и околину. Саобраћајни удеси су типичан пример појаве отказа због неправилног коришћења возила. Неправилно руковање не доводи само до појаве удеса, а тиме и до појаве отказа, већ се могу навести и примери наглог поласка возила из места, када систем за пренос снаге трпи изразито неповољна оптерећења.

Неправилним коришћењем возила долази до појаве ломова, деформација, као и до повећаног хабања. Неправилно руковање спојницом и кочницама изазива повећано трошење фрикционих елемената и доводи до појаве отказа. Правилно руковање и управљање возилом повећава век трајања возила, смањује трошкове одржавања, повећава економичност возила (првенствено кроз смањење потрошње горива и повећање средње брзине кретања).

Квалитетном конструкцијом и изградом, као и правилним одржавањем остварују се квалитет, век и успешност извршавања функције циља. Ово је јасно ако се има у виду да карактеристике возила опадају током његовог коришћења. Правовремено и правилно извођење поступка одржавања је важан предуслов за одлагање тренутка појаве отказа, а самим тим и побољшање квалитета возила и продужетка века његовог трајања. У супротном, последице могу бити и катастрофалне.

У примени метода симулације за избор најбољих параметара и функционисања компонената склопова моторног возила, а са аспекта њихове поузданости, огледа се допринос дисертације, у технолошком смислу.

Технички преглед возила мора обухватити преглед:

- 1. уређаја за управљање;**
- 2. уређаја за заустављање;**
- 3. светлосних и светлосно-сигналних уређаја;**
- 4. уређаја који омогућавају нормалну видљивост;**
- 5. уређаја за давање звучних знакова;**
- 6. уређаја за контролу и давање знакова;**
- 7. уређаја за одвођење и регулисање издувних гасова;**
- 8. уређаја за спајање вучног и прикључног возила;**
- 9. уређаја за кретање возила уназад;**
- 10. уређаја за ослањање;**
- 11. уређаја за кретање;**
- 12. електро-уређаја и инсталација;**
- 13. погонског уређаја - мотора;**
- 14. уређаја за пренос снаге - преносног механизма;**
- 15. делова возила од посебног значаја за безбедност саобраћаја;**
- 16. опреме возила.**

При вршењу техничког прегледа возила утврђују се исправност уређаја и опреме и констатују њихове конкретне неисправности. За возило се оверава техничка исправност ако има све прописане уређаје и опрему и ако задовољава све техничке услове и нормативе за уређаје и опрему.

Постоје системи који су у стању да утврде стање одговарајуће електронске или електричне опреме возила. То су тзв. самодијагностички системи. У рачунарско-процесорске јединице одговарајућих електронских система уграђују се посебне меморијске јединице чији је задатак меморисање појаве специфичних догађаја у току рада тог електронског система. Меморисање је могуће применом одговарајућих кодова за сваку врсту неисправности. На принципу пропуштања ради овај део меморије. Он задржава податке о појави извесних кодова. Међутим, он није у стању да оцени, на основу њих, појаву отказа.

У дијагностичкој радионици регистровани кодови се преводе и утврђује се на основу њих врста неисправности.

Самодијагностички системи могу да буду независни или да представљају одговарајућу периферну јединицу савремених дијагностичких електронских станица. Веза између ових система и систем декодирање остварује се углавном адаптационим интерфејсом. Њиховом применом није могуће извршити дијагностицирање аномалија које могу настати у командном уређају електронског система, као и регистровање догађаја случајне природе (прекиди контакта итд.). Користе се и такви системи који преко одговарајућег монитора показују текстове (опис радова које треба извршити) уместо бројева.

Примена ових система је посебно актуелна за област дијагностике мотора и његове опреме (транзисторско или интегрално електронско паљење, електронско убризгавање), као и код система против блокирања и проклизавања точкова. Као резултат сарадње између произвођача возила, одговарајућих система за возила и произвођача дијагностичке опреме, настала је и типизација кодова помоћу којих се откази идентификују, што омогућује универзалну примену самодијагностичких система.

Приликом дијагностиковања електронског паљења код мотора прати се рад електронских кола, састав издувне емисије и режим његовог рада (број обртаја при одређеном пуњењу).

Део управљачког процесора код бензинских мотора представља самодијагностички систем за његову електронску регулацију и убризгавање горива. Применом самодијагностичких система није могуће управљати процесом отклањања неисправности возила, али дијагностичару, преко одговарајућег кода, указују на неисправност коју треба отклонити.

Све сложенија структура савремених возила онемогућава примену универзалне дијагностичке опреме. При развоју савремене дијагностичке опреме води се рачуна о обезбеђењу високог нивоа прикладности за њену употребу.

У технологијама дијагностицирања све више су у употреби аутоматски дијагностички системи и самодијагностички системи, али су још увек у примени тзв. конвенционална дијагностичка средства, чија је основна одлика универзалност (средства за дијагностику управљачког система, система за ослањање, динамометарски ваљци итд.). Све више је у примени принцип сумирања отказа, што омогућава све ширу примену дијагностичких средстава код мотора, као и при утврђивању стања система за

климатизацију возила, против-блокирајућег система, аутоматке трансмисије, активног ослањања итд.

Даљи развој OBD-II и EOBD система иде ка стварању треће генерације дијагностичких система. За сада се зна да ће бити повезан GPS (Global Positioning Satellites) системима.

Проблеми који се јављају код овог система сунепостојање одговарајуће путне мреже која би могла да управља динамичким саобраћајем и могућа злоупотреба система тј. коришћење ГПС података у недозвољене сврхе.

1.4. Савремени системи дијагностиковања моторних возила

За анализу дијагностике у процесу одржавања транспортних средстава најчешће се користи назив правило „шест корака“. Ово правило се дефинише као организовано решавање проблема.

Правило „шест корака“ обухвата: прикупљање података, анализа података, лоцирање (отказа) неисправности, проналажење узрока настанка неисправности и дефинисање поступка за отклањање, отклањање неисправности, тестирање система у циљу провере успешности обављања поступка отклањања неисправности.

Прикупљање података обухвата скуп активности које су усмерене ка прикупљању свих релевантних информација које је неопходно познавати да би се настала неисправност могла успешно отклонити. Као извор датих информација може послужити разговор са возачем, преглед дотадашњих активности које су остварене у погледу одржавања посматраног транспортног средства или коришћење расположивог дијагностичког система.

Анализа података има за циљ систематизацију прикупљених информација. Ту је потребно одвојити за даљу анализу оне податке који могу бити значајни за отклањање настале неисправности.



Слика 4. Савремени системи дијагностиковања моторних возила

Следећи корак се састоји у одређивању локације неисправности. Овде треба бити опрезан, јер у случају примене неког савременог дијагностичког система корисник може добити информацију да је одређени систем неисправан и ако то није случај. У том случају увек је неопходно тачно утврдити да ли је настала неисправност анализираног система или је настала неисправност сензора којим се мери квалитет рада анализираног система.

У пракси, веома често, после локализовања неисправности следи као први следећи корак њено отклањање. Према правилу „шест корака“ отклањању неисправности неопходно је да претходи проналажење узрока настанка неисправности и дефинисање поступка за отклањање. На тај начин се осим на последицу делује и на узрок, чиме се спречава настанак ситуације у којој ће у релативно кратком временском интервалу поново да се појави иста неисправност на анализираном транспортном средству. У циљу верификације претходно остварених корака следи тестирање система у циљу провере успешности обављања поступка отклањања неисправности.

Примена правила „шест корака“ представља неопходан предуслов за остваривање успешне дијагностике и успешног отклањања уочених недостатака на

транспортном средству. На ниво успешности претходних радних операција као и на брзину њиховој обављања утиче и квалитет примењеног дијагностичког система.

Успешна примена савременог дијагностичког система захтева задовољење одређених техничких услова који се базирају на техничким карактеристикама коришћене опреме и техничкој образованости радника. Претходни услови се могу груписати у своје три основне групе:

- Транспортно средство је неопходно да буде опремљено са свим потребним електронским елементима неопходним за обављање дијагностике (давачи, сензори) и централним рачунаром који се налази на возилу и који је на директан или индиректан начин спојен са свим електронским елементима,
- Неопходно је поседовати дијагностички апарат који се специјалним кабловима спаја са транспортним средством,
- Потребно је да радник који ради на пословима дијагностике буде квалитетно обучен за обављање дијагностике транспортног средства применом расположивог савременог дијагностичког система.

Поређењем дијагностичких система различитих произвођача транспортних средстава може се уочити строго поштовање претходно дефинисаних услова. Оно што прави разлику између произвођача је техничко решење дијагностичког система, као и софтвер који се користи за његово управљање. Детаљи претходних решења су познати само произвођачу и овлашћеним сервисима.

Процес дијагностике подразумева поседовање транспортног средства које је опремљено са свим потребним електронским елементима неопходним за обављање дијагностике.

Дијагностичар прилази возилу са дијагностичким апаратом којег повезује са централним рачунаром возила. Повезивање се врши се врши специјалним каблом.

Дијагностички апарат је најчешће израђен као лаптоп. Софтвер који је инсталиран у рачунару дозвољава ажурирање, које се може вршити путем мреже или инсталацијом са заштићеног цд-а који стиже од произвођача. Ажурирање је најчешће месечно уколико се ради путем цд-а, а уколико се ради путем мреже може бити и чешће.

Ажурирање садржи све нове информације везане за експлоатацију возила (карактеристике одређених система, препоруке, досадашња искуства...), а све у циљу пружања већих могућности кориснику. Претходни подаци су општи и као такви се односе на групу возила истих карактеристика једног произвођача. Осим њих током

дијагностике неопходно је користити и податке који су настали као резултат ранијих операција у процесу одржавања посматраног транспортног средства. У том циљу потребно је остварити ажурирање система током одржавања возила. То значи да је неопходно забележити било коју замену, оправку или интервенцију на возилу.

Радник који ради на пословима дијагностике (дијагностичар) потребно је да поседује знатно већа знања од радника који раде у класичним радионицама. Као и до сада неопходно је да поседује одговарајућа знања о карактеристикама система који чине посматрано транспортно средство. Осим тога потребно је и да поседује способност коришћења рачунара.

Такође не треба заборавити и потребу основног знања најмање енглеског језика. Та потреба је условљена чињеницом да су менији дијагностичких софтвера писани на енглеском језику. Зависно од произвођача у понуди су и други језици.

1.5. Систем за дијагностиковање Motronic MP 9.0

Овај систем нуди интегрисану контролу убризгавања горива и паљења смеше. Користи се у многим типовима ВВ аутомобила као што су рецимо GOLF и VENTO.

Motronic MP 9.0 ECU јединица поседује меморију за чување грешака које су настале за време рада мотора. Уколико током рада дође до квара на неком од сензора или компоненти чији се рад прати, грешка ће у облику нумеричког кода бити сачувана у меморији MP 9.0 ECU јединице. Ове грешке ће бити приказане на екрану уређаја за читање меморије.

Веома је важно да меморија за грешке буде обрисана након отклањања квара односно замене неисправних делова.

Грешке које настају привременим или тренутним прекидом ожичења, или лошим контактима на сензорима ће такође бити меморисане. Ове грешке се сматрају споредним и биће аутоматски обрисане из меморије ако се не понове након 50 стартовања мотора.

Приликом читавања меморије напон у ауто-инсталацији мора бити већи од 11 V. Такође, каблови за масу морају имати добар спој са мотором и мењачем. У

супротног читавање меморије и резултати могу бити потпуно погрешни. Ово ће уједно отклонити и све остале споредне грешке које се појаве.

