

Факултет инжењерских наука Универзитета у Крагујевцу



Назив студијског програма: Машинско инжењерство

Ниво студија: Основне академске студије

Модул: Индустијски инжењеринг

Предмет: Основи одржавања

Број индекса: 703/2012

Катарина Г. Ћорђевић

ТЕХНОЛОГИЈА ОДРЖАВАЊА МОТОРНИХ ВОЗИЛА

завршни рад

Комисија за преглед и одбрану:

1. Др Петар Тодоровић в. проф -ментор

2. _____

3. _____

Датум одбране: _____

Оцена: _____

Овај рад је написан у част мог оца, Драгана Ђорђевића

Задатак студента у оквиру овог рада јесте да:

Сагледа и опише процес одржавања техничких система, са посебним акцентом на одржавање моторних возила.

Освртом на теоријске основе одржавања техничких система, студент треба да изврши поделу моторног возила на веће подсистеме и детаљније опише подсистем који ће бити у фокусу овог завршног рада.

Затим, од студента се захтева да дефинише концепт и принципе спровођења одржавања изабраног подсистема моторног возила, узимајући у обзир све савремене методе одржавања.

Препоручена литература:

- [1] Тодоровић П., Јеремић Б., Мачужић И., *Техничка дијагностика*, Универзитет у Крагујевцу, Машински факултет у Крагујевцу, Новембар 2009.
- [2] Филиповић И., *Мотори и моторна возила*, Тузла, Фебруар 2006.

Резиме

У овом раду дата су објашњење технологије одржавања моторних возила.

Основна улога одржавања јесте да обезбеди висок ниво поузданости и расположивости техничких система у току њиховог животног циклуса. Основне активности одржавања се дефинишу као превентивне, корективне и проактивне методе одржавања.

Са аспекта безбедности саобраћаја, уређај за заустављање је један од најважнијих уређаја на моторном возилу. Задатак уређаја за заустављање је веома комплексан и на возилу се уграђују кочиони системи: радна кочница, помоћна кочница, паркирна кочница.

На техничком прегледу се провера исправност возила, уређаја и опреме.

Кључне речи: одржавање моторних возила, кочиони систем, одржавање кочионих система, технички преглед.

Abstrakt

This work contains explanation for tehnology of maintenning motor vehicles.

The main role of maintenance is to ensure a high level of reliability and affordability of technical systems during their lifecycle. Basic maintenance activities are defined as prevention, corrective and proactive maintenance methods .

With aspect of the security traffic stop device is one of the most important devices in the vehicle. The task of stopping the device is very complex and are installed on the vehicle braking system: service brake , secondary brake , parking brake .

The technical review to check the correctness of vehicles, machines and equipment.

Key words: maintenance of motor vehicles, braking system, maintenance of braking system, technical inspection of motor vehicles.

САДРЖАЈ

УВОД.....	8
1. ОРГАНИЗАЦИЈА И НАЧИН ТЕХНИЧКОГ ОДРЖАВАЊА МОТОРНОГ ВОЗИЛА.....	9
1.1 Животни век техничког система.....	10
2. ОДРЖАВАЊЕ.....	12
2.1 Одржавање моторног возила.....	12
2.2 Техничка дијагностика.....	13
2.3 Превентивно одржавање.....	16
2.3.1 Превентивна замена елемената после одређеног периода коришћења.....	17
2.4 Превентивно одржавање према стању.....	17
2.5 Корективно одржавање.....	17
2.6 Проактивно одржавање.....	18
3. ПОУЗДАНОСТ.....	19
4. ОСНОВНИ СИСТЕМИ МОТОРНОГ ВОЗИЛА.....	20
4.1 Помоћни системи и уређаји мотора СУС.....	20
5. СИСТЕМ ЗА КОЧЕЊЕ ВОЗИЛА.....	22
5.1 Подсистеми кочионог система.....	23
5.2 Преносни механизми.....	24
5.3 Врста преносних механизма.....	24
5.4 Кочиони механизам (кочница).....	25
5.5 Фрикциони кочиони механизми на точку.....	25
5.6 Систем за спречавање блокирања точкова при кочењу ABS.....	25
5.7 Подсистеми ABS.....	26
5.8 Предлог одржавања кочионог система.....	26
5.9 Одржавање кочионог система.....	28
6. ТЕХНИЧКИ ПРЕГЛЕДИ МОТОРНОГ ВОЗИЛА.....	29
6.1. Одржавање возила на основу пређених колиметара.....	31
ЗАКЉУЧАК.....	34

ЛИТЕРАТУРА.....	34
-----------------	----

УВОД

Развој моторне и аутомобилске индустрије утицао је на технологију у другим привредним гранама. Паралелно са производњом моторни возила, морала се развити и сервисна служба за њихово одржавање.

Моторна возила су веома рапрострањена радна средства по броју пређених километара и по часовима рада. Сама чињеница да се данас у експлоатацији налазе око 500 милиона типова возила посвећује се велика пажња и да је присутна у многим областима рада.

У првом делу објашњено је организација и начин техничког одржавања моторног возила, чији је циљ одржавање функције возила у целини у исправном стању и обухвата техничко опслуживање и оправку моторног возила.

У другом делу је објашњено је поузданост моторног возила ако се зна да поузданост зависи од начина подмазивања делова који у су међусобном додиру.

Трећи део се односи на одржавање моторног возила ако се зна да све активности спроводе према унапред дефинисаним критеријумима циља. У процесу одржавања код моторних возила наизменично се смењује стање система у раду и стање система у отказу.

Четврти део се састоји од од система и подсистема на возилу који су неопходни за правилан рад мотора.

У петом делу објашњено је систем за кочење возила који је један од најбитнијих система на моторном возилу, као и подсистема за кочење, ABS, кочиони механизам.

Шести део се састоји од техничког прегледа возила као и од замени делова на основу пређених километара који прописује произвођач.

1. ОРГАНИЗАЦИЈА И НАЧИН ТЕХНИЧКОГ ОДРЖАВАЊА МОТОРНОГ ВОЗИЛА

Технички систем је организовани скуп елемената, обједињен заједничком функцијом циља. Различити технички системи имају различите функције циља. Техничко одржавање моторног возила обухвата систем и организацију радова чији је циљ одржавање функције возила у целини у исправном стању а обухвата техничко опслуживање и оправку. Под техничким опслуживањем подразумева се скуп техничких послова који обезбеђује одржавање исправности.

Под оправком (ремонтом) подразумева се скуп техничких послова којима се отклања исправност и поново успоставља технички исправно стање и радна способност моторног возила.

Техничко опслуживање обухвата:

- прање, брисање и чишћење (спољна нега);
- редовно техничко одржавање које се састоји од свакодневног прегледа и контроле општег стања возила, као и повремених стања исправности, регулисаности свих система и појединих механизма, стање пнеуматика, подмазивања погонског агрегата и других склопова, односно радова које најчешће прописује произвођач возила, и то за сваки тип возила;
- снабдевање погонских материјалом, горивом, мазивом, водом, ваздухом

Редовно техничко опслуживање састоји се од низа радњи превентивног карактера које су прописане у упутству произвођача за сваки тип возила и то:

- нултог сервисног техничког опслуживања,
- свакодневног опслуживања,
- првог сервисног техничког опслуживања (прегледа),
- другог сервисног техничког опслуживања (прегледа),
- редовног техничког опслуживања (прегледа),
- техничког прегледа.

Технички системи су састављени од елемената саставних делова. Саставни делови различито трају у процесу рада техничког система, тј. њихова способност вршења функције критеријума и обично је мања од трајности техничког система. Ово произлази из чињенице да не постоје технологије израде појединих саставних делова који би дуготрајно функционисали као и технички систем, или би пак таква технологија

израде била неекономична, нпр. познато је да свећица на мотору углавном функционише до 15 000km, а мотор врши своју функцију критеријума преко 100000km.

У току процеса експлоатације технички системи су изложени различитим спољним и унутрашњим дејствима, односно различитим видовима енергије што се одражава на њихову радну спрособност. Постоје три основна извора дејства:

1. енергије околне средине;
2. унутрашњи извори енергије повезани и са радним процесима и са радом појединих саставних елемената система;
3. потенцијална енергија која је скупљена у обрађиваним материјалима и у процесу њиховог коришћења.

Када се технички систем произведе и укључи у експлоатацију, може бити у једном од два могућа стања: стање у раду и стање у отказу. Ако је технички систем исправан и извршава прописани задатак, на прописан начин и у прописаном времену, он је у стању у раду. Период времена у којима је систем у раду и у отказу смењују се у неправилним и непредвидим размацима. Општа тежња је да периоду у раду буду што дужи, а период у отказу што краћи. Ако није исправан, задатак се не извршава на прописан начин, онда се налази у стању у отказу. Исправно стање (стање у раду) техничког система је стање при којем он одговара свим захтевима постављеним одређеном нормативно-техничком документацијом.

При раду (експлоатацији) техничких система на промену њихове радне способности утичу следећи видови енергије: топлотна; механичка; хемијска; електромагнетна.

Дејством ових видова енергије на техничке системе долази до низа нежељних процеса што доводи до погоршања техничких карактеристика односно мењања почетних параметра система. Ти процеси су повезани са сложеним физичко-хемијским појавама и доводе до деформација, хабања, лома, корозије и других видова оштећења што може довести до отказа система. Један део процеса који се одигравају у техничком систему привремено мењају параметре саставних делова или система у неким границама без погоршања техничких карактеристика система и различитих видова оштећења.