Табела 1. Грешке које се могу јавити и решења насталих грешака

Грешке	Могући квар	Симптоми	Решења
Код 00282 Сензор положаја папуче гаса Throttle valve positioner Кратак спој према маси	Неки од електричних водова има спој са масом	Проблеми при хладном старту. Проблеми при раду мотора на празном ходу. Слабо реагује на гас	Проверити механички склоп у коме се налази сензор положаја папуче гаса
Електрични водови у прекиду (кратак спој са плус полом)	Олабавио конектор, вод у прекиду или директан спој са плус полом		
Код 00515 Hall sensor Signal outside tolerance Сигнал ван толеранције (сметње)	Неисправан Hall сензор Електрични водови имају спој са масом или плус полом. Лоши контакти на конектору	Максималан број обртаја само 5000. Смањена снага. Лош старт. Повећана потрошња горива	Проверити Hall елемент
Код 00516 Прекидач празног хода Idiling switch Неразумљив сигнал	Неисправан прекидач празног хода	Проблеми приликом преласка са празног хода на делимично оптерећење Проблеми приликом одузимања гаса	Проверити исправност прекидача, жичаних водова и конектора
Прекинуто струјно коло	Električni vodovi u prekidu		
Кратак спој према	Кратак спој према		

маси	плус полу		
Код 00518 Бризгалица 3. цилиндра	Неисправан потенциометар	Мотор тешко прима гас	Проверити потенциометар
Код 01252 Бризгалица 4. цилиндра	Као за 4. цилиндар		
Код 17978 Блокирана ECU јединица Engine control unit blocked	Покушано је насилно покретање мотора аутомобила. Прекид у већем броју електричних водова	Мотор се не може покренути	Проверити ECU јединицу, алармни систем и каблове
Код 65353 ECU јединица је неисправна Control unit defective	ECU јединица има унутрашњи квар		Заменити ECU јединицу

1.5.1. Провера исправности система

Провера исправности сензора и кабловске инсталације за систем МР 9.0

- Број обртаја мотора на празном ходу 920 обртаја / мин.
- Максималан број обртаја 6300 обртаја / мин.

Подешавање броја обртаја коленастог вратила мотора на празном ходу:

- Број обртаја се не може ручно подешавати, и
- Број обртаја се регулише комбинованим дејством потенциометра лептира гаса и ECU јединице.

Систем за регулацију броја обртаја коленастог вратила мотора на празном ходу мери број обртаја мотора и количину усисаног ваздуха. На основу тога одређује

количину убризганог горива. Систем ради по принципу затворене петље. Цифра од на пример 920 обртаја је одређена фабрички и одговара механички исправном мотору.

Услови за рад:

- температура расхладне течности је 80°C,
- искључени сви електрични потрошачи (укључујући и вентилатор за хлађење мотора) и
- укључен клима уређај у возилу.

Потребно је проверити све цеви већег и мањег пресека којима струји ваздух, затим прочитати меморију за грешке, проверити исправност брызгалице, исправност потенциометра од 920 обртаја / минути.

1.5.2. Провера напонских нивоа на конектору протокомера

Током провере напонских нивоа на конектору протокомера потребно је урадити следеће:

- скинути 8-мо полни конектор са протокометра
- пипалице дигиталног мултиметра спојити на пинове 4 и 7 конектора
- одабрати мерно подручје веће од 10 V, на пример 20, 50 V
- дати контакт
- измерене вредности минимално 4,5 V
- пипалице дигиталног мултиметра спојити на пинове 3 и 7 конектора
- измерена вредност максимално 4,5 V
- искључити контакт браву.

Ако се мерене вредности не слажу са датим, неопходно је проверити исправност електричних водова. Да би се то урадило, потребно је проверити да ли су пинови конектора леприра за гас спојени са конекторима на ECU јединици. За то је неопходно користити V.A.G. додатак 1598/18 који омогућава лакше мерење и приступ конекторима ECU јединице, и то на начин да се мушки конектор скине са ECU јединице и прикључи на 1598 додатак. У недостатку овог додатка мултиметар се може спојити директно на пинове мушког конектора ECU јединице.

Наставак провере (провера исправности водова и евентуалног међусобног кратког споја) иде следећим редоследом:

- дигитални мултиметар поставити у подручје до 200 Ω

- пипалице спојити на пин 7 конектора лептира гаса и пин 10 ECU конектора М
- измерена отпорност мора бити бесконачна
- пипалице спојити на пин 7 конектора лептира гаса и пин 14 ECU конектора М
- измерена отпорност мора бити бесконачна
- пипалице спојити на пин 4 конектора лептира гаса и пин 10 ECU конектора М
- измерена отпорност мора бити бесконачна.

Провера кратког споја између проводника:

- дигитални мултиметар је потребно поставити у подручје до 200Ω
- пипалице спојити на пин 7 конектора лептира гаса и пин 10 ECU конектора М,
- измерена отпорност мора бити бесконачна
- пипалице спојити на пин 7 конектора лептира гаса и пин 14 ECU конектора М,
- измерена отпорност мора бити бесконачна,
- пипалице спојити на пин 4 конектора лептира гаса и пин 10 ECU конектора М,
- измерена отпорност мора бити бесконачна.

1.5.3. Провера исправности прекидача празног хода

Провера исправности прекидача празног хода врши се према следећем редоследу:

- дигитални мултиметар поставити у подручје до 200 Ω
- отпусти папучу гаса
- пипалице спојити на пинове 10 и 17 испитне кутије 1598 или на ECU конектору М,
- измерена вредност мора бити максимално 1,5 Ω,
- полако притиснути папучу гаса или повући сајлу гаса,
- измерена вредност мора бити бесконачна.

Ако задате вредности нису постигнуте треба проверити исправност електричних водава. У ту сврху треба:

- Дигитални мултиметар поставити у подручје до 200Ω
- Пипалице спојити на пин 3 конектора лептира гаса и пин 10 ECU конектора М
- Измерена вредност не сме прећи 1,5 Ω
- Пипалице спојити на пин 7 конектора лептира гаса и пин 17 ECU конектора М
- Измерена вредност не сме прећи 1,5 Ω.

1.6. Аутоматизовани дијагностички системи моторних возила

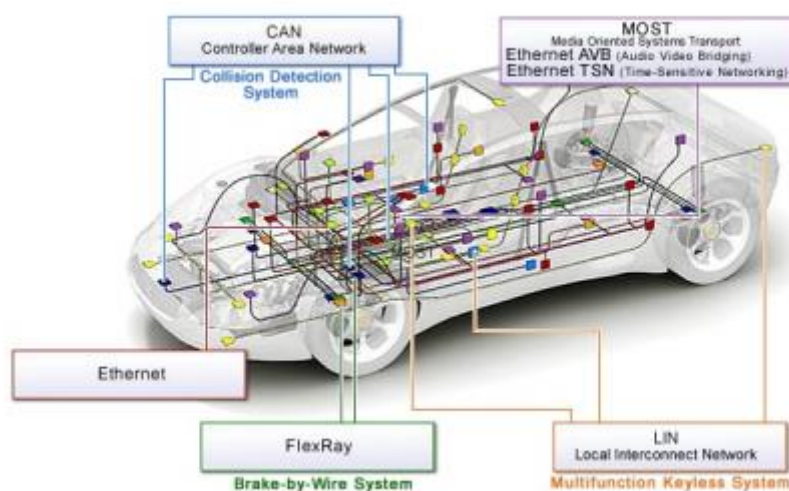
Аутоматизовани дијагностички системи (АДС) представљају последњу реч технике. Њихов је задатак да, уместо возача, обезбеде објективизирани, високопрецизни и непрекидни надзор над радом возила и његових појединих система. Аутоматизовани дијагностички систем, који представља неку врсту робота, у суштини је намењен возачу - аматеру, тј. технички недовољно образованом или неупућеном возачу. Применом таквог система постиже се да квалитет одржавања возила све мање зависи од самог корисника, његове обучености или заинтересованости за правилан рад и одржавање.

У случају појаве било какве неправилности у раду возила, АДС упозорава возача на потребу да се изврши одговарајућа интервенција. Тиме АДС на себе преузима улогу информатора о отказу и пријављивача отказа. У крајњем случају, он делује превентивно, а некад и онемогућава даљи рад возила ради спречавања појаве веће неисправности или хаварије. Возач обично и не зна шта се, зашто и како стварно десило на возилу. Он је само обавештен да са возилом нешто није у реду и да је неопходно да у задатом року затражи стручну помоћ, или обустави даље коришћење возила ради елиминисања опасности од настанка озбиљнијег отказа. Упоредо са тим, ови системи нациру извршење плана периодичних превентивних одржавања, тако да упозоравају возача на неопходност спровођења прописаних радњи и поступака.

Аутоматизовани дијагностички системи не спроводе поступке одржавања возила.

Међутим, с обзиром на све веће могућности електронике која се примењује код возила, као и логичку повезаност поступака наџора над радом система са аутоматизованим поступцима управљања процесима, реално је очекивати да ће АДС у блиској будућности бити интегрисани и у системе аутоматизованог управљања процесима. Ово ће омогућити да се дијагностицирањем надзире рад система, а аутоматским управљањем извршава подешавање његовог рада према унапред дефинисаним излазима у свим оним случајевима када то може да се постигне различитим системима аутоматизованог подешавања и сл. Улогу интерфејса између ова два система представља процесор (рачунар) високе способности управљања процесом на бази експертних система.

Возило блиске будућности има све изгледе да постане високо аутоматизовано средство. Ово се односи на системе контроле и управљања саобраћајем, односно управљања начинима кретања возила по одређеној саобраћајници, као и на поступке контроле радних и пратећих процеса који се нормално одвијају у току рада возила.



Слика 5. Савремен систем протока код моторних возила

Данас постоје ситеми за синтезу говора, који се уграђују у возила. Они обезбеђују звучну сигнализацију имитацијом говора. На тај начин се возачу указује на неправилности у раду система (пад притиска уља у мотору, прегрејаност мотора, недовољан напон акумулаторске батерије, недовољан ниво кочнетечности, претерана истрошеност кочних облога, неисправност електроинсталације и сл.).

Системи за синтезу говора, такође, имају способност да упозоре возача да је ниво горива у резервоару на резерви, да нису добро затворена врата или да нису прикопчани сигурносни појасеви, да није отпуштена паркирна кочница и сл. Шира примена електронике на возилима ће сигурно утицати на знатне промене у структури микро и макротехнолошких обележја одржавања, јер ће се велики број радњи одвијати аутоматизовано на самом возилу, у току његовог нормалног рада. Овде се пре свега мисли на различита подешавања, дотезања и сл., што представља значајан обим радова у сваком систему одржавања возила. Наравно, у догледно време није реално очекивати да се на уобичајени начин решавају проблеми замене истрошених делова, а поготово не и интервенције на поломљеним или насилно оштећеним деловима (при хаварији и сл.).

За увођење АДС неспорно је заслужан интензиван развој електронике. Ова савремена технологија дијагностицирања не би могла да се реализује без детаљног познавања свих релевантних елемената дијагностичког система. Ту се пре свега мисли на успостављање везе између структуре система, дијагностичких параметара, односно параметара стања и дијагностичких норматива, а затим на мерни систем и др.

Технологије аутоматизованог дијагностицирања возила морају да се третирају као интегрална компонента пројектовања самог возила. Пројектовање возила, на бази уважавања потребе за његовим одржавањем најбоље се реализује кроз овакве аутоматизоване системе. Тиме се значајно доприноси остварењу високе уграђене погодности одржавања.

Од АДС се очекује да излазну информацију селективно саопштавају као инструкцију возачу или као информацију за систем одржавања. Инструкција возачу се издаје на начин који је за ту сврху најприкладнији, применом различитих аудио или визуелних сигнала, натписа на екрану и сл. Информација за систем одржавања је знатно квалитетнија, садржана на магнетном медијуму (диск, магнетна трака и сл.), а преноси се систему одржавања било путем прикљученог интерфејса, или директним преносом базе података са дотичног магнетног медија.

АДС преузима од возача функцију надзора над радом система. АДС упозорава возача на евентуалну појаву неправилности, налажући му потребу да се возило до одређеног рока преда на одржавање сервису ради професионалног третмана. Ови системи играју улогу интелигентних бројача јер упозоравају корисника и на потребу да

се посети сервис ради периодично-превентивних одржавања, тј. и онда када систем није неисправан, а стекли су се услови за спровођење превентивног одржавања.

У технологијама превентивног одржавања указује се на различите могућности

формирања тзв. планова периодичнопревентивних одржавања (време рада, календарско време, пређени пут и сл.) Функција интелигентног бројача огледа се у томе да процесору који је уграђен у АДС, или тзв. “он-боард“ компјутеру може да се зада сваки план одржавања, укључујући и сваку комбинацију тих планова. Зависно од начина рада, тј. зависно од услова коришћења возила, компјутер ће оптимизирати време до следећег редовног превентивног прегледа и о томе благовремено обавештавати возача/руковаоца.

Када се возило, опремљено АДС-ом, нађе у сервису, цела се његова историја налази у бази података. Ова база је на сопственом магнетном медијуму, а расположива је сервису. Она садржи све релевантне податке о понашању система у прошлости, тј. све податке који би могли да буду од значаја за превентивно или корективно одржавање које предстоји. Зависно од узрока предузимања одређених акција одржавања, а имајући у виду податке из историје возила, аутоматски се програмирају поступци одржавања које том приликом треба извршити. Након извршења свих радова, релевантни подаци се саопштавају “он-боард“ компјутеру, који их меморише и спрема за употребу у будућем периоду коришћења возила. Посматрајући проблем технологије дијагностицирања, са становишта АДС, уочава се његова потпуна интегрисаност са другим технологијама одржавања.

Руководалац системом или возач, овде има специфичну улогу, која се своди на омогућавање успостављања физичке везе између возила и система одржавања. Ова веза се остварује увек када руководалац, на основу инструкција добијених од АДС, препусти сервису да решава проблеме на које је АДС указао.

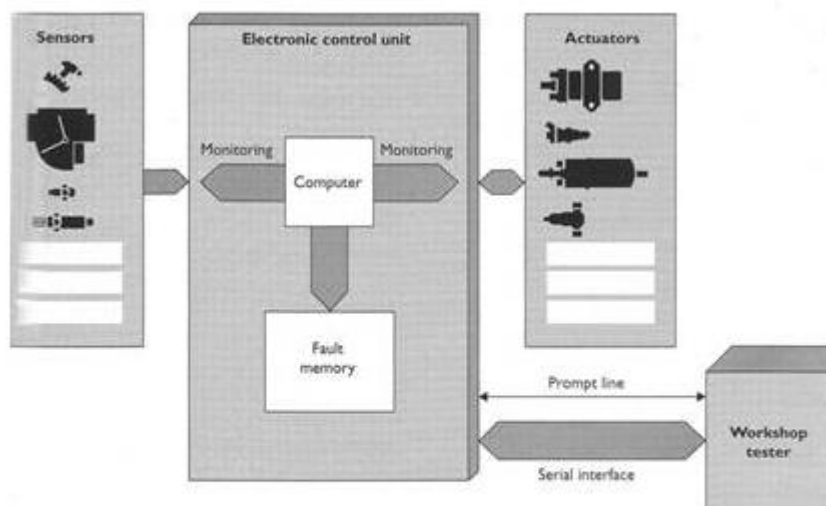
Данас је, међутим, још увек веома мали проценат возила који је опремљен АДС-ом. Највећу популацију представљају она возила код којих нема уграђених дијагностичких давача, односно она возила која имају ниску уграђену погодност за дијагностику.

Примена дијагностичких метода у системима одржавања оваквих возила није иманентна, тј. сваки систем одржавања самостално одлучује о томе да ли ће и на који начин да у систем одржавања укључи и технологије дијагностицирања у циљу контроле стања. На основу такве одлуке се онда решавају и питања из области пројектовања дијагностике, односно одговарајуће технологије. Овде треба да се има у виду чињеница да код већине возила, укључујући и она која својом конструкцијом нису ни најмање прилагођена потребама дијагностике, ипак постоји могућност за прикључење дијагностичких мерних система, било да се ради о прикључним или прикопчаним давачима.

АДС је најновија дијагностичка технологија. Класични дијагностички системи, засновани на принципима прикључења мерног уређаја на објект који се дијагностицира већ одавно су у употреби. Као што постоје велике разлике између возила у погледу намене, врсте, типа и других релевантних обележја, тако постоје велике разлике и у погледу могућности за решавање технологија дијагностике, зависно од возила коме је она намењена, система у коме се то возило користи, а нарочито и од система у коме се оно одржава. Решавање појединих специфичних ситуација, сходно томе, захтева примену посебних знања, релевантних са становишта сваке конкретне ситуације. Треба имати на уму да развој самог дијагностичког мерног уређаја, слично као и развој АДС, почива на мултидисциплинарним знањима.

2. ОПРЕМА ЗА ДИЈАГНОСТИКОВАЊЕ МОТОРНИХ ВОЗИЛА

Потреба за мерним уређајима уз помоћ којих можемо да извршимо дијагностику у колима се нагло повећава. Све више електричних и механичких система постоји који су комплексни и захтевају више различитих мерних уређаја. Новији системи у колима такође поседују и селф-дијагностиц функцију која нам доста помаже док дијагностикујемо квар али да би ишчитали меморију грешака потребан нам је и скенер који би нам то омогућио. Са старијим системима то је било одрађено уз помоћ активирања диоде која нам је давала информацију сачувану у ЕЦУ меморији.



Слика 6. Блок дијаграм ECU приступа сензорима на возилу

На претходној слици представљен је блок дијаграм како ECU има приступ свим сензорима и актуаторима на возилу и да грешке складишти у меморији коју можемо исчитати уз помоћ неког од компатибилних скенера.

Технике у дијагностици су углавном повезане преко употребе тест опреме које поседујемо. Уствари са опремом меримо и добијене резултате после тога упоређујемо са резултатима датим у разним базама података за различита возила.

За избор уређаја нам је потребно знање, ово су основни појмови који ће нам бити потребни у избору:

Табела 2. Основни појмови потребни за избор уређаја за дијагностиковање

Ручни уређаји	Поред шрафцигера и чекића постоје такође и ручни скенери
Специјани уређаји	Уређаји са више функција у односу на нормалне уређаје
Тест опрема	Генерално значи опрема за мерење. Може да буде у рангу обичне сонде до моторног анализатора
Посебна опрема	Посебна опрема служи за специфичне системе. На пример, велики произвођачи користе одређене конекторе на које се прикључују да изврше штеловање или проверу система.
Прецизност	Тачност уређаја или грешке које произвођач уређаја напише у књижици која долази уз њега
Калибрација	Провера тачности мерног инструмента
Порт	Конекција између ECU и дијагностичког тестера или компјутера се остварује уз помоћ дигиталног сигнала
Читач грешака	Читач који претвара дигитални сигнал у сигнал који може човек да разуме
Комбиновани дијагностички уређај са информационом системом	Углавном је заснован на компјутеру и са њим је могуће радити више различитих ствари. Од мерења до провере података у бази.
Осцилоскоп	Уређај са екраном уз помоћ којег можемо да пратимо мерене вредности у протеклом времену

Прецизност може да значи више различитих ствари:

- Пажња и тачност
- Без грешака и забуна
- Поштовати приближност стандарду

Прецизност је јако битна у одабиру уређаја помоћу којих се рецимо мери напон на акумулатору 13.656 V.

Велика већина уређаја ће се раштеловати временом. На кориснику је да подеси што боље уређај у фабричко прописано време. Већина добављача корисницима нуди сервис или замену старо за ново.

2.1. Мултиметри

Уређај без ког се једноставно не може кад је у питању дијагностика возила. Листа функција коју треба да поседује док мерите одређене величине на колима. За дијагностику на колима је потребно да има и различити мерни опсег и прецизност.

Део где можете израчунати квалитет сваког уређаја је на основу прописаних вредности као што су:

- Прецизност
- Прикључни ефекат метра
- Заштите од разних оптерећења

Прикључни ефекат се узима у разматрање сваког мерења. Са мултиметром то значи да треба да поседује неки унутрашњи отпор. Препоручљиво је да унутрашњи отпор од мултиметра буде минимум 10 Mohm, То не гарантује само прецизност мерења већ и спречава оштећења на осетљивим струјним круговима.

2.2. Logic Probe

Овај уређај је користан кад је у питању тестирање струјних кругова али је такође користан за тестирање неких типова сензора. На следећој слици се може видети како изгледа типичана Logic sonda. Већина типова има две жице за напајање и металну сонду. Такође поседује две или три ЛЕД диоде које приказују low, high и у неким случајевима пулсе. Те ЛЕД диоде светле у зависности какав сигнал постоји, да ли је

напон висок, низак или је пулсирајући. Преко или испод 2.5V је граница за детектовање високог или ниског напона за 5v струјне кругове.



Слика 7. Logic проба

2.3. Bosch KTS универзална дијагностика

За професионалну употребу могуће је користити и Bosch KTS уређаје који имају јако добру подршку и универзалност. За разлику од јефтиних уређаја KTS серија уређаја је намењена напредним корисницима који желе да скенирају возило по било којем заступљеном протоколу па чак и старијим верзијама које имају K и L магистралу. Верзије које Bosch тренутно има у понуди су KTS 200, KTS 340, KTS 530, KTS 540, KTS 570 и KTS 670. Дакле, сваки од уређаја је специфичан по својој намени.

Серија KTS 5xx није самостална и мора се прикључити преко УСБ порта на компјутер или преко блутут донгла. Најбитније разлике од KTS 5xx серије је да једино KTS 570 има уграђен и двоканални осцилоскоп зато је занемарљиво скупљи. KTS 200 и KTS 670 су ручни скенери с тим што је јача верзија опремљена Windows системом и двоканалним осцилоскопом, слабија верзија користи PDA верзију система и мању подршку за различита возила. Добра ствар код KTS уређаја је што долазе са Bosch ESI tronіс програмом који поседује базу података за јако велики број возила и може нам помоћи око решавања кварова на возилима, а једна од лошијих је што сваке године мора да се издвоји одређена сума за допуну уређаја.



Слика 8. Bosch KTS 570

Bosch даје стандардно 2године гаранције на своје уређаје, неадекватно руковање са уређајем не подразумева гаранцију па је упутство за руковање преко потребно прочитати.

2.4. Launch универзална дијагностика

Још један од универзалних уређаја које поседују подршку свих магистрала је фирме Launch. Са поменутом дијагностиком долази и сет каблова као стандарда опрема који укључује конекторе за скоро сва позната возила. Дијагностика се везује преко УСБ порта на лаптоп док постоји и верзија Diagun која има свој ПДА уређај који поседује мали екран преко којег можемо очитавати мерења. Позитивна карактеристика овог уређаја је што је прва година бесплатног допуњавања софтвера, након истека бесплатног допуњавања корисник није у обавези да одмах настави са допунама већ када жели односно има потребу за тим. Уређај се не закључава тако да корисник може да ради са софтверима који се у њему налазе док се не појави потреба за новијим програмима.

Негативна карактеристика је кратак гарантни период и слабо постојање техничке документације у односу на Bosch.



Слика 9. Launch x431

Постоји и још различитих мање популарних дијагностика као што је Autel DS708 универзална дијагностика. Autel нема генералног заступника за Србију као ни Diagnostic Solutions који такође производи универзалне дијагностике као што су: V-Touch ST9000 или BrainBee ST 6000.

Пре појаве стандардних протокола и конектора, аутомобили са ECU-ом су имали конекторе у зависности од произвођача. Конектори су били стандардни за одређене групе возила а то су:

Renault	20 пин коцкасти конектор
BMW	20 пин округли конектор
Opel	10 пин коцкасти конектор
Fiat/ Alfa / Lancia	3 пин пљоснати конектор
Mercedes	14 пин округли конектор
	28 пин округли конектор

Peugeot / Citroen **30 пин коцкасти конектор**
WV/Audi **2x2 пин Дупли коцкасти**

Један од пинова је био везан за ECU преко К линије док су остали били везани у зависности да ли је систем имао додатну опрему као што је клима, ABS,AirBag,ASR итд.