Важно је разликовати: симптом отказа, начин отказа, узрок отказа и ефекти отказа. Симптом отказа је упозорење да ће се отказ десити. Често не постоје никакви показатељи за то. Када се отказ деси нема више симптома, то је већ део отказа. Начин отказа је кратак опис шта је лоше односно са аспекта одржавања то је оно што ми треба да оправимо или привремено избегнемо. Узрок отказа је опис због чега се десио отказ, нпр. влага је проузроковала рђу, али чишћењем и фарбањем дела се неће отклонити влага. Ефекти отказа су последице које наступају на локалном нивоу, ниво система. Нпр. вентил зарива и на локалном нивоу стопира проток флуида. На системском нивоу кажемо да флуид не пролази до следећег степена у процесу хлађења.

1.1 Животни век техничког система

Животни век једне машине, постојења, уређаја или било ког другог система има сложену структуру, он захвата низ посебних, али међусобно повезаних и временски

усклађених група активности. Однос ових сегмената одређен је дејством великог броја чинилаца.

Животни век обухвата пет временских фаза:

1. концепцијско и идејно решење,
2. разво и пројектовање,
3. производња и пуштање у рад,
4. коришћење и одржавање,
5. расхоровање.

Трошкови животног века техничког система деле се на:

- трошкове набавке (транспорт, допрема, осигурање),
- трошкове рада (радна снага, погонска енергија, помоћни објекти и инсталације),
- трошкове одржавања (радна снага на одржавању, резервни делови, алати, уређаји и објекти наодржавању),
- трошкови администрације (управљање, администрација).

Укупни трошкови животног века одређују и продајну цену техничког система, као и ниво његових почетних материјалних улагања. Видљиви трошкови су трошкови набавке, а прикривени трошкови су трошкови: трошкови дистрибуције, трошкови одржавања, погонски трошкови, трошкови обуке, трошкови залиха, трошкови техничке документације и информатике и трошкови расхоровања.

Процена трошкова одржавања, представља један од битних елемената и за оцену система одржавања, односно једну од битних подлога за објективно одлучивање о пројекту система и његових изводљивости. Потребно је идентификовати све врсте трошкова и места њиховог настанка и извршити упоредно процењивање појединих трошкова за различите варијанте техничког система који се посматра. Трошкови одржавања у начелу зависе и од карактеристика поузданости система који се посматра.

Сви технички системи, па и моторна возила, пројектују се тако да могу да се користе у одређеном времену тј. за одређено време, са одређеним нивоом поузданости за одређене услове експлоатације. Искуства, међутим, показују да неки саставни делови моторних возила имају знатно краће време поузданости рада, односно интезитет отказа ових делова почиње брже да расте после двадесетак хиљада километара експлоатације. Због тога је потребно одредити оптималне временске интервале у којима би се такви саставни делови променили.

Моторна возила као технички системи у којима морају да владају одређени односи како би одговарали захтевима који се постављају пред њима, захтевају примену поступака, с једне стране, за спречавање појаве отказа, или с друге стране враћење моторног возила као система по појави стања “у отказу” у стање “у раду”.

Време замене или контроле техничког стања моторног возила одређује се на бази искуствених показатеља или применом већ устаљених интервала замене саставних делова код сличних средстава. У већини сличајева користи се комбинација превентивног и корективног одржавања.

Да би један технички систем био што дуже исправан тј, да би могао исправно да функционише у што дужем временском интервалу, неопходно је да се одговарајући начин одржавања. Ово је посебно значајно за оне системе код којих се релативно често могу појавити откази, који онемогућавају исправан рад система, али који се прикладним поступцима одржавања могу отклонити тј. поправити.

Типичне примере оваквих “поправљених” система представљају моторна возила. Код моторних возила, а и других техничких система, одржавање представља неопходну и веома значајну фазу у њиховом животном циклусу.

Моторна возила су састављена од елемената различите трајности, због тога поједини елементи знатно пре отказују у односу на животни век моторног возила у целини. Нормална је појава да се моторна возила израђују од елемената мање трајности како би се трошкови њихове производње смањили. Због тога се и предузимају поступци одржавања помоћу који се врши корекција параметра елемената који су ван прописаних граница.

Опредељење какви поступци одржавања ће се предузимати у односу на тренутак отказа представља, у ствари, политику одржавања моторног возила. Каква ће се политика одржавања применити зависи првенствено од вредности критеријумских функција које се желе постићи, а и од услова околине где се моторна возила користе.

Код моторних возила, интезитет експлоатације јако варира што значајно утиче на избор политике одржавања. Поред ове чињенице, стоји и тврдља да моторна возила имају дуги век експлоатације, употребљава се у различитим теренским условима, возилима често рукују недовољно обучени возачи што доприноси да она често отказују. На основу досадашњих сазнања проилази да су доминанти откази тј. ова врста отказа најчешће утиче на промену стања моторног возила. Пред њих, значајни су и откази који се јављају као старење елемената.

Одржавање се може дефинисати као скуп активности у циљу довођења техничких система у стање које ће омогућити извршавање задатака установа или радних организација, предвиђајући, истовремено, могућност застоја у експлоатацији. То значи да одржавање треба да буде организовано до достигне максимална ефективност, а да укупни трошкови одржавања буду што мањи. Испуњавање овог општег циља остварује се хигијенском структуром: основним и техничким одржавањем, средњим и генералним ремонтом. Сваки од свих нивоа у систему одржавања има своје задатке и услове у којима их извршава и то начело поступцима превентивног и корективног одржавања. Ови поступци се, по месту и времену, обезбеђују потребним капацитетима за одржавање (људство, опрема) и одговарајућим асортиманом и количинама резервних делова по нивоима одржавања.

На основу тога, може се констатовати да се под системом одржавања подразумева скуп поступака који се спроводе на свим нивоима одржавања и управљања ради остваривања траженог нивоа ефективности, односно поузданости у готовински моторног возила.

Један од начина управљања техничким системом је да он ради све до отказа након чега следи поправка. Такав начин одржавања техничких система може бити врло скуп, нарочито због губитака у производњи изазваних отказом или неизвршавањем постављених задатака, због ризика да се саставни део или систем оштети и могућност повређивања руковалаца и одржаваоца. Да би се то избегло нарочито код скувих и сложених саставних делова и система који су на употреби, наопходно је избор превентивног одржавања које се састоји од планираних интервенција, у одређеним терминима времена или након испуњења одређеног експлоатационог ресурса.

2. ОДРЖАВАЊЕ

Одржавањем се данас дефинише као процес у коме се све активности спроводе према унапред дефинисаним критеријумима циља који могу бити:

- расположивост,
- ефикасност,
- поузданост,
- квалитет производа/услуга,
- трошкови.

Одржавање треба да се омогући рад техничких система без отказа, или тачније рад се што мањом вероватноћом појаве отказа. Уз то, треба да се обезбеди и да су последице или штете изазване отказима мање, а и да су трошкови одржавања што мањи.

Поремећаји и грешке могу бити изазвани само људским фактором у процесу експлоатације. Са тог аспекта унапређење процеса производње у фабрикама је фокусирано на руковаоца опремом и одржаваоце. Одржавање техничких система (уређаја и машина), односно средства за рад, као део процеса производње заузима данас важно место у производном систему сваке компаније. Одржавање се дефинише као стална контрола над свим средствима за рад, као и вршење одређених поправки и превентивних радњи, чији је циљ, стално, функционално оспособљавање и чување производне опреме, постројења и других машина и уређаја.

Одржавање директно утиче на постизање позитивних пословних резултата. Добро спроведено одржавање директно утиче на смањење трошкова производње и пословања. Застоји услед неисправности и нужног вршења ремонта, нарушавају технолошки процес производње, а исто тако утичу и на економску производњу. Због тога одржавање и ремонт захтева пре свега рационалну организацију одржавања и ремонта и добро опремљену средствима и људима. Организација ремонта и техничког одржавања, да би испуњавала своје задатке, треба да буде увек усклађена са машинским парком о коме се брине, а то значи да треба бити подложна и честим променама.

Систем одржавања представља скуп елемената који обезбеђује да се потребни поступци одржавања једног техничког система спроводе на захтеван или прописан начин, у датим условима и у датом интервалу времена.

У сталној тежњи да се одрже радне карактеристике моторних возила у предвиђеним границама, врши се стално враћање система из стања “у отказу” у стање система “у раду”. У ту сврху неопходно је познавање процеса настанка и отклањања и отказа као и показатеља који ова два стања ближе одређују, пре свега, поузданости, готовости и погодности за одржавање.

У ралном животу једног техничког система неминовно се јављају откази, који могу бити изазвани различитим узроцима: грешке у конструкцији, грешка у материјалу, висока радна оптерећења, лоше руковање, старење материјала. Са становишта могућности отклањања отказа система се могу разврстати на:

- системи који подлажу процесу одржавања (поправљиви системи),
- системи који не подлежу процесу одржавања (непоправљиви системи).

2.1 Одржавање моторног возила

Моторна возила су карактеристичан пример система који подлежу процесу одржавања и код којих се наизменично смењује стање система у раду и стање система у отказу.