2.5. Уређаји и опрема за вршење техничког прегледа возила у Републици Србији

Уређаји за вршење техничког прегледа возила који представљају мерила у смислу метролошких прописа морају бити оверени од стране надлежног органа у роковима одређеним тим прописима.

Уређаји за вршење техничког прегледа возила који представљају мерила, за које не постоје прописани метролошки захтеви или за које се овим правилником не захтева оверавање, морају бити еталонирани од стране акредитоване организације у складу са захтевима стандарда SRPS ISO/IEC 17025:2006 сваких 12 месеци и о чему мора постојати одговарајући доказ.

Привредно друштво које врши технички преглед возила у Републици Србији у објекту мора имати и користити следеће уређаје који представљају мерила:

1) уређај за мерење сила кочења на обиму точкова, који мора испуњавати следеће услове:

(1) за технички преглед mopеда и мотоцикла:

- имати један пар обртних ваљака за мерење сила кочења,
- обртни ваљци се морају искључити при достизању највеће силе кочења на точку,
- имати додатни уређај за мерење силе на педали кочнице (динамометар),
- имати приказ сила кочења на точку и силе на команди уређаја за заустављање, у сваком тренутку кочења,
- имати графички приказ вредности отпора котрљања, сила кочења и силе на педали кочнице, у функцији времена, на којем је

приказан и сегмент провере отпуштања уређаја за заустављање и неуједначеност силе кочења по обрту точка - овалности кочног добоша или диска (овалност кочница),

- имати нумерички приказ највећих измерених вредности сила кочења, највеће силе на педали кочнице у току мерења сила кочења, кочног коефицијента, датума и времена почетка мерења сила кочења, осовинског оптерећења и укупне масе, односно тежине возила (кад је уређај за мерење осовинског оптерећења возила интегрални део овог уређаја),
- имати мерни опсег уређаја од 0 kN до најмање 2,5 kN,
- да може издржати осовинско оптерећење од најмање 5 kN,
- имати могућност повезивања са централним рачунаром;

(2) за технички преглед возила чија NDM не прелази 3,5 t:

- имати два пара обртних ваљака,
- обртни ваљци се морају искључити при достизању највеће силе кочења на једном точку,
- имати додатни уређај за мерење силе на педали кочнице (динамометар),
- имати графички приказ сила кочења на оба точка и њихове разлике (%) и силе на педали кочнице, у сваком тренутку кочења,
- имати графички приказ вредности отпора котрљања, сила кочења и силе на педали кочнице у функцији времена, односно сила кочења у функцији силе на педали кочнице за возила са перманентним погоном на више осовина, на којем је приказан и сегмент провере овалности кочница,
- имати нумерички приказ највећих измерених вредности сила кочења, највеће разлике сила кочења (%) у току прописаног дела кочења, највеће силе на педали кочнице у току мерења сила кочења, овалности, кочног коефицијента, датума и времена почетка мерења сила кочења, осовинског оптерећења и укупне масе, односно тежине возила (кад је уређај за мерење осовинског оптерећења возила интегрални део овог уређаја),
- имати мерни опсег од 0 kN до најмање 6 kN,
- поднети осовинско оптерећење од најмање 20 kN,

- имати могућност повезивања са централним рачунаром;

(3) за технички преглед возила чија NDM прелази 3,5 t:

- имати два пара обртних ваљака,
- обртни ваљци се морају искључити при достизању највеће силе кочења на једном точку,
- имати додатни уређај за мерење силе на педали кочнице (динамометар),
- имати графички приказ сила кочења на оба точка и њихове разлике (%) и силе на педали кочнице, у сваком тренутку кочења,
- имати приказ вредности притиска ваздуха у току мерења притиска за сваки повезани сензор притиска,
- имати графички приказ вредности отпора котрљања, сила кочења и силе на педали кочнице у функцији времена, односно сила кочења у функцији силе на педали кочнице за возила са перманентним погоном на више осовина, на којем је приказан и сегмент провере овалности кочница,
- имати нумерички приказ највећих измерених вредности сила кочења, највеће разлике сила кочења (%) у току прописаног дела кочења, највеће силе на команди уређаја за заустављање у току мерења сила кочења, кочног коефицијента, датума и времена почетка мерења сила кочења, осовинског оптерећења и укупне масе, односно тежине возила и притисака ваздуха остварених при највећој сили кочења (у случају мерења сила кочења уређаја за заустављање са пнеуматичким преносним механизмом),
- имати мерни опсег од 0 kN до најмање 30 kN,
- поднети осовинско оптерећење од најмање 120 kN,
- имати комплет од најмање два сензора, мерног опсега од 0 бар до 20 бар, са адаптерима за мерење притиска ваздуха код уређаја за заустављање са пнеуматичким преносним механизмом,
- имати могућност повезивања са централним рачунаром;

2) уређај за мерење димности издувних гасова дизел мотора који омогућава и мерење броја обртаја и радне температуре мотора. Овај уређај мора имати могућност приказа и исписа измерених вредности и могућност повезивања са централним рачунаром;

3) уређај за мерење емисије издувних гасова мотора са активним паљењем, који омогућава мерење нивоа CO, радне температуре мотора, броја обртаја и израчунавање фактора сагоревања (λ фактор). Овај уређај мора имати могућност приказа и исписа измерених вредности и могућност повезивања са централним рачунаром;

4) уређај за мерење притиска у пнеуматичима (манометар) мерног опсега од 0 бар до најмање 6 бар, за технички преглед mopеда и мотоцикала и возила чија NDM не прелази 3,5 t, односно мерног опсега од 0 бар до најмање 10 бар, за технички преглед возила чија NDM прелази 3,5 t;

5) уређај за проверу усмерености светала и интензитета осветљености, који мора имати могућност нумеричког приказивања измерених вредности интензитета осветљености у луксима (lux);

6) уређај за мерење брзине mopеда (само за вршење техничког прегледа mopеда и возила која се производе у варијанти mopеда и мотоцикла) мора имати:

(1) могућност симулације отпора који се јављају при кретању ових возила;

(2) приказ и испис вредности највеће брзине у симулираним условима;

(3) мерни опсег од 0 km/h до најмање 70 km/h;

(4) највећу грешку ± 1 km/h;

(5) могућност блокирања точка који није погонски;

(6) могућност повезивања са централним рачунаром;

(7) поклопце за обртне ваљке уколико возило прелази преко њих, при вршењу техничког прегледа, при чему се не врши мерење брзине (под поклопцима се подразумевају и склопови који омогућавају олакшан прелазак преко ваљака);

7) уређај за мерење успорења возила, при вршењу техничког прегледа на полигону, који мора:

(1) имати опрему која омогућава мерење силе на ножној и ручној команди уређаја за заустављање, као и опрему за причвршћивање уређаја на возило;

(2) имати могућност исписа дијаграма успорења и нумерички изражене максималне вредности успорења и силе на команди уређаја за заустављање и брзине возила на почетку мерења успорења возила;

(3) имати могућност прикључивања на рачунар;

(4) имати опсег од 0 m/s² до 9,81 m/s²;

8) уређај за мерење осовинског оптерећења возила (вага), који мора испуњавати следеће услове:

(1) имати мерни опсег од 0 t до најмање 0,5 t, за вршење техничког прегледа mopеда и мотоцикала;

(2) имати мерни опсег од 0 t до најмање 2 t, за вршење техничког прегледа возила чија НДМ не прелази 3,5 t;

(3) имати мерни опсег од 0 t до најмање 12 t, за вршење техничког прегледа возила чија НДМ прелази 3,5 t;

(4) бити интегрални део уређаја за мерење сила кочења на обиму точкова или независни уређај у склопу технолошке линије;

(5) имати могућност приказа и исписа измерених вредности, са датумом и временом мерења масе;

(6) имати могућност повезивања са централним рачунаром;

9) уређај за мерење садржаја влаге у кочној течности;

10) мерне траке за мерење дужине мерног опсега од 0 m до најмање 3 m и од 0 m до најмање 25 m;

11) помично мерило дужине, са резолуцијом од 0,1 mm или бољом;

12) калибре за проверу уређаја за спајање вучног и прикључног возила. На непролазној технолошкој линији овај уређај није обавезан.

Поред мерила привредно друштво мора имати и користити следеће уређаје:

1) уређај за контролу зазора везе точкова и шасије и управљачког механизма са најмање четири смера развлачења (развлачилица), на технолошкој линији за вршење техничког прегледа возила чија НДМ прелази 3,5 t, који може издржати осовинско оптерећење од најмање 120 kN;

2) каналску дизалицу за подизање појединачне осовине возила, носивости најмање 2,5 t (најмање силе подизања 25 kN) на технолошкој линији за возила чија НДМ не прелази 3,5 t, односно носивости најмање 12 t (најмање силе подизања 120 kN) на технолошкој линији за возила чија НДМ прелази 3,5 t. Каналска дизалица мора бити опремљена механизмом који омогућава њено померање дуж канала, односно механизмом који омогућава њено подешавање у попречном смислу у циљу равномерног подизања возила. Подизање и спуштање возила каналском дизалицом не сме бити на ручни погон;

3) уређај за функционалну контролу електричних прикључака моторних возила која вуку прикључна возила;

4) уређај за контролу непропусности гасне инсталације возила са погоном на гас (детектор гаса);

5) компресор чији је радни притисак најмање 6 бар, за технички преглед возила чија НДМ не прелази 3,5 t, односно најмање 10 бар за технички преглед возила чија НДМ прелази 3,5 t;

6) уређај који има могућност провере исправности система за упозоравање на неисправност опреме за регулисање аеро загађења преко OBD прикључка возила. Овај уређај може бити интегрисан у оквиру уређаја за мерење садржаја издувних гасова;

7) уређај за проверу исправности уређаја за заустављање прикључних возила са инерционом командом.

Сходно одредбама Правилника о техничком прегледу моторних возила привредно друштво које врши технички преглед мора имати и користити следећу опрему:

1) систем за видео снимање вршења техничког прегледа возила на технолошкој линији, који мора да има:

(1) колор ХД камеру;

(2) карактеристике које подржавају рад камера не умањујући квалитет снимљеног материјала;

(3) монитор на коме контролори могу видети тренутни видео садржај који бележе камере и индикатор који даје информацију о укључености уређаја за снимање.

2) дигитални фотоапарат, за документовање вршења техничког прегледа возила на полигону;

3) систем за одвод издувних гасова са места на којем се врши мерење димности у спољну средину, који омогућава проток ваздуха од најмање 900 m³/h до највише 1.200 m³/h при вршењу техничког прегледа возила чија НДМ не прелази 3,5 t, односно од најмање 1.700 m³/h до највише 2.300 m³/h при вршењу техничког прегледа возила чија НДМ прелази 3,5 t;

4) каталог боја возила који се састоји из 10 плочица које су изведене у основној боји. Појединачна плочица каталога мора имати површину од најмање 50 cm², ознаку основне боје и бити израђена од материјала који обезбеђује непромењивост основне боје и трајност плочице;

5) електричну мрежу за напајање тролејбуса на технолошким линијама за технички преглед тролејбуса, уколико је иста неопходна да би се технички преглед тролејбуса извршио на прописан начин;

6) ситни аутомеханичарски алат (кључеви, одвијачи, клешта, металне полуге, ослонци за полуге и др.);

7) остала опрема неопходна за извођење прописаних операција (два клинаста подметача, мердевине, батеријска лампа, прибор за читавање идентификационе ознаке мотора, најмање два прекривача за заштиту седишта од прљања, један прекривач за заштиту крила возила од гребања при идентификацији и прегледу простора за мотор, заштитне рукавице и др.).

Боја возила се састоји од: ознаке за врсту површинске боје (лака), назива основне боје и ознаке тона боје.

Ознаке за врсту површинске боје (лака) су:

1. С - обичан;
2. Е - метални;
3. Ф - фолија.

Називи и ознаке за основне боје су:

- a. бела, ознака - 0;
- b. жута, ознака - 1;
- c. наранџаста, ознака - 2;
- d. црвена, ознака - 3;
- e. љубичаста, ознака - 4;
- f. плава, ознака - 5;
- g. зелена, ознака - 6;
- h. сива, ознака - 7;
- i. браон, ознака - 8;
- j. црна, ознака - 9;
- k. вишебојно (ако не може да се утврди преовлађајућа боја), ознака - 00.

Ознаке за идентификацију светлог/тамног тона боје су:

- 1) Б - светла (светлије од основне);
- 2) М - средња (основна боја од 0 до 9);
- 3) Д - тамна (тамније од основне).

Бела и црна боју могу имати само средњи тон.

При вршењу техничког прегледа возила на полигону привредно друштво од уређаја и опреме мора имати и користити:

- a. рачунар који има могућност мрежне комуникације и повезивања са уређајима за које је то прописано поменутиправилником;
- b. уређај за мерење димности издувних гасова дизел мотора;
- c. уређај за мерење емисије издувних гасова мотора са активним паљењем;

- d. уређај за преглед усмерености светала и осветљености;
- e. уређај за мерење притиска у пнеуматичима (манометар);
- f. мерне траке за мерење дужине;
- g. помично мерило дужине;
- h. уређај за мерење успорења возила;
- i. уређај за функционалну контролу електричних прикључака за прикључна возила;
- j. дигитални фотоапарат;
- k. каталог боја возила;
- l. калибре за проверу уређаја са спајање вучног и прикључног возила;
- m. ситни аутомеханичарски алат.

У случају да се због техничких карактеристика возила мерење сила кочења не може извршити на прописан начин у објекту, на уређају за мерење сила кочења на обиму точкова, или би могло доћи до оштећења возила, потребна мерења за оцену исправности уређаја за заустављање врше се на полигону.

2.6. Стручни кадар за вршење техничког прегледа возила

Привредно друштво које врши технички преглед мора имати најмање два контролора.

Технички преглед возила може обављати само контролор који испуњава прописане услове и има важећу дозволу (лиценцу).

Контролор техничког прегледа мора:

- 1) да има најмање завршену средњу стручну школу у четворогодишњем или трогодишњем трајању, струке машинске, образовног профила везаног за моторе и возила или струке саобраћајне, образовног профила из области друмског саобраћаја;
- 2) да има возачку дозволу за управљање моторним возилима категорије возила чији технички преглед обавља;
- 3) да има завршену обуку за контролора техничког прегледа;
- 4) да има положен стручни испит за контролора техничког прегледа;

- 5) да у последње четири године није правоснажно осуђиван за кривична дела из групе против живота и тела, кривична дела против службене дужности, као и да се против њега не води истрага за ова кривична дела, односно није подигнута оптужница за ова кривична дела.

При вршењу техничког прегледа прикључног возила туристичког воза, контролори не морају да имају посебну дозволу за управљање туристичким возом.

Привредно друштво које врши технички преглед мора имати и користити:

- 1) приступ бази података о моторним и прикључним возилима Агенције;
- 2) прописе о безбедности саобраћаја: Закон о безбедности саобраћаја на путевима, овај правилник, прописе о условима које морају да испуњавају возила у саобраћају на путу у погледу димензија, техничких услова и уређаја, склопова и опреме и техничких норматива, прописе о испитивању возила, као и друге подзаконске прописе и општа акта донета у вези са пословима везаним за техничке прегледе возила у складу са законом;
- 3) упутства произвођача за руковање уређајима и опремом, на српском језику;
- 4) стручну литературу за обуку и унапређење знања контролора који врше технички преглед возила одређену од стране Агенције;
- 5) техничку документацију - графички приказ парцеле на којој се налази објекат, графички приказ објекта, односно технолошке линије, прилазних путева, у одговарајућој размери са искотираним димензијама које су прописане правилником;
- 6) елаборат технологије вршења техничког прегледа возила;
- 7) техничку документацију о уређајима (одобрење типа мерила, оверавање, односно еталонирање мерила).

3. ПРИМЕНА ДИЈАГНОСТИЧКИХ МЕТОДА У ПРАКСИ

Грешке које се јављају на моторним возилима су честе односно свакодневне, а са њима се најчешће срећу особе које су запослене у привредном друштву које врши технички преглед моторних возила или ауто сервиси који су овлашћени за регулисање односно решавање датих проблема.

У једном од примера који ћемо навести, моторно возило има је следеће проблеме:

- а) Накнадно уграђена дневна светла у виду ЛЕД трака
- б) Гуме у димензијама које фабрика није предвидела
- в) Недостатак налепнице са подацима о предвиђеним димензијама гума
- д) Површинска корозија на неколико места
- ђ) Напрснуће на ветробрану у виду звезде, у доњем левом ћошку
- е) Напрслину на левом стоп светлу – „задихтовану“ силиконом
- ж) „Изгребана“ задња десна врата
- з) Бројне мање и веће/дубље огреботине на лаку - последица градске вожње и паркирања на уским „импровизованим“ паркинзима.

Возило је старо 20-ак година, али је редовно одржавано, одлично кочи, вешање је недавно проверено и сређено је све што није било у реду, АБС нормално функционише, АСР (или ТЦС - систем за спречавање проклизавања погонских точкова) такође функционише без икаквих проблема, као и светла. Дакле, у питању је једно потпуно безбедно возило.

Разлог због кога је поменуто возило требало проверити јесте тај што на истом ускоро истиче регистрација, па је било потребно извршити технички преглед како би се утврдила безбедност возила.

Једна од неправилности била је та што су на возилу била уграђена ЛЕД дневна светла. Међутим, у једном привредном друштву овлашћеном за вршење техничког прегледа ово нису сматрали проблемом.

Такође, власници моторног возила желели су да знају да ли проблем могу представљати корозија, огреботине и напрснуће на шофершајбни, а да питање точкова

односно димензија точкова мора бити решено. Контролор у поменутом привредном друштву долази до закључка да су спорне гуме, сасвим нормалне и у реду.

Констатација корисника је била следећа: „Негде сам прочитао да на ауту морају да буду фабричке димензије гума или неке опционе, али само оне које је фабрика предвидела. Иначе, ону налепницу где то треба да пише не могу нигде да нађем, али то би ваљда требало да се гледа по оној бази Агенције за безбедност саобраћаја или ко већ прави ту базу...“

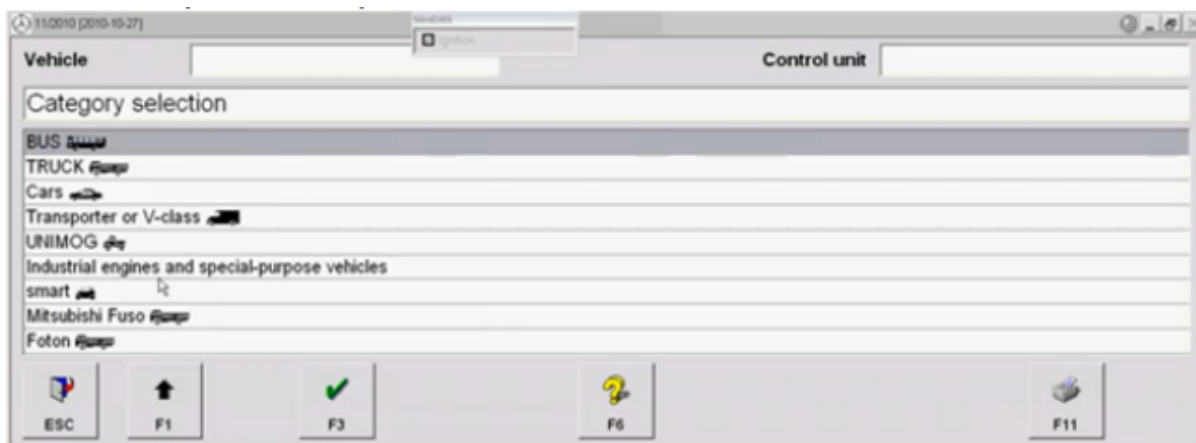
Одговор који је добио од контролора је гласио: „Нема никаквих проблема у вези тога. Иако се мало разликују од стандардних фабричких гума по димензијама то не може представљати никакав проблем. Такође проблем не представљају ни корозија, огреботине и напрснућа на шофершајбни.

Дакле, јасан је закључак да се у пркуси не води пуно рачуна о стварном стању моторног возила. Не толеришу се крупне грешке и кварови који могу угрозити животе људи, али неке од ситница попут поменутих не могу представити потешкоћу за даљу регистрацију поменутог возила.

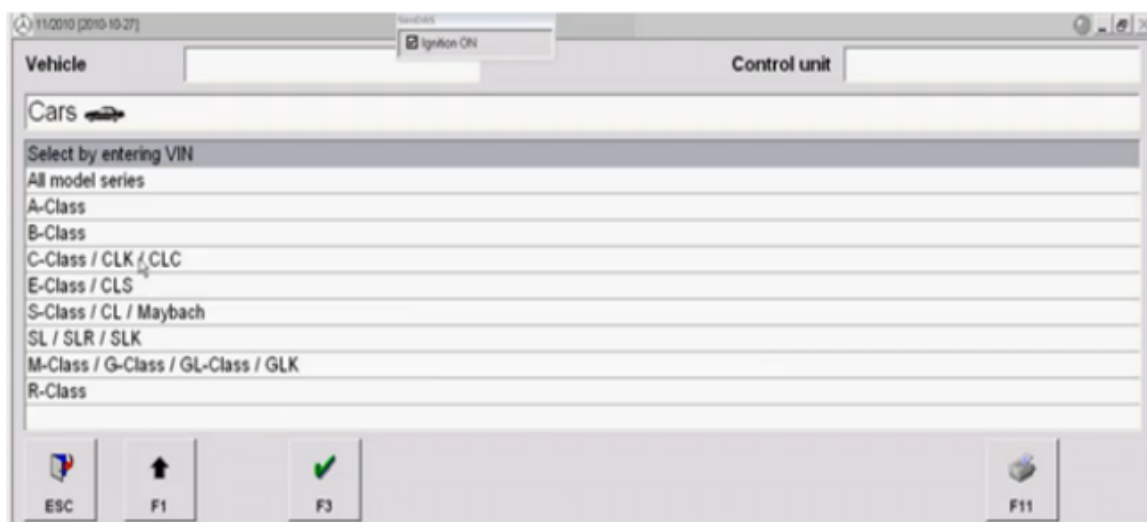
Јасно се намеће питање, да ли су лица која врше технички преглед возила упозната са правилима и законским актима која се тичу како самог техничког прегледа, тако и регистрације возила, али и свих непријатности које кориснике могу задесити услед лоше постављене дијагнозе оодно лошег дијагностиковања аутомобила.

Следећи пример тиче се дијагностиковања једног мерцедесовог возила. је за своја возила развио програм DAS (Diagnosis Assistance System). Приликом набавке може се купити као софтвер који се инсталира на лаптоп уређај или као дијагностички уређај. Уз сам софтвер иде и дијагностички кабал који служи за повезивање возила и дијагностичког уређаја. Веза између возила и дијагностичког уређаја може бити преко кабла или преко блутута.