Одржавање, уколико није основна делатност, у нашим условима у готово свим организацијама ставља се на магинарне дешавања и углавном се сматра трошком (посебно превентивно и основно одржавање). Концепцијски, одржавање се не разикује од система до система (техничких) – пажња се усмерава на основно и превентивно одржавање, да би се корективно свелно на најмању могућу меру.

Одржавање представља веома битан сегмент транспортних организација из више разлога. Као најбитинији из погледа корисника, а све више и пружоца услуга, представља безбедност путника, особља и терета, затим квалитет, окружење, чему је претпоставка добар рад система одржавања.

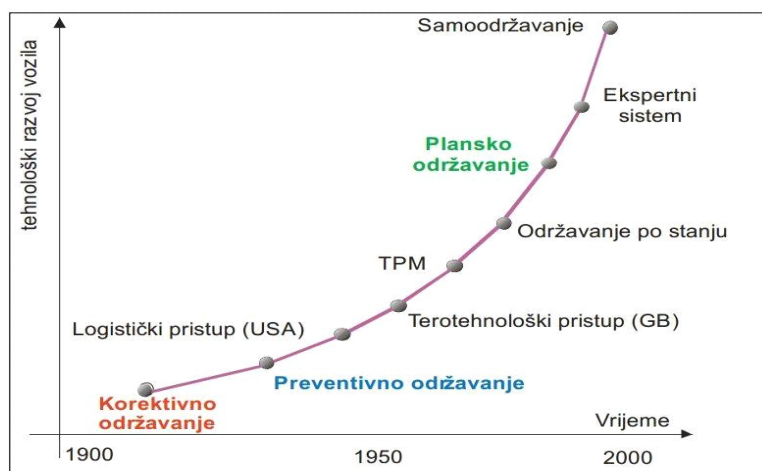
Ово значи да је основни задатак и циљ спречавања појаве отказа на елементима и агрегатима возног средства, односно смањивање вероватноће појаве отказа у наредном периоду рада возног средства. Осим тога, систем одржавања мора да обезбеди и поступке отклањања већ насталих отказа који могу да се појаве у било ком тренутку. Доследним спровођењем концепције превентивног одржавања, међутим, значајно већим обим поступака одржавања треба да се односи на спречавање појаве отказа, а само мањи део и на отклањање отказа, тј. на корективно одржавање.

Управљање системом одржавања возних средстава треба, пре свега, да омогући оперативно или краткорочно (дневно) планирање, али и планирање за дужи временски период, као и иновацијама система одржавања и самих возних средстава (захтеви при пројектовању система одржавања, при припреми возних средстава за експлоатацију и на крају, сугестије за повлачење возних средстава из употребе). У ужем смислу, управљање процесом одржавања се спроводи ради свођења времена у отказу на минимум и стабилизовања одвијања процеса рада возних средстава, односно држања параметара ефикасности возног парка у границама дозвољених одступања.

Управљање одржавањем возних средстава треба да омогући оперативно планирање и планирање за дужи временски период и у ужем смислу се спроводи ради свођења времена у отказу на минимум и стабилизовања одвијања процеса рада возила, односно држања параметара ефикасности возног парка у границама дозвољених одступања.

Сложеност система одржавања великих возних паркова доводи до тога да задаци одлучивања постају врло неразумљиви и тешки, па је потребно, с једне стране,

максимално искористи све расположиве информације и с друге стране, смањити неизвесности односно непрецизности које садрже ове информације или које су узроковане њиховом непотпуношћу.



Слика 1. Методе одржавања током времена

Појам одржавања долази уз сваки појам производње одређених добара. Током времена и употребе долази до старења материјала и средства за рад, смањује се технолошка ефикасност, а долази и до евидентног технолошког застаревања. Средства за током времена троше и смањује им се радна способност. Средства за рад су подложна кваровима, ломовима и оштећењима, па се појављују прекиди у раду. То проузрокује појаву трошкова због замене и поправке делова, али и трошкове због застоја у процесу производње.

Основни циљеви које треба да се постигну процесом одржавања су:

- минимизирање трошкова због застоја у раду услед непланираних кварова на средствима за рад,
- спречавање, односно успоравање застаревања средства за рад, које настаје као последица лошег квалитета производа и шкарта,
- смањивање трошкова рада и материјала у производњи, који настају услед повећаних кварова и застоја у процесу рада,
- пружање организоване помоћи свуда где је потребно одржавање и управљање средствима за рад.

Друмска моторна возила су данас најзаступљенија транспортна средства у превозу робе и путника као и у извршавању одређених дефинисаних задатака. Она се употребљавају за обављање општих, специјалних и посебних задатака, те су на тај начин изложени разним радним оптерећењима. Зато су возила у свом животном веку изложени сталним утицајима околине и поремећајима који се јављају у процесима променама стања на релацијама улаз-излаз, што резултира отказима различитих врста,

Таква промена стања изазива потребу одржавања возила као система, у којем треба да постоји захтевани однос дозвољеног одступања од његових прописаних техничких и експлоатационих могућности.

У том смислу, сви елементи возила која стварају стања његовог отказа морају се након такве појаве враћати у радно стање. Стога и постоји потреба одржавања техничко-експлоатационих карактеристика у задатим границама у сваком тренутку. Такав прилаз омогућава организованом систему, који их користи, извршавање планираних задатака са одговарајућом вероватноћом и ризиком при експлоатацији.

Дакле, кључно питање при одржавању моторних возила је првенствено избећи последице појаве отказа и вратити возило у радно дефинисано стање. Да би се то постигло потребно је отказе на њима свести на дозвољени ниво, а по могућности у потпуности спречити њихову појаву.

2.2 Техничка дијагностика

Уз одржавање веже се и појам дијагностике. Дијагностика је закључивање о могућим грешкама на темељу посматрања.

Ако се технички систем налази у неисправном стању, за спречавање отказа у његовом раду неопходно је извршити одговарајуће активности одржавања, што обезбеђује даљу експлоатацију система.

Сваком периоду рада техничког система одговара не једно, већ мноштво различитих стања. Зато дијагностика техничког стања система поставља задатак с циљем одређивања стварног техничког стања система.

Процес дијагностицирања техничког стања система садржи се у логичној обради неке објективне суштинске информације, која долази до техничких система “у раду” у одређеном временском тренутку. Та информација долази у облику система симптома (спољних звукова), који директно карактеришу техничко стање система.

Систем дијагнозе за одређивање стања техничких система могу се сврстати у две групе:

1. систем тест-дијагнозе,
2. систем функционалне дијагнозе.

У систему тест-дијагнозе утицај на објекат дијагнозе је поступан и долази од средстава за дијагнозу. Врсту и распоред преноса може се бирати у почетку уз услов ефективне организације процеса дијагнозе. Наредне утицаје се одређују зависно од одзива на претходни утицај.

Тест-утицаји могу се употребљавати како у периоду када се објекат не користи по правој намени, тако и у процесу извршавања праве намене функционисања. У другом случају, тест-утицаји могу бити само са таквим сигнаlima који не утичу на нормални рад објекта. Тест-утицаји се користе како за основне улазе у објекат, како и за допунске улазе који се уводе спрецијално за потребе дијагнозе.

Утицај на основне улазе објекта у систему функционалне дијагнозе задати су његовим радним алгоритмом функционалног оспособљавања техничког система, после отказа за намену за коју је пројектован. Код оба облика система дијагнозе одзиви објекта остварују се преко средства за дијагнозу. Одзиви се могу узимати као основни

излази система који су неопходни за употребу објеката по намени, као и допунски излази успостављени само за потребе дијагнозе. Основне и допунске излазе називамо контролним тачкама.

Све дијагностичке контроле могу се поделити на контроле ради:

- утврђивања радног стања,
- одређивање радног стања,
- контроле стања.

При одређивању техничког стања система, користе се дијагностички параметри. Дијагностички параметри су посредне – индивидуалне величине повезане са структурним параметрима (нпр. зазор у лезају) и носиоци су информације о техничком стању система (нпр. притисак уља). Они могу бити параметри радних процеса, параметри пропратних процеса и геометријски параметри.

Параметри радних процеса који одређују основне функционалне карактеристике система дају општу широку информацију о стању система у целини. Та информација се јавља као основа за даље продубљивање дијагностике.

Параметри повратних процеса (вибрација и бука, температура) дају ужу информацију о стању система која се дијагностицира. Они се могу доста тачно и широко примењивати при дијагностици сложених система.

Дијагностички параметри, посебно структурни, могу се јавити као случајне, непрекидне и дискретне величине. При мерењу дијагностичких параметра обавезно се региструју и сметње које су условљене или конструкцијом система или тачношћу тј. могућностима коришћења мереног прибора.

Утврђивање стања машине је један од кључних проблема у процесу њеног одржавања. Поред напретка савремених средстава техничке дијагностике увек ће бити драгоцен знања експерата, који могу без посебних средстава да покажу у чему је проблем (вештачка интелигенција).

Ипак се у овом случају индивидуалне експертске дијагностике, поставља питање веродостојност постављене дијагнозе, дијагноза мора бити постављена тачно, што подразумева најчешће комбинацију оцене експерта и примену техничких средстава дијагностике.

Све активности које се спроводе са циљем оцене тренутног техничког стања система (са растављањем и без растављања система) ради предузимања планираних активности одржавања или давања прогнозе техничког система у будућности.