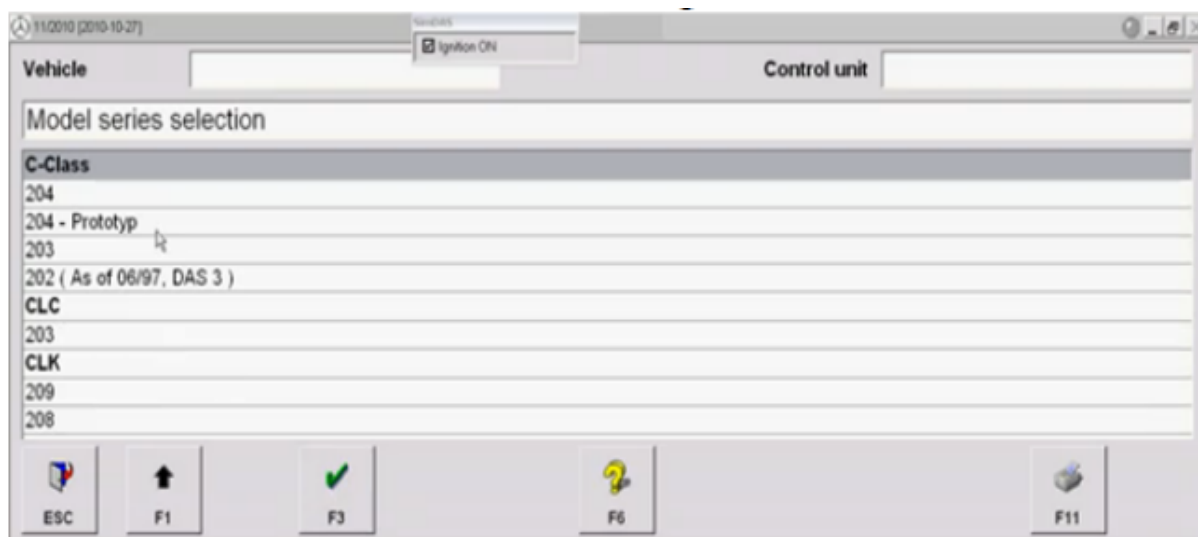
Процес дијагностике био је започет прикључивањем рачунара са централним рачунаром возила. Како мерцедес поседује широк производни програм, то се на почетку рада дефинише врста (слика 5), а затим и тип (слика 6) и модел (слика 7) возила.



Слика 10. Избор врсте возила



Слика 11. Избор типа возила



Слика 12. Избор модела возила

Након избора модела возила постоји обавеза да се унесе VIN код возила (слика 8).

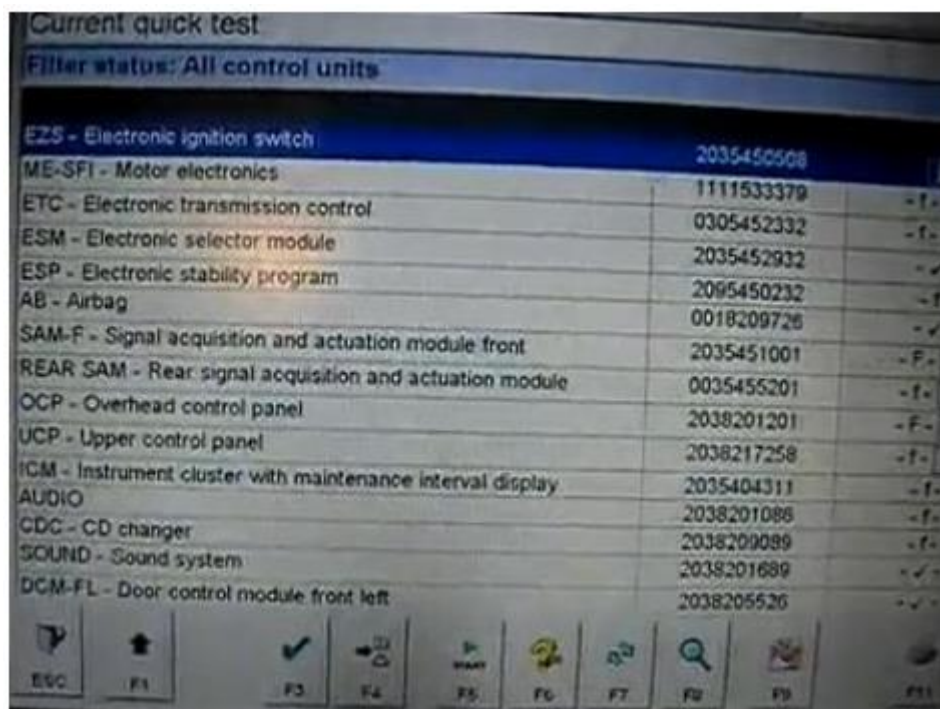


Слика 8. Уношење VIN-а

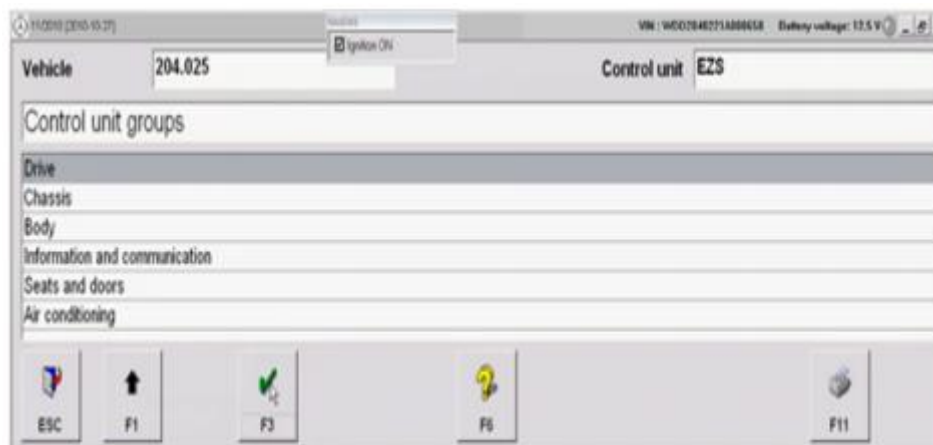
Уколико се унесе погрешан код програм неће наставити са дијагностиком. Постоји могућност и да се прво унесе VIN код а компијутер ће на основу њега сам одредити тип и модел возила. Следећа фаза представља задавање наредбе тестирања возила, може се изабрати кратак тест (слика 9) или тестирање одрђеног система (слика 10).

Избором кратког теста дијагностички уређај захтева да се свака од управљачких јединица одазове и “каже” свој статус. Доказ да се компијутер одазвао је каталогски број његове управљачке јединице. Статус може бити што значи да је са системом све уреду, или Ф што значи да са тим системом нешто није уреду, мада може и да значи да тог система нема на возилу. Избором сваког система, отвара се прозор са свим подсистемима који се у њему налазе.

Одабиром подсистема могу се читати кодови грешака, пратити тренутне вредности актуатора и сензора, видети сервисне информације, контролисати рад система, пратити планиране активности везане за систем. Уколико постоји код грешке дијагностички уређај пружа могућност да кориснику предочи листу радних операција које је потребно извршити у циљу отклањања грешке.



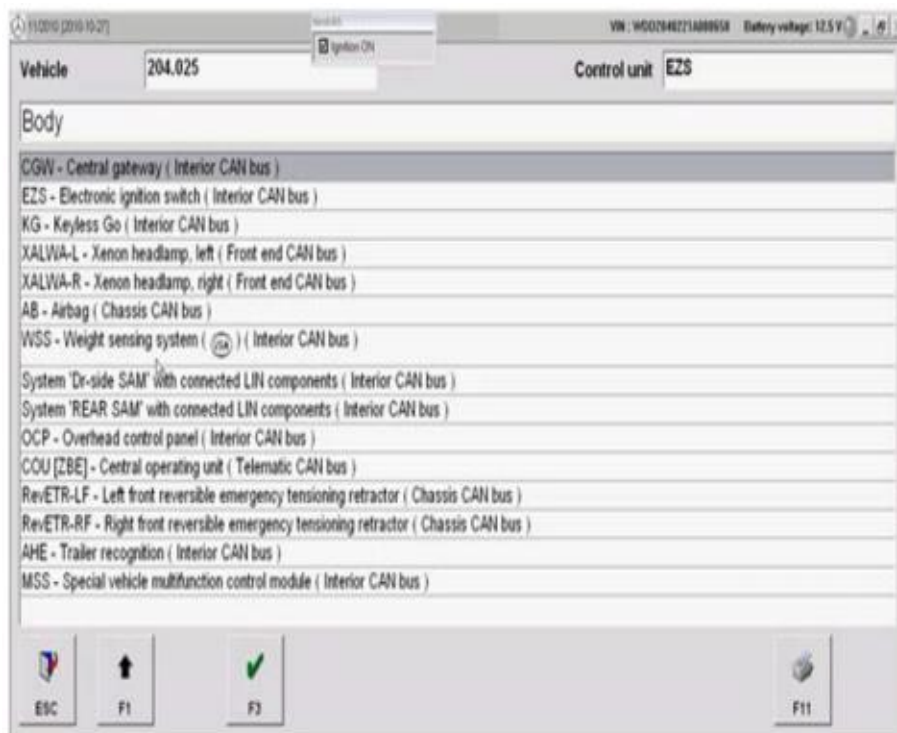
Слика 13. Кратак тест



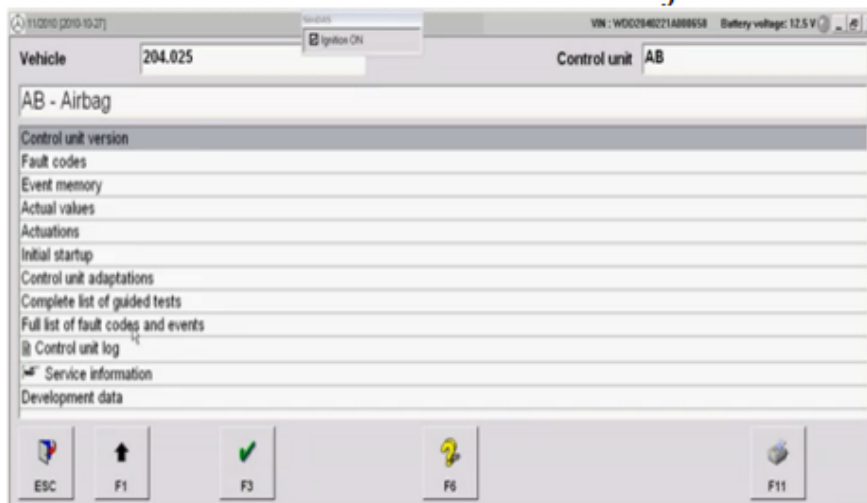
Слика 14. Системи возила које можемо испитивати

На пример да би одредио датум за замену моторног уља компјутер возила прати пређени пут, време рада при повишеној температури, искоришћеност уља, средњу вредност измене температуре, број хладних стартова итд. Осим тога потребно му је да зна проценат сумпора у гориву, вискозитет уља и квалитет уља. На основусвега тога он одређује датум или број километара до сервиса.

On-board систем возила има могућност сервисних функција, тј. омогућује одређивање прогнозираног термина за сервис одређеног система (моторно уље, кочнице, уље ретардера, катализатор честица...). Компјутер возила на основу услова експлоатације, начина вожње, параметра које мери у току вожње одређује датум сервисне интервенције или број километара које још може возило да пређе након чега се мора обавити сервис.



Слика 15. Подсистеми каросерије



Слика 16. Радне операције у подсистему Airbag



Слика 17. Параметри који се могу мерити уживо:

1- температура расхладне течности, 2- температура горива, 3 - количина убризганог горива; 4 - број обртаја мотора; 5 - напон батерије; 6 - позиција папучице гаса; 9 - брзина возила; 10 - Притисак на уисној грани

Датум или километража сервисирања не мора бити фиксан, уколико се промени неки од параметара мењаће се и датум или километража. Најчешће на 2000 км пре сервисног термина на инструмент табли возила се појављује симбол сервиса (). Уколико возило поседује телематске системе у возилу корисник може видети који је систем у питању, а ако нема за више информација мора отићи у сервис и уз помоћ дијагностичког уређаја утврдити о ком се систему ради.

4. УНАПРЕЂЕЊЕ УТВРЂИВАЊА ТЕХНИЧКОГ СТАЊА ВОЗИЛА У РЕПУБЛИЦИ СРБИЈИ

4.1. Регулатива делатности техничког прегледа

Технички преглед возила је скуп прописаних радних операција при којима се одговарајућим мерењима и поређењем измерених величина са прописаним вредностима, као и визуелним прегледом, без или уз коришћење одговарајућих алата, без битних расклапања, утврђује техничка исправност уређаја и опреме, односно техничка исправност возила у целини. Наведена дефиниција прилично јасно одређује појам техничког прегледа возила и у складу је са описима који се користе у земљама Европске уније.

Технички преглед којим се утврђује исправност возила за њихово учешће у саобраћају је најчешће периодичан технички преглед и спроводи се у објектима за технички преглед који су опремљени одговарајућом и прописаном опремом. Учесталост прегледа возила одређује се прописима који регулишу предметну област. Такође, у појединим државама ванредни технички прегледи којима се утврђује исправност возила, могу се обављати на путу, тј. лицу места, углавном, на захтев саобраћајне полиције.

4.1.1. Регулатива делатности техничког прегледа у Европској унији

Развијене земље западне Европе имају дугу традицију делатности техничког прегледа. Иста се, слично као и у осталим областима, може поделити на периоде пре и после настанка Европске економске заједнице (ЕЕЗ), а касније ЕУ.

Први пропис и поступци утврђивања исправности возила за њихово учешће у саобраћају у виду техничког прегледа, у Европи појављују се већ крајем 20-их и почетком 30-их година 20. века. Аустрија је прва увела обавезан технички преглед возила још 1929. године у оквиру Декрета за моторна возила. Остале западно-европске земље су прописе који се односе на технички преглед возила уводиле, углавном, након

Другог светског рата. Савезна Република Немачка је 1951. увела обавезност периодичног техничког прегледа, који је до данас остао познат по скраћеници „тиф.”²

Од 1. јануара 1961. налепница којом се потврђује обављени технички преглед на возилу остаје обавезна до данас.

У Великој Британији обавезност техничког прегледа уведена је крајем 50-их година XX века, али само за теретна возила. Обавезан технички преглед за сва возила према уредби Министарства транспорта, уведен је 1960. године према коме је и добио опште прихваћени назив „MOT тест” (MOT – Ministry of Transport).

У периоду од 1960. до 1967. године технички преглед био је обавезан за сва возила старија од десет година и обављао се једном годишње. Након 1967. године, технички преглед постаје обавезан за сва возила старија од 3 године.

На нивоу ЕЕЗ, Директива 77/143/ЕЕЦ из 1977. године је први заједнички акт који се односио и на делатност техничког прегледа. Иницијално, иста се односила само на обавезност техничког прегледа теретних возила, аутобуса, такси и амбулантних возила. Обавеза техничког прегледа била је једногодишња. Увођењем ове Директиве поједине државе чланице добиле су основу за сопствену прву регулативу делатности техничког прегледа.

Опредељеност ЕУ да унапреди безбедности саобраћаја на путевима условила је усвајање неколико директива којима је уређена делатност техничког прегледа и ниво услова које возила морају испуњавати у домену техничких исправности и пратеће документације ради учешћа у саобраћају. Ове директиве приваћане су као „сет прописа за учешће у саобраћају.” У том смислу, наводе се следеће:

- Директиву у вези са техничким (периодичним) прегледом (Директива 2014/45/ЕУ),
- Директиву у вези са ванредним техничким прегледом на путу (Директива 2014/47/ЕУ),
- Директиву у вези са регистрацијом возила (Директива 2014/46/ЕУ).

Уколико се хронолошки сагледају директиве из области техничког прегледа и сродних делатности и области пратиле су технолошке трендове аутомобилске индустрије и промене унутар ЕУ, што се односило на њено проширење и повећање утицаја у односу на законодавство држава чланица.

У том смислу, први пропис ЕУ према којем је технички преглед путничких возила постао обавезан је Директива 91/338/ЕЕС из 1991. године. Сходно овој Директиви, технички преглед је обавезан на сваке две године за возила старија од четири године, са правом сваке државе чланице да може прописати и строже стандарде.

Директива из 1991. године, детаљно је уређивана амандманима, уз посебно наглашавање оних које се односе на вредности сила кочења и ниво емисија издувних гасова. Коначно, сви амандмани и допуне представљали су основу за консолидовање коначног документа нове директиве од 20. децембра 1996. године (Директива 96/96/ЕС). Ова Директива остаје на снази непуних тринаест година. Разлози због чега је поменута Директива примењивана близу тринаест година, могу се наћи у неколико амандмана којима је Директива усклађивана са технолошким трендовима аутомобилске индустрије.

Повећање броја возила на путевима и повећање интензитета саобраћаја повећавају ризик и стварају додатно оптерећење за животну средину свих држава чланица ЕУ.

Одржавајући континуитет опредељености ЕУ у смислубезбедности саобраћаја и очувања животне средине, у циљу промовисања нових стандарда које возила током свог животног циклуса морају испуњавати ради учешћа у саобраћају, 26. јуна 2009. године Европска комисија доноси нову Директиву 2009/40/ЕС. Већ следеће године на снагу ступа Директива 2010/48/ЕУ. Истом се уводи категорисање неисправности на возилу према њиховом утицају на безбедност на малу, велику и опасну за учешће у саобраћају. Додатно, испитивање електронских безбедоносних система постаје обавезно приликом вршења техничких прегледа. Обавезан преглед подразумева проверу исправности система активне безбедности ABS (Anti-lock Braking System), ESP (Electronic Stability Program) и сл. као и система пасивне безбедности, ваздушних јастука, затезача појаса и др. Очитавање параметара преко OBD (On-Board Diagnostics) приступа у циљу утврђивања нивоа емисије издувних гасова, такође, постаје део вршења техничког прегледа возила. Коначно, као један од три кључна документа „сета прописа за учешће у саобраћају”, на предлог Европске комисије, Европски парламент усваја 3. априла 2014. године Директиву 2014/45/ЕУ.

Остале две области које се односе на ванредни технички преглед и регистрацију возила, а део су данашњег тзв. „сета прописа за учешће у саобраћају”, први пут самостално су регулисане тек 1999. године.

Први пропис којим је и формално уређена област ванредног техничког прегледа возила на путу, представљен је јуна 2000. године у облику Директиве 2000/30/ЕЦ.

Наиме, Европски парламент и Европски савет су проширили обим услова за учешће возила у саобраћају у ЕУ, који између осталих подразумева и спровођење минималног броја ванредних техничких прегледа на путу за тешка возила (камиони, аутобуси). Измена је уведена јер се сматрало да један годишњи преглед теретних возила није довољан да се потврди испуњеност услова за учешће у саобраћају. Према овој Директиви, ванредни преглед возила на путу, тј. лицу места треба спроводити без дискриминације на основу регистрационог подручја или државе из које потиче теретно возило, а посебно националности возача. С друге стране, селекција возила се може вршити на основу визуелне процене саобраћајне полиције и индентификације возила која су у лошијем стању или слабије одржавана. У 2010. години донете су још две директиве које уређују ову област, и то: Директива 2010/47/ЕУ и Директива 2010/379/ЕУ. Ове директиве остају на снази до 2014. године када су замењене Директивом 2014/47/ЕУ.

Коначно, „сет прописа за учешће у саобраћају” бива заокружен, заменом Директиве 1999/37/ЕС из 1999. која се односи на прописана документа за регистрацију возила, Директивом 2014/46/ЕУ.

4.1.2. Регулатива делатности техничког прегледа у Србији

Делатност техничког прегледа у Србији има дугу традицију која је до распада СФРЈ била у складу са Конвенцијом о друмском саобраћају Уједињених нација из 1968. године и трендовима који су важили у земљама западне Европе.

Данас се технички преглед обавља сагласно Правилнику о техничком прегледу возила који датира из давне 1984. године. Формално правно, ова делатност уређена је законом и подзаконским актима који су новијег датума и у извесној мери су у складу са европским трендовима из ове области. То се пре свих односи на Закон о безбедности саобраћаја на путевима. Подзаконски акти којима се даље уређује ова делатност су Правилник о подели моторних и прикључних возила и техничким условима за возила у саобраћају на путевима и Правилник о регистрацији моторних и прикључних возила.

Међутим, само Правилник о техничком прегледу, као подзаконски акт, није у складу са Законом о безбедности саобраћаја на путевима, али и осталим подзаконским актима који се односе на безбедност саобраћаја. Делатност техничког прегледа возила и њен значај за безбедност саобраћаја недвосмислено је одређена у Закону о безбедности саобраћаја на путевима као „делатност од општег интереса, коју може да обавља само привредно друштво које испуњава прописане услове и које за то добије овлашћење.”

Технички прегледи возила су редовни, ванредни и контролни.

Технички преглед возила врши се у радно време које је видно истакнуто и пријављено органу који врши надзор, а промена радног времена мора бити пријављена најкасније радног дана који претходи првом радном дану у измењеном термину.

Термини техничких прегледа возила намењених за превоз кошница за пчеле се усклађују договором између привредног друштва и власника, односно корисника возила. Ови термини се пријављују органу који врши надзор најкасније радног дана који претходи дану вршења техничког прегледа ових возила. Термини контролних техничких прегледа ван радног времена, организациона јединица Министарства мора саопштити привредном друштву најкасније радног дана који претходи дану вршења техничког прегледа ових возила.

Пре почетка вршења техничког прегледа возила врши се визуелно утврђивање испуњености услова за вршење техничког прегледа. Технички преглед возила обухвата идентификацију возила, утврђивање техничких карактеристика возила, преглед свих уређаја и опреме на возилу, утврђивање испуњености прописаних услова и техничких норматива за учешће у саобраћају на путу, унос и оверу података у прописане евиденције, сачињавање и оверу прописаних докумената.

Идентификација возила је прва радна операција која обухвата утврђивање регистарске ознаке (уколико возило поседује ову ознаку), идентификационе ознаке, ознаке мотора, врсте, подврсте, облика каросерије, марке, типа, варијанте, верзије, комерцијалне ознаке (модела) возила, НДМ, године производње и године прве регистрације у Републици Србији.

Уколико се при идентификацији возила утврди да не постоји идентификациона ознака возила или ознака мотора, односно уколико су исте оштећене или је вршена замена дела на коме је постављена идентификациона ознака возила или ознака мотора, технички преглед возила ће се у том тренутку прекинути. Обавештење о постојању сумње у оригиналност идентификационе ознаке возила или ознаке мотора, доставља се непосредно након завршеног техничког прегледа.

ЗАКЉУЧАК

Основни задатак прегледа и одржавања моторних возила је да допринесе обезбеђењу услова за његово нормално функционисање. Систем одржавања возила карактерише се низом обележја концепцијске, организацијске и технолошке природе.

Утврђивање стања возила и проналажење евентуалних представља један од основних задатака које треба решавати у оквиру њиховог одржавања. При томе посебно важну улогу има могућност идентификације манифестација различитих видова промене стања.

Применом дијагностичких метода утврђује се стварно стање возила.

Постављање дијагнозе представља прву фазу сваке операције одржавања возила. Почетком шездесетих година јавила се идеја да се корисницима ставе на располагању могућности за утврђивање стања возила објективним дијагностичким методама. Разлог примене дијагностике јесте да се запажањем или мерењем појединих манифестација рада

делова возила прати стање возила и указује на потребу за одржавањем.

Основни циљеви примене дијагностике су спречити појаву отказа, смањити трошкове одржавања и повећати ефикасност коришћења. У оквиру дијагностике се изучавају, утврђују и класификују откази возила, њихових склопова и делова, као и њихови симптоми, развијају методе и уређаји са циљем утврђивања њиховог стања.