Техничка дијагностика, као саставни део процеса одржавања према стању, треба да утврди техничко стање саставног дела система са одређеном тачношћу у одређеном тренутку времена – наука која се бави препознавањем техничког стања система.

Дијагноза је прва фаза у сваком поступку одржавања. Дијагноза може да се уради на два различита навоа:

1. први ниво је утврђивање да је систем у отказу и што је дошло до отказа, шта треба поправити,
2. виши ниво, осим реченог за претходни ниво захтева и утврђивање узрока настанка неисправности.

Техничком дијагностиком се врши:

- провера исправност техничког стања система,
- провера радне способности техничког система,
- провера функционалности,
- истаживање отказа (место, облик и узрок отказа).

Све контроле са дијагностичког аспекта се могу поделити на контроле у циљу:

- одржавања радног стања,
- утврђивање радног стања,
- контроле стања.

У току експлоатације техничког система, могу настати последице (чак и хаваријске, непорављиве природе) због испада система из процеса рада.

Постоје три основна извора дејства на технички систем:

1. енергија околне средине, укључујући руковаоце и одржаваоце,
2. унутрашњи извори енергије, повезани са радним процесима али и са радом појединих саставних делова система,
3. потенцијална енергија која је сакупљена у обрађиваним материјалима у процесу његовог коришћења (монтажни напони).

Процес дијагностиковања стања техничког система садржи се у логичкој обради неке објективне суштинске информације, која далази до техничког система “у раду” у одређеном тренутку времена – та информација долази у облику система симптома који директно карактеришу техничко стање система.

Техничка дијагностика се примењује при одређивању:

- радног стања; мере се радби параметри које су дефинисали произвођачи машине и који се морају одржавати у одређеним границама (притисак, температура, проток, зазор),
- степен оштећења; помоћу одређених поступака дијагностике утврђује се колико је оштећење проузроковано радном машине,
- поузданости и ефективности; утврђује се да ли је задовољена радна способност и сигурност од отказа, испитујући поузданост утврђује се и прогноза преосталог коришћења система,

- прогнозе преосталог коришћења,
- квалитет производње (експлоатације) и одржавања.

Повезаност процеса дијагностике у систему техничке дијагностике са режимом одржавања или условима експлоатације је органска и логична, пошто су промене код објекта дијагностике условљена разним експлоатационим и производним факторима.

За сваки контролисани параметар (вибрације, бука, хабање) потребно је одредити границе отказа имајући на уму следеће:

- препоруке произвођача опреме,
- норме JUS, DIN, GOST, ISO, BS, API,
- дијаграме препоручене од стране произвођача инструмената за дијагностику,
- искуства код сличних и специфичних техничких система.

2.3 Превентивно одржавање

Превентивно одржавање представља скуп поступака одржавања који се предузимају пре отказа техничких система, са циљем спречавања настанка истог због нарушавања експлоатационих карактеристика или старења делова. Политика превентивног одржавања подразумева следеће облике: превентивне замене по временском ресурсу; превентивно одржавање према стању као дијагностички процес који омогућава одређивање техничког стања саставног дела и технички систем има за циљ да обезбеди извођење акција одржавања искључиво на основу стварног техничког стања; превентивна контрола по временском ресурсу и замена саставних делова зависно од њиховог стања и прогнозе тог стања; превентивна замена по експлоатационом ресурсу без обзира на стање саставних делова; превентивна контрола по експлоатационом ресурсу и замена зависно од његовог стања и прогнозе тог стања.

У односу на “рад до отказа” учињен је напредак ка превентивном одржавању, који се понекад назива и “историјско” одржавање. Врши се анализа историја сваке машине, а периодични ремонти се планирају тако да се пре обаве статистички очекиване појаве проблема. Већ дуго времена је познато да ће већина група сличних машина испољити интензитет отказа који је делимично предвидљив, под условом да је остварен просек у дугом временском интервалу.

Превентивно одржавање обухвата и такве активности као што су замена мазива и филтера, периодична чишћења и контроле. Активности одржавања могу бити планране на основу календарског времена, радних часова машине, броја произведених делова.

Улога и значај превентивног одржавања се најбоље схватају ако се зна да су Марфијеви закони нашли најширу примену код експлоатације возила. То значи да се отказ појављује у најгоре могуће време, односно када нам је возило најпотребније, и траје од неколико часова до неколико дана. Најбоље је ако се кроз превентивне активности, тј. првенствено прегледом стања техничком дијагностиком возила,

региструје понтецијални проблем и у погодно време интервенише и спречи појава отказа.

Благовремено утврђивање превентивних операција и квалитет њиховог спровођења представља ефикасност превентивног одржавања техничких система. Превентивно одржавање треба да изводи пре него што отказ настане, па захтева, за разлику од корективног одржавања, да интервенције буду планиране.

Ово се дефинише као низ поступака који се предузимају ради спречавања појаве стања “у отказу”, односно одржавања функције критеријума у дозвољеним границама у одређеном временском интервалу. Основно је да се вероватноћа одржавања стања “у раду” за одређени интервал може повећати само ако се акција одржавања изведе у периоду када функција интезитета отказа има растући карактер.

Према начину реализације, превентивно одржавање код моторних возила може се поделити на две основне групе:

- превентивна замена елемената после одређеног периода коришћења,
- превентивно одржавање према стању.

Превентивна испитивања склопова моторног возила у радном режиму обухватају: успостављање режима рада, подешавање и дорада појединих делова и склопова, провера функционисања делова и склопова на нормалним и специјалним режимима рада.

Спровођење превентивне контроле рада делова и склопова возила обухвата: склапање и комплетирање склопова возила, провера функционалности склопова возила на нормалним и специјалним режимима, комплетно мнтирање и провера основних параметара возила у целини.

У току превентивних операција, у свакој фази одржавања, откривају се неисправни делови, замењују или поправљају. У првој фази превенције – спољашњег прегледа возила – то је откривање и замена неисправних делова.

У другој фази врше се превентивна испитивања возила у радном режиму. При томе се откривање и поправка неисправних делова врше сама у случају немогућности да се успоставе почетни режими рада или границе укључивања појединих делова и склопова помоћу елемената подешавања.

Ефективност превентивног одржавања у знатној мери зависи од благовременог планирања превентивних радова. Познавање законитости настајања неисправности на возилу омогућује утврђивање рокова спровођења превентивних операција.

С једне стране, њихова прерана реализација је штетна, јер изазива непотребне и нерационалне прекиде рада возила. С друге стране, предуго време између превентивних мера условљава пораст броја отказа благовремено неотклоњених неисправности.

Ефективност превентивних радова на возилу зависе не само од благовременог утврђивања већ и од квалитета њиховог спровођења, који опет зависи од квалитета откривања неисправности у току примене превентивних мера, тј. откривања и отклањања неисправности. Тај квалитет зависи од стручности особља одржавања,

квалитета и утрошеног времена. У пракси се намеће задатак одређивања времена примене превентивних операција када је познат ниво стручности особља и одређена прогнозирајућа апаратура.

Време потребно за превентивно одржавање возила (и било ког техничког система) састоји се од времена неопходног за откривање и отклањање неисправности, као и времена потребног за помоћне радове (разраду, припрему алата и прибора за прогнозирање, за монтажу). Време неопходно за отклањање неисправних делова зависи од карактера радова. Ови радови повезани су са временски случајним процесима откривања неисправних делова и имају случајни карактер.

2.3.1 Превентивна замена елемената после одређеног периода коришћења

Код превентивне замене елемената након одређеног периода коришћења, активности одржавања се врше после унапред одређеног интервала употребе који може бити изражен преко броја пређених километара, часова рада... без обзира на стање елемената по истеку тог интервала.

Превентивне замене елемената техничких система имају смисла само ако се на тај начин доприноси повећању поузданости система, односно ако се тиме непосредно смањује вероватноћа појаве отказа. Ово ће се остварити под условом да је посматрани елемент у свом радном веку већ зашао у подручје тз. у подручје у коме откази почињу највећим делом од различитих облика снабдевања материјала (замор, корозија). Код оваквог превентивног одржавања замена елемената се изводи у периоду када функција интезитета отказа имају растући карактер. Одлука о превентивној замени једног елемента у овом случају, доноси се на основу законности добијене испитивањем великог броја елемената истог типа.

Ако би се превентивна замена вршила пре почетка пораста интезитета отказа, у подручју нормалне употребе у коме је интезитет отказа приближно константан, уградња новог елемената неће смањити појаву отказа у наредном тренутку.

То значи да превентивна замена елемената треба да се врши тек када је елемент од радио већи део свог животног века тј. Када је вероватноћа појаве његовог отказа у наредном тренутку релативно висока. Откази на елементима ће се, међутим, појавити и пре овог, унапред одређеног периода превентивне замене, што се решава корективним одржавањем. Концепција превентивних занема, према томе, подразумева да се уз превентивне увек обављају и неке корективне замене тј. одговарајући корективни поступци одржавања.

2.4 Превентивно одржавање према стању

Одржавање према стању је заснована на чињеници да ће већина елемената или машине испољити некакав тип “упозорења” пре сопственог отказа. Очитавање ових симптома, на које нас машина упозорава, захтева неколико типова испитивања без разарења, као што су анализа уља, хабање, анализа честица, анализа вибрације и мерења температуре.