Дијагностика возила је процес одређивања његовог стања и доношења оцене о том стању, а на основу регистрација симптома, укључујући при томе три основне етапе:

1) Утврђивање одступања дијагностичких симптома и параметара од њихових номиналних вредности; 2) Анализа карактера и узрока појаве одступања дијагностичких симптома и параметара од номиналних вредности; 3) Утврђивање карактеристичне величине рада без појаве отказа (број пређених километара, број часова рада).

За објективно утврђивање стања возила, неопходно је познавати његову структуру. Као резултат мерења дијагностичких параметара добијају се конкретне вредности које се упоређују са унапред утврђеним критеријумима, израженим преко тзв. Функције критеријума или дијагностичког норматива. На основу резултата

упоређивања доноси се закључак о стању. Ако је стање у отказу, онда се тражи место и узрок настанка тог стања.

Дијагностички објекат може бити возило као целина (онда је реч о општој дијагностици), или неки његов систем, механизам или део (тада се ради о тзв. локалној дијагностици). Дијагностички објекат мора да омогући извршавање неопходних дијагностичких радњи. Овај захтев односи се на такозвану "погодност за дијагностику".

Основни циљеви израде овог рада су били: а) Указати на значај и потребу примене објективних дијагностичких метода при одржавању моторних возила; б) Приказ дијагностичких параметара и метода који се најчешће користе при одржавању моторних возила; ц) Приказ применљивих аутоматизованих дијагностичких система код моторних возила.

Структура возила се изражава помоћу делова који га сачињавају, као и помоћу веза између тих делова, а зависи од: броја и врсте делова који сачињавају структуру возила; величине и распореда делова; броја веза и врсте веза између делова возила и међусобних интеракција између делова. Структурни параметри возила могу бити различите геометријске величине (дужинске мере, површина, запремина и сл.), механичке величине (маса, сила, притисак, напон и сл.), виброакустичке (амплитуда, фреквенција, јачина звука и сл.), електричне (напон, струја, отпор, капацитет, индуктивност и сл.), топлотн (температура, провођење топлоте, специфична топлота и сл.) и друге. Структурни параметри, у суштини не поседују ни радне ни пратеће процесе, који се одвијају током коришћења возила, већ само описују понашање структуре.

Код возила је честа појава тзв. пратећих процеса који настају као последица одређеног радног процеса, нпр. у процесу кочења ослобађа се топлотна енергија која насртаје трансформацијом енергије кретања у кочионом механизму. У овом случају нормални радни процес је трење док је повећање температуре делова кочног механизма пратећи процес. Величине које карактеришу оба поменута процеса могу се узети за дијагностичке параметре. За дијагностику возила, по правилу, користе се дијагностички параметри који су у исто време излазне величине радних процеса, односно његове перформансе. Карактеристике излазних процеса (радних и пратећих) могу да се примене у дијагностици као дијагностички параметри, односно као величине помоћу којих може да се изражава стање возила.

Савремену дијагностику возила данас сачињавају објективне методе утврђивања њиховог стања, засноване на мерењу дијагностичких параметара и упоређивању измерених вредности са предходно утврђеним нормативима. У оквиру дијагностике постоји потреба да се прецизирају стања у којима возило може да се нађе, имајући у виду да дијагностички параметри и њихове вредности представљају квантитативни и квалитативни израз тих стања. За утврђивање општег стања возила или његових система користи се општа (функционална) дијагностичка метода. Она као резултат даје оцену о стању возила ("у раду" или "у отказу"). На основу ње се доноси одлука о интервенцијама у циљу његовог превођења из стања "у отказу" у стање "у раду" и прогнозира могућност коришћења у наредном периоду.

Локална дијагностика примењује се онда када се жели, не само да се утврди стање возила у коме се налази дијагностички објекат већ и да се одреди врста отказа, као и место и узрок његовог настанка. Универзалне дијагностичке методе заснивају се на оним принципима који су применљиви при дијагностицирању различитих делова и склопова возила.

Специјалне дијагностичке методе су посебно развијене за потребе дијагностике одређених делова и склопова возила. Поједине дијагностичке методе могуће је применити при кретању возила по путу (путне), а друге (лабораторијске) за своје извођење захтевају лабораторијске услове.

Карактеристике радних и пратећих процеса, који се одвијају у возилу су величине код којих је одступање од прописане вредности врло вероватно. Зато се при изражавању

дијагностичких параметара може говорити о тзв. "називним вредностима", као и о дозвољеним одступањима од називних вредности. Неопходно је утврдити тзв. дијагностички норматив, који представља меру перформанси или дијагностичких параметара у односу на називну вредност унутар које се налазе пројектоване перформансе возила.

Моторно возило се често одликује радном способношћу чак и кад се излазне карактеристике налазе изван подручја дозвољених одступања. Возило се тада налази у стању у отказу али је још увек радно способно. Мера ове способности возила изражена је помоћу тзв. Граничних вредности дијагностичког параметра. Када перформансе падну испод граничних вредности у потпуности престаје радна способност возила.

Утврђивање тренутног стања возила представља један од основних елемената дијагностике. Оцена стања возила има своју логичку оправданост само ако доприноси сагледавању његове способности за рад у будућности.

Дијагностика је технологија која је, са једне стране суштински везана за стање система односно сам објекат дијагностицирања, а са друге стране и за систем одржавања

усмерен на тај објекат ради обезбеђења његовог исправног функционисања. То значи да дијагностику увек треба посматрати као интегрални део сваког конкретног система одржавања, односно примењене технологије одржавања. Дијагностика у себи садржи елементе и превентивног и корективног карактера. Ако постоји неисправност возила онда је задатак дијагностике да омогући да се недвосмислено утврди место и узрок настанка неисправности. Када се применом технологије корективног одржавања отклони конкретна неисправност, настаје логичка потреба да се још једном изврши контрола стања ради провере да ли је откривени недостатак заиста отклоњен.

У дијагностици моторних возила најчешће су у примени од универзалних метода:

енергетске, виброакустичке и топлотне, а од специјалних метода: геометријске, електричне, методе одређивања херметичности радних запремина и методе за оцену хемијског састава или концентрације штетних материја.

Енергетске методе дијагностике моторних возила односе се на све видове утврђивања промена у радним и пратећим процесима, кроз мерење перформанси система и потрошње погонских и других потрошних материјала и техничких течности. Ове методе се користе у циљу доношења опште оцене о стању возила и његових система. Могу се спроводити у стварним (путним) условима или у лабораторији.

За лабораторијска испитивања према овој методи користе се тзв. дијагностички ваљци, који се широко примењују у области испитивања возила. Најчешће примењиване енергетске дијагностичке методе код возила су: методе утврђивања стања спојнице на основу параметара клизања и методе одређивања карактеристика ефикасности кочења на основу мерења пута кочења. Топлотне дијагностичке методе се односе на радне и пратеће процесе у којима долази до промене топлотних стања делова. Код ових метода, као дијагностички параметар врло често се користи температура, односно њена промена као и брзина те промене. Код возила виброакустички процеси могу бити радни и пратећи. Као дијагностички сигнал, при примени виброакустичке методе може да буде звучни сигнал (ниво буке, односно нека звучна манифестација)

или вибрације (фреквенција и/или амплитуда осциловања). Примена ових метода могућа је код свих механизма возила код којих постоји релативно транслаторно или обртно кретање.

При примени геометријске дијагностичке методе врши се утврђивање промена геометријских параметара одговарајућих делова возила. Њеном применом проверава се геометрија управљачких точкова возила, величина зазора код различитих механизма возила, ходови командних и извршних органа, провера слободног хода точка управљача, провера угла предпаљења и предубризгавања, ходови кочних и различитих серво цилиндара и тд.

Дијагностичке методе за одређивање степена пропуштања или херметичности радне запремине примењују се мерењем радног притиска у одређеном радном простору или мерењем количине радног флуида у одређеном простору. Ради се о групи поступака који се могу применити код већег броја система возила (мотор, делови хидрауличке и пнеуматске инсталације код система за кочење, управљање, ослањање и сл., код пнеуматика и тд.).

За одређивање величине и промене напона, струје, отпора и других електричних величина које се појављују у електричној или електронској опреми возила користе се електричне дијагностичке методе. Методе за оцену хемијског састава или концентрације штетних материја обухватају утврђивање садржаја нечистоћа у гориву, уљу, издувној емисији и тд. Ове методе су посебно интересантне због све оштријих захтева у погледу загађујућег дејства издувне емисије возила.

Максимално дозвољени садржај токсичних компонента у издувној емисији возила задат је одговарајућим прописима. Постављање дијагнозе се у суштини своди на успостављање везе између анализираних објекта и његовог отказа. Потпуно аутоматизована дијагностика подразумева системе опитних станица које су опремљене роботизованим уређајима за аутоматску замену отказалих или неисправних компонента. Полуаутоматизована дијагностика обухвата рачунарски оријентисане системе за постављање дијагнозе и избор најбољег начина отклањања неисправности кроз издавање одговарајућих инструкција кориснику или одржаваоцу.

ЛИТЕРАТУРА

- [1] Адамовић, Ж.: Техничка дијагностика, Завод за уџбенике и наставна средства, Београд, 1997.
- [2] Адамовић, Ж, Јосимовић, Љ., Вељковић, Д., Експлоатација и одржавање моторних возила, Друштво за техничку дијагностику Србије, Београд, 2005.
- [3] Ашоња А. Глигорић Р.: Откривање и елиминисање вибрација на машинским системима са обртним кретањем, Пољопривредна техника, Београд, Но.4, 2005.
- [4] Directive 2000/30/EC of the European Parliament and of the Council of 6 June 2000 on the technical roadside inspection of the roadworthiness of commercial vehicles circulating in the Community, Official Journal of European Communities, L 203.
- [5] Закон о безбедности саобраћаја на путевима, Службени гласник РС, бр. 41/2009, 53/2010, 101/2011, 32/2013 – одлука УС.
- [6] Крстић Б.: Техничка експлоатација моторних возила и мотора, Машински факултет, Крагујевац, 2009.
- [7] Крстић Б.: Аутоматизација процеса дијагностике моторних возила, Пољопривредна техника, Београд, Но.1, 2006.
- [8] Крстић Б.: Дијагностика моторних возила као основа њиховог одржавања, Зборник радова са међународног скупа “Превинг”, Београд, 2002.
- [9] Папић В., Основи одржавања моторних возила, Саобраћајни факултет, Београд, 2009.
- [10] Правилник о техничком прегледу возила, „Службени гласник РС“, бр. 31/2018 и 70/2018
- [11] Правилник о подели моторних и прикључних возила и техничким условима за возила у саобраћају на путевима, Службени гласник РС, бр. 40/2012, 102/2012, 19/2013, 41/2013.
- [12] Правилник о регистрацији моторних и прикључних возила, Службени гласник РС, бр. 69/2010, 101/2010, 53/2011, 22/2012, 121/2012, 42/2014.
- [13] Правилник о техничких прегледих моторних и прикључних возила, Урадни лист РС, шт. 44/2013.
- [14] Симић, Д., Моторна возила, Научна књига, Београд, 1977.
- [15] Симић, Д., Динамика моторних возила, Научна књига, Београд, 1980.

[16]Commission Directive 2010/48/EU of 5 July 2010 adapting to technical progress Directive 2009/40/EC of the European Parliament and of the Council on roadworthiness tests for motor vehicles and their trailers, Official Journal of European Union, L 173.

[17]Council Directive 96/96/EC of 20 December 1996 on the approximation of the laws of the Member States relating to roadworthiness tests for motor vehicles and their trailers, Official Journal, L 046.

[18]Council Directive 91/338/EEC of 18 June 1991 amending for the 10th time Directive 76/769/EEC on the approximation of the laws, regulations and administrative provisions of the

Member States relating to restrictions on the marketing and use of certain dangerous substances and preparations, Official Journal, L 186/59