Већ је много пута доказано да у односу на друге технике испитивања без разарања, анализа вибрација пружа највише информација о стању елемената машине. Неке машине, које су од кључног значаја за рад целокупног постројења, могу бити предмет непрекидног мониторинга вибрација, што значи да би постојало упозорење, односно огласио би се аларм чим се вибрације повећају преко унапред одређеног нивоа. Тако се спречава брзо ширење отказа и појава хаваријског отказа. Анализа уља и честице насталих хабањем су важне компоненте савремених планских програма, посебно код критичне или изузетно скупе опреме.

Термографија је мерење површинске температуре инфрацрвеног детекцијом и од велике је користи код дектековања проблема у електро инсталацији (прекидачи), као и код других делова са отежаним приступом. Анализа криве струје мотора је веома корисна техника за детекцију напуклих или поломљених шипки ротора, и то током рада мотора. Тестирање електричним ударима статора мотора се може искористити за детекцију почетка фазе отказа изолације.

Основна предност превентивног одржавања према стању је већа погонска спремност постројења због веће поузданости опреме. Временски тренд развоја отказа код машине се може пажљиво пратити и на основу тога планирати одржавање, а у складу са планским застојима. Бројне индустрије извештавају о повећању продуктивности за 2-10% на основу примене предиктивног одржавања.

Следећа корист превентивног одржавања према стању су мањи трошкови за резервне делове и радне снаге. Поправка машине која је отказала током рада може да буде и до десет пута скупља него предвиђена, планска поправка исте машине. Велики број нових машина отказују убрзо после пуштања у рад због отказа који се јављају у периоду уходавања или због неисправне монтаже.

Превентивно одржавање према стању се могу искористити у циљу обезбеђивања правилне саосности и свеукупног интегритета инсталиране машине, при првом пуштању у рад. Многа постројења условљавају примопредају нове инсталиране опреме на основу потврде добијене мерењем вибрација.

Превентивно одржавање према стању умањује вероватноћу појаве хаваријског отказа машине, чиме се унапређује и заштитана раду. Постоје бројни примери повреда на раду, са смртним исходом, због изненадних отказа машина.

Основни принцип аутодијагностике се заснива на томе да свали модул у аутомобилу (мотор, ABS) имају меморију у коју се записују све грешке или откази који су настали током вожње. Уз помоћ дијагностичког програма могу се очитати подаци из те меморије па је отказ на тај начин врло лако пронаћи, а да се не иде у детаљну демонтажу или растављање мотора.

Превентивно одржавање према стању облик је превентивног одржавања при којем се непрекидно контролише уље, температура мотора, склоп за пуњење акумулатора, количина уља у кочионом саставу, стање кочионих плочица. Критично стање мотора сигнализирају сигналне лампице на управљачкој табли возила. Одржавање према стању не искључује потребу превентивног одржавања него га само допуњује.

2.5 Корективно одржавање

Корективно одржавање представља скуп поступака који се предузимају након настанка отказа са циљем са циљем враћања експлоатационих карактеристика у дефинисане границе. Овај начин се примењује код случајних отказа. Планирање одржавања је у случају корективног одржавања отежано, али је искоришћење радног века елемената техничког система потпуније.

Код корективног одржавања се експлоатација возила врше до појаве отказа, а без претходних прегледа и праћења стања возила. Задатак корективног одржавања је да возило из стања “у отказу” доведе у стање у стање “у раду”.

Елемент који је при томе отказао поправља се или замењује новим. Контролни прегледи код возила – технички преглед обавља се обавезно једном годишње при регистрацији возила јер је то законска обавеза.

Сваки технички систем подложен је савременом одржавању и поседује процедуре за све видове одржавања. У сваком тренутку отказа техничког система треба да постоји процедура по којој би се интервенисало и отклонило стање застоја система. Тако, процедуре корективног одржавања представљају документациону основу техничког система, а тиме умногоме помажу да радна способност, степен расположености и поузданости система буду на завидном нивоу.

Таквим приступом одржавању техничког система осигурана је функционалност целокупног техничког система, а у производним условима, и профитабилност производње. Зато се стандардизацијом и унификацијом поступака одржавања техничких система тежи постизању таквих процедура одржавања које би у што краћем року извеле активности одржавања са што већим ефектом и квалитетом. Да би се постигли такви резултати, потребна је тимска активност свих оних који су везани за технолошки систем, било да су то извршиоци из функције одржавања или они из функције производње.

Модели управљања одржавањем техничких система обухватају проверене стратегије:

- одржавање према поузданости (Reliability Centered Maintenance),
- тотално производно или продуктивно одржавање (Total Productive н Maintenance-TPM),
- одржавање према резултатима рада (Results Oriented Maintenance-ROM),
- одржавање према раду (Operation Centered Maintenance-OCM)
- одржавање ризика.

2.6 Проактивно одржавање

Последња иновација у области превентивног одржавања је такозвано проактивно одржавање, које примењује разне технологије у циљу продужења века машина и ради практичне елиминације реактивног одржавања.

Успешан проактиван програм одржавања би постепено, током времена, пројектно- инжењерским захтевима отклонио проблем који има машина, а што би за последицу имало значајно продужени век машине, скраћен период застоја и повећан производни капацитет. Једна од најбољих особина проактивног приступа је да су његове технике надограђују на технике које се користе у превентивном програму, тако да се лако могу додати у постојеће програме. Данас је већ очигледна неопходност за избалансираним приступом одржавању, укључујући одговарајуће методе превентивног и проактивног одржавања, при чему ови елементи нису независни, већ треба да буду интегрални део јединственог програма одржавања.

Основни део проактивног програма је анализа основног узрока отказа, односно утврђивање механизма и узрока појаве отказа на машини. Фундаментални узроци појаве отказа на машинама се на овај начин могу отклонити, а механизми отказа се постепено могу инжењерским приступом елиминисати са сваке машинске инсталације.

3. ПОУЗДАНОСТ

Поузданост је карактеристика система, склопова или саставног дела и дефинише се вероватноћа да ће систем, односно посматрани склоп или саставни део, извршавати задатак на задовољавајући начин, у датом периоду времена.

Поузданост и век трајања возила у великој мери зависе од благовремености подмазивања, као и од квалитета средства за подмазивање. У току рада мазиво трпи промене у свом саставу, а осим тога и количински се смањује због сагоревања или истицања.

Поузданост је вероватнића да ће технички систем обавити намењену функцију у задатом временском интервалу, у специфичним условима. Из дефиниције следи да поузданост показује временску димензију функционисања производа без отказа. Поузданост је изузетно битна, посебно за системе чије функционисање имају шири значај за околину и друштво. Потребно је посебно нагласити непоузданост, отказе и последице које откази производа могу имати на системе и околину.

Тестирање поузданости обухвата мерење и оређивање поузданости и параметра поузданости компоненти система. Одвијају се у фази развоја система и верификација, односно потврда оствареног нивоа поузданости, који се најчешће изводи при испоруци система.

На основу претходног може се закључити да подмазивање у процесу техничког опслуживања представља, у ствари, замену и допуну мазива. Ако се ради о потреби повећања степена оперативне готовости моторног возила, онда се заправо читав задатак своди на смањењу времена функционалне нерасположивости возила, односно времена “у отказу”.

Из састава времена “у отказу” треба да се конструише и произвести такво возило које ће у свом радном веку захтевати што мањи број интервенција одржавања, а ако се, пак, врши интервенција одржавања онда треба скратити њено трајање и трошење радне снаге и материјала. Међутим, на ефективност моторног возила може се утицати и повећањем поузданости моторног возила. Познато је да поузданост возила зависи од поузданости сваког дела. Ако се зна да се возило састоји од 2 000 до 10 000 саставних делова, те да сви саставни делови нису истог века трајања, онда се може закључити да се пружају велике могућности примене разних поступака одржавања моторних возила у циљу остваривања поузданости возила у целини. Циљ ових поступака одржавања моторних возила је да се њихова пројектована поузданост задржи у датим границама или да се по могућности повећа.

Интезитет појаве отказа и очекивани век трајања су две различите мере које користимо у систему одржавања и оне су међусобно повезане. У савременом

дефинисању система одржавања, нарочито превентивног, величина трајања заузима значајно место. Због тога се траже начини и могућност његовог изналажења за саставне делове моторног возила. Међутим, пут процењивања и утврђивања века трајања саставних делова је дуготрајан и скуп, подаци се добијају дуготрајним или убрзаним испитивањем и морају да се проверавају и потврђују резултатима из реалне праксе.

Сасвим је извесно да се мало података налази у литератури из области одређивања дотрајалости, односно одређивање тачке мењања тока и када је нагла деградација карактеристике као последице замора и старења карактеристична, односно када интезитет отказа услед интезивног слабљења постане доминирајући. Доступни подаци не омогућују утврђивање очекиваног века трајања за велики број врста и типова саставних делова који се користе на моторним возилима. Из тог разлога потребна су истраживања века трајања како би се могло развијати полилика превентивног одржавања и модели у оквиру ње.

Појава отказа, односно изласка техничко-експлоатационих карактеристика из одређених граница, подлежу разним статичким законима. Очекивани век трајања саставних делова моторног возила, дефинише се као тачка у тренутку времена, када интезитет појаве неисправности почиње до пораста.

На карактеристици века трајања нарочито се запажа почетни период. Повећан број отказа настаје у суштини као последица различитог квалитета. Применом ригорозне контроле у производњи и специјалних метода селекције пре пуштања возила у експлоатацију. Овај период се може свести на минимум ако не и елиминисати.

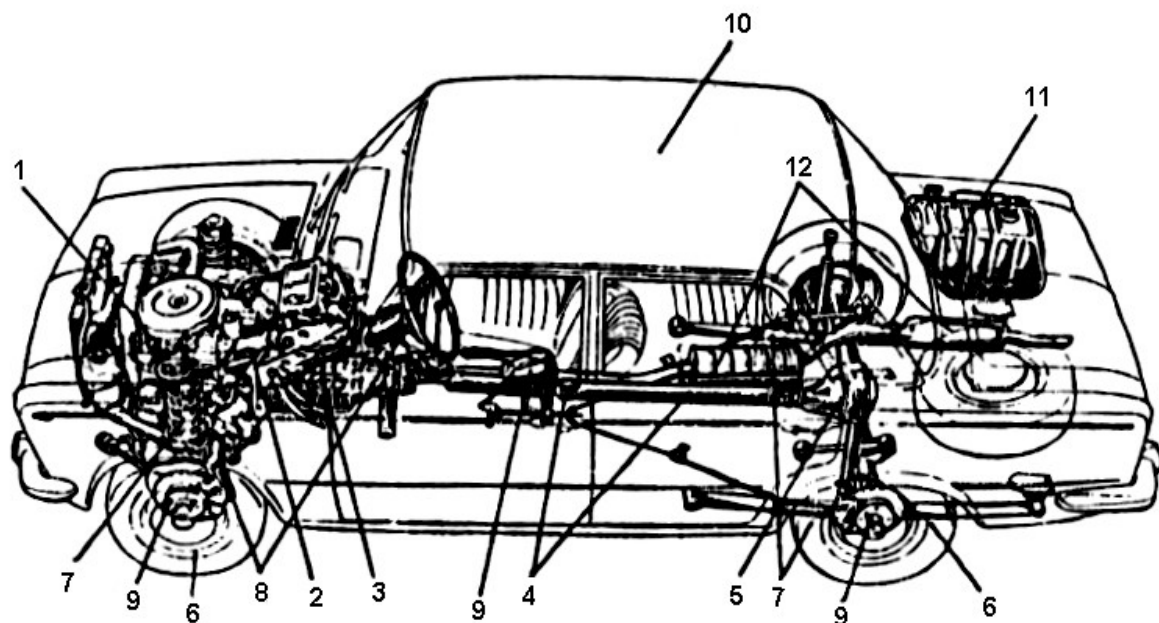
4.ОСНОВНИ СИСТЕМИ МОТОРНОГ ВОЗИЛА

Независно од намене и конструктивне перформансе код моторних возила се разликују следећи главни системи:

- мотор са унутрашњим сагоревањем,
- механизам за пренос снаге (трансмисија) која се састоји од: спојнице, мењача, карданског вратила, главног преносника, диференцијала и полуосовина,
- носеће конструкције (рам и шасија) или самоносећа конструкција, најчешће код путничких возила и аутобуса,
- систем елестичног ослањања (електрични елементи, амортизери),
- систем управљања,
- систем кочења.

Поред ових основних система на возилу се налазе и други системи, као што су:

- каросерија,
- систем за подмазивање,
- систем за климатизацију (грејање, вентилација и хлађење),
- систем електроопреме.



- | | |
|-------------------------------------|--------------------------|
| 1. мотор, | 7. опруге, |
| 2. спојница, | 8. управљачки механизам, |
| 3. мењач, | 9. кочнице, |
| 4. карданско вратило, | 10. каросерија, |
| 5. главни преносник и диференцијал, | 11. резервоар горива, |
| 6. точкови и гуме, | 12. издувни систем |

Слика 2. Главни склопови и карактеристични елементи путничког возила

4.1 Помоћни системи и уређаји мотора СУС

Поред набројених главних делова, сваки мотор мора да има низ помоћних уређаја и систем, који су неопходни за правилан рад. У помоћне системе и уређаје спадају:

- систем радне материје,
- систем напајања мотора горивом,
- систем паљења,
- систем подмазивања,
- систем хлађења,
- систем за стартовање мотора,
- систем за пречишћавање горива и уља.

5.СИСТЕМ ЗА КОЧЕЊЕ ВОЗИЛА

Кочиони систем је значајан саставни део свих моторних возила и прикључних возила, веома је утицајан на њихову општу функцију и квалитет. Као што моторно возило не може замислити без мотора, зато се не може замислити ни без система који омогућава прекид кретања, односно заустављања.

Поред заустављања, кочиони систем има и друге задатке, а пре свега да заједно са другим системима омогући управљање брзином кретања возила тј. подешавање брзине кретања у складу са условима саобраћаја, жељама возача и другим околностима.

Велики број захтева који се постављају пред кочионе системе савремених моторних и прикључних возила регулисан је законским документима, правилницима и прописима са обавезном применом у појединим земљама. Поред тога, на кочионе системе и њихове карактеристике односи се низ стандарда и норми, који најчешће имају циљ да омогуће рационалну производњу и коришћење кочионих система.

Из угла безбедности, кочиони систем су поред система за управљање, најбитнији системи моторних возила и у том смислу им треба посветити одговарајућу пажњу. Основни услов који, у односу на безбедност саобраћаја, треба да омогући да сваки кочиони систем уз максималну могућу ефикасност не угрози стабилност кретања и управљивост возила при кочењу. Ово ће бити остварено само у случају када се при кочењу не угрози основна функција точка- његово котрљање по подлози.

Приликом кочења без искључивања трансмисије отпор обртања точкова се повећава на рачун момента отпора мотора и повећаних отпора у трансмисији. При кочењу мотором знатно се скраћује пут возила до потпуног заустављања.

Ефекат кочења још више расте ако се повећа момент отпора на вратилу мотора. Овај ефекат се постиже ако се искључи рад мотора и тада мотор ради као компресор. Најбољи ефекат кочења се добије коришћењем посебног система за кочење возила који дејствује непосредно на точкове или на једно од вратила трансмисије, који се остварује знатну кочиону силу.

При кочењу возила могуће је остварити четири карактеристична режима:

1. кочење у случају изненадне опасности (нагло кочење),
2. нормално кочење,
3. делимично кочење,
4. кочење у стању мировања.

Приликом кочења у случају изненадне опасности неопходно је обезбедити минимални пут кочења (максимално успорење) без губитака стабилности (заношења) возила. Кочење у случају изненадне опасности има велико значење јер одређује безбедно кретање, иако се употребљава веома ретко.

Нормално кочење има за циљ смањење брзине возила са нормалним успорењем које не утиче на удобност возила. Овај режим кочења је највише заступљен у односу на укупан број кочења. Режим делимичног кочења са малим или средњим интезитетом користи се пре свега на терену са падом чије дужине могу бити од неколико стотина метара до неколико километара.

Кочење возила које се налази у стању мировања мора да обезбеди возилу да неограничено дуго стоји на таквом успону који се може савладати у најнижем степену преноса. У енергетском смислу процес кочења је крајње нерационалан јер се кинетичка енергија возила, добијена на рачун трансформације енергије горива у мотору, троши на трење и трошење кочионих облога и добоша.

Кочиони систем мора да испуни одређене ускове као што су:

- обезбедити минимални пут кочења или максимално могуће успорење при наглом кочењу. Да би се овај услов испунио мора се обезбедити: кратак одзив кочионог система на команду, истовремено кочење свих точкова и потребна прерасподела кочионих сила по мостовима,
- обезбедити стабилност возила при кочењу,
- обезбедити потребан конфор путника при кочењу. Да би се овај захтев испунио потребно је обезбедити равномеран пораст кочионе силе који је пропорцијалан притиску на педалу,
- обезбедити добро функционисање кочионог система и при учесталом кочењу, што је вазано са добрим одвођењем топлоте, пошто у том случају не долази до знатних промена коефицијента трења између облоге и добоша,
- дуг век трајања,
- сигуран рад без обзира на услове експлоатације. Овај захтев је испуњен ако на возилу постоје два или више кочионих система, који дејствују независно један од другог или ако постоји више система за активирање кочионог механизма независних један од другог.

5.1 Подсистеми кочионог система

Због комплексности задатака и захтева, кочиони системи представљају сложене системе, састављене из више система, који обједињују већи број склопова и елемената. Најшире посматрано, кочиони систем има следеће основне делове или подсистеме:

- радна кочница,
- помоћна кочница,

- паркирна кочница,
- допунска кочница- успорач.

Радна кочница преузима извршавање најважнијих задатака кочионих система, односно кочење возила максималним успорењима (у случају опасности) и сва блажа, краткотрајна кочења, у нормалним условима кретања. Она, стога, представља најважнији део кочионог система, коме се обраћа посебна пажња.

Помоћна кочница се уводи искључиво ради повећања безбедности возила у саобраћају, односно у циљу остваривања веће поузданости кочионог система. Њен је задатак да обезбеди могућност кочења возила и у случају да дође до отказа у подсистему радне кочница. Прописи, међутим дозвољавају да преформансе помоћне кочнице буду у одређеном степену ниже него радна кочница.

Пакирна кочница као што и име говори, има задатак да обезбеди трајно кочење возила у месту тј. пакирно кочење. Уколико се ова кочница реши тако да може активирати и при кретању возила, што се најчешће и ради, пакирна кочница може да преузме и задатке помоћне кочнице. У том смислу помоћна и паркирна кочница се један исти подсистем.

Допунска кочница или успорач превасходно је намењена благом, дуготрајном кочењу, при кретању возила на дужим релацијама, за возила већих укупних маса. Међутим, ако возило има успоривач, он се често користи и за сва блага успоравања, дакле у многим случајевима кочења, која се нормално остварују радном кочицом.

Сваки од наведених подсистема, структурно се решавају у основи на исти начин, односно укључује исте функционалне компоненте:

- команда,
- преносно механизам,
- кочница.

Ово се односи и на прикључна возила (осим мањих маса), с тим што је потребно да се укаже и на следеће особености. Пре свега, треба да се истакне да прикључна возила поседују своје сопствене кочионе системе, сличне основне структуре као што је радна, помоћна и паркирна кочница и да се поред њих постављају исти захтеви. Кочиони системи приколице, међутим, мора бити строго усклађени са кочионим системом вучног возила, обезбеђујући на тај начин јединствени кочиони систем вучног возила. Са становишта начина извођења (не улазећи у потребне односе перформанси кочења вучног и прикључног возила), усклађеност кочионих система вучног возила и приколице се односи, првенствено, на начин активирања преносног механизма прикључног возила, а затим и на његово извођење.

Команда служи за активирање одговарајућег система, тј. радне, помоћне и других кочница. Сваки подсистем мора да има, дакле, своју команду, постављену тако да возач лако може да је активира. Команда радне кочнице је изведена као папуча која је постављена непосредно испред седишта возача, тако да је возач може да је активира не скидајући руке са волана. За помоћну и пакирну кочницу команда је обично ручна, тј. у

облику ручице која је, такође, постављена уз седиште возача, тако да при њеном активирању возач једном руком може да држи волан.

Када су помоћна и пакирна кочница решена конструкцијски јединствено, онда је и њинова команда, очигледно, једна иста ручица. Команда допунске кочнице је најчешће, такође, ручна (ручица, полига), али често се изводи и као ножна (понекад непосредно уз команду ручне кочнице, уз истовремено активирање).

Са становишта активирања преносног механизма кочионог система прикључних возила треба да се истакне да се сви подсистеми овог кочионог система, изузев пакирне кочнице, активирају одговарајућим командама кочионог система вучног возила или ређе кочењем вучног возила. Дакле, радна и помоћна кочница приколице активирају се одговарајућим командама вучног возила. Исто се односи у на успоривач, уколико се користи на приколици. Уместо тога, активирање ових кочница може се остварити и самим кочењем вучног возила тј. који се добија када прикључно возило “налеће” на кочено возило. То је тзв. “инерционо” кочење приколице, које је дозвољено само за прикључна возила малих укупних маса (мање од 3 500kg).

Паркирно кочење прикључних возила може да се оствари паркирном, кочицом која има посебну команду. Ово је веома често решење, а реализује се тако што се команда поставља позади или са стране приколице, тако да се може активирати када возач налази поред ње тј. ван возачког места.

5.2 Преносни механизми

Преносни механизам је део кочионог система који има задатак да имплус за активирање пренесе од команде до кочнице. Конструктивно и концепцијски се може решавати на више начина. Он може да преноси само енергију коју развија возач тј. коју у виду силе на одређеном ходу саопштава на команди кочионог система или енергију из неког спољног извора.

Овај спољни енергетски извор може само помагати у активирању кочница у целини (пуно серво дејство). Код данашњих моторних и прикључних возила преносни механизам кочионих система се решава као:

- механички механизам,
- хидраулички механизам са и без серво појачавача,
- хидраулички механизам са пуним серво дејством,
- пнеуматски механизам са пуним серво дејством,
- комбиновани механизам са серво појачавањем или пуним серво дејством.

5.3 Врста преносних механизма

Према врсти преносних елемената, преносни механизми могу бити: механички, хидраулички, пнеуматски, комбиновани.

Механички систем. Пренос силе од папуче главног система (ножне кочнице) на коју делује возач до кочионог механизма код овог система врши се преко система полуга и челичних ужади. Да би се ужад заштитила проводе се кроз цеви. Овај систем је потпуно избачен као систем за активирање основног (главног) кочионог система, док је остао у употреби код готово свих система за активирање паркирних (ручних) кочница.

Хидраулички систем. Хидраулички преносни механизми кочионих система су у основи хидростатички системи, код којих се команда са педале кочнице претвара у тзв. главном кочионом цилиндру у хидростатички притисак, који се преноси цевима или цевима у кочионе цилиндри. Доведени притисак ствара на клиповима, односно на клипачама кочионих цилиндара, силе које активирају кочнице. Решен на овај начин, хидраулички преносни механизам нема никакво серво дејство, односно силе потребне за активирање кочница обезбеећује возач својом енергијом.

Серво уређај је дограђен на хидраулички систем и компатибилан је на кочионом системом. У случају било каквог квара на серву уређају, хидраулички систем и кочиони систем у целини ће и даље радити. Код овог се мора дати посебно објашњење како не би досло до забуне или погрешног разумевања.

Испадом из серво уређаја, кочиони систем ће и даље радити само ће ефикасност и комфор приликом коћења бити знатно слабији. Серво уређај за кочење је по принципу рада испи код бензинских и код дизел мотора, разликују се само у једном, а то је код бензинских мотора за стварање подпритиска није потребна вакуум пумпа док је код дизел мотора наведени склоп неопходан за функционисање серво уређаја, код бензинских мотора користи се подпритисак у усисном колектору.

Престанком рада серво уређаја биће потребна већа сила којом треба деловати на папучу кочнице да би се остварио потребан ефекат кочења. Кочење без серво уређаја најбоље је схватити о осетити кад аје у току вожње угаси мотор, у овом моменту биће потребна много већа сила на педали кочнице него када кочимо уз помоћ серво уређаја.

Пнеуматски систем. Пнеуматски систем за активирање кочионог механизма користи се енергијом сабијеног ваздуха. Возач при кочењу возила само регулише довод или излаз сабијеног пнеуматика из делова система. Овај систем примењује се на тешким теретним возилима и аутобусима. Притисак у инсталацији је од 5-7 bar. У случају неког квара постоји могућност кочења точкова на једној осовини.

Трајни успоривачи возила - допунски систем. Развој моторних возила у смислу побољшања економичности кроз повећање носивости, паралелно тражи и задовољење активне безбедности у јавном саобраћају, што се у првом реду манифестује кроз кочиони систем .

Транспортна моторна возила већих маса, 10 тона и више, имају запажен проблем вожње на путевима променљиве конфигурације, с обзиром на дуже време кочења при вожњи на низбрдици. Сила кочења управо је пропорционална маси возила и профилу пута при константној брзини вожње на низбрдици. Ако се овом дода и проценат успорења где је на кочионим механизмима треба прихватити и део кинетичке енергије возила, онда се ови механизми налазе у врло одговорној функцији где треба велики део пропорционалне и кинетичке енергије претворити у рад силе трења, односно топлоту. Овај рад силе трења пропорционалан је дужини кочионог пута, који најчешће није кратак.

На основу одређених услова у експлоатацији моторног возила треба интензивно користити кочице на којима се ослобађа велика количина топлоте. На овај начин доводи се у питање функционисања кочионих механизма радне кочице и поремећај у активној безбедности. Да не би долазило у критичне ситуације, рађени су механизми трајних успоривача који поуздано одржавају возило у квази стационарном режиму, при вожњи моторног возила на низбрдици. У том смислу донесени су и законски прописи о обавезној уградњи трајних успоривача на аутобусима масе преко 7 тона и теретним возилима преко 10 тона. У зависности од укупне масе возила и одговарајуће ефективности развио се велики број конструктивно различитих успоривача:

- лептир моторна кочица,
- мотор-компресор трајни успоривач,
- електромагнетски трајни успоривач,
- хидридинамички трајни успоривач.

5.4 Кочиони механизам (кочица)

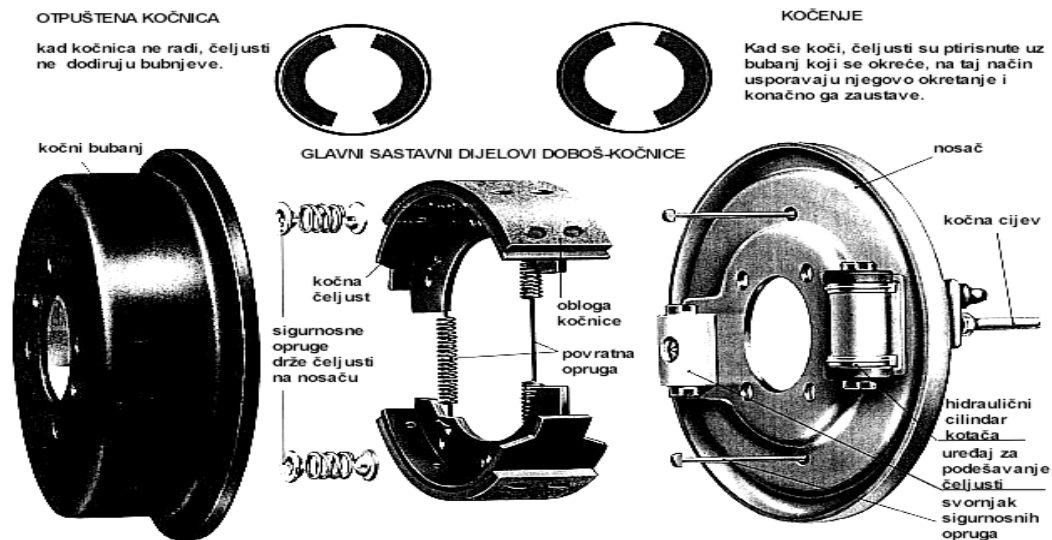
Постоје више начина остварења кочионог момента и то: механичким трењем, унутрашњим трењем и течности, електромагнетском индукцијом и стварањем отпора зрака. Код моторних возила се најчешће кочиони момент остварује механичким трењем. На тешким теретним возилима и аутобусима примену налазе тзв. моторне кочице који при активирању затварају издувну цев, истовремено одузимају гориво и мотор СУС тад ради као компресор (стварањем отпора зрака) и кочице које раде на принципу електродинамичке индукције, а које се обично постављају на једно од карданских вратила трансмисије. Кочиони момент, који се остварује унутрашњим трењем у течности користи се код хидродинамичких кочица (такве кочице се најчешће употребљавају на столловима за испитивање мотора СУС).

Пошто се код фрикционих кочних механизма кинетичка енергија путем трења претвара у топлотну, то се мора кочиони добош конструисати тако, да има могућност доброг одвођења топлоте. Фрикциони материјал који се поставља на папуче, мора такође бити отпоран на топлоту и имати одређену чврстоћу, те се често користи азбестна тканина са месинганим влакнима или челичним опипљцима који служе за брзо одвођење топлоте са фрикционог материјала.

У зависности од начина остваривања кочионог момента врши се подела и кочионих механизма. На моторном возилу најчешће су у употреби кочиони механизми који раде на принципу механичког трења (фрикциони кочиони механизми). У зависности од места на које су постављени, могу се поделити на: кочионе механизме у точковима и кочионе механизме који делују на трансмисију.

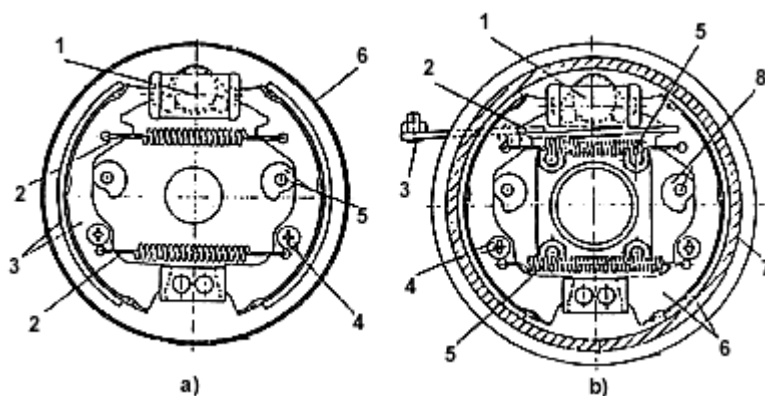
5.5 Фрикциони кочиони механизми на точку

Фрикциони кочиони механизам који се налази у точку ради на принципу трења које се остварује између кочионог добоша који је чврсто везан за точак (окреће се заједно с њим) и кочионих папуча које су постављене на носачу кочионих папуча, који је везан за мост.



Слика 3. Основни делови добош кочнице

На слици 4 приказане су типичне конструкције предње (а) и задње (б) добош кочнице на путничким возилима. Активирањем предње кочнице врши се у корективном случају хидрауличким путем помоћу кочионог цилиндра (1) чврсто везаног за носач папуче (6). тако се размичу папуче са залепљеним фрикционим облогама (3) и притискају уз добош, с тим што морају претходно савладати опруге.



а) предњи точак

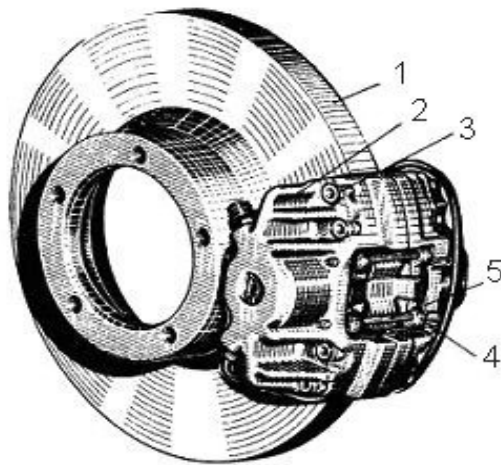
1. кочиони цилиндар,
2. опруга,
3. фрикциони материјал и папуча,
4. држач,
5. ексцентар.

б) задњи точак

1. кочиони цилиндар,
2. елементи за механичко активирање кочнице,
3. елементи за механичко активирање кочнице,
4. држач,
5. опруга,
6. фрикциони материјал и папуча,
7. добош

Слика 4. Типичне конструкције добош кочнице

Активирањем задње кочнице (слика 6) за радну кочницу је хидрауличким путем, а за паркирну механичким путем. На овом цртежу је у пресеку добош (7), кочиони цилиндар је и овде означен са (1), папуче са залепљеним фрикционим облогама су (6), повратне спреге (5), елементи за аксијално вођење папуча (4), а ексцентри за подешавање (8). елементи (2 и 3) су делови за механичко активирање папуча, за ручно, односно паркирно кочење. Поред добош кочница често се користе и фрикционе кочнице са диском или диск кочнице.



1. диск,
2. кљешта,
3. стезни вијци,
4. фрикционе плочице,
5. осигурачи плочица.

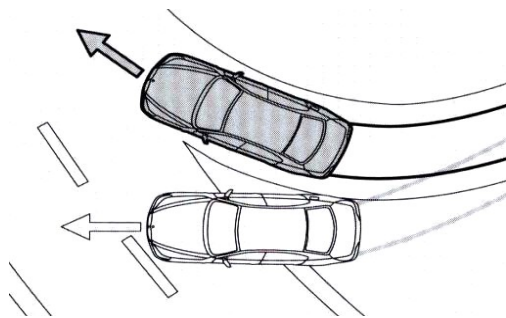
Слика 6. Диск кочнице - основни елементи

5.6 Систем за спречавање блокирања точкова при кочењу ABS

У критичним ситуацијама, као што је влажан и клизав коловоз, возач често рефлексно притисне педалу кочнице. Код возила са обичним системом за кочење постоји опасност да точкови блокирају, па се са таквим возилом не може више контролисано управљати. У таквим ситуацијама противблокирајући систем, регулацијом кочионог притиска, спречава блокирање точкова, тако да возач и даље управља кретањем возила и избегава заносу и клизање.

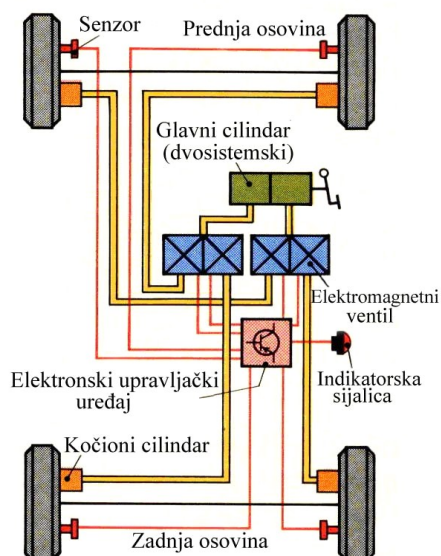
Противблокирајући уређаји су регулатори са затвореним колом тј. са повратном спрегом. Код њих се узима у обзир ефекат који се постиже регулацијом. На тај начин се омогућава кођење без блокирања точкова. Овај систем, контролишући брзину обртања појединих точкова, без воље возача дејствује на смањивање притиска у систему кочења на појединим точковима, чиме се одржава обртање истих (спречава блокирање обртања точкова) и спречава појаву клизања точкова и возила приликом кочења и тиме се задржава жељена путања возила. Испитивања су показала да у случајевима блокираних точкова, односно њиховог клизања, не постоји могућност контролисања управљања, већ се возило креће по инерцији.

Поред тога, траг кочења возила са блокираним точковима знатно је дужи од оних који се налазе у стању котрљања али на граници проклизавања.



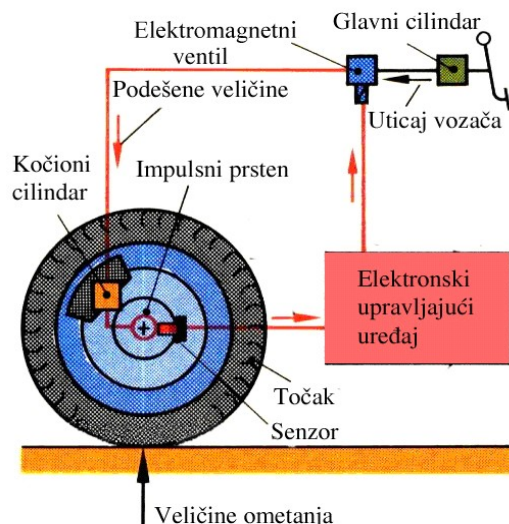
Слика 7. Симулација кретања возила са клизањем точкова услед блокираности и са обртањем истих

Систем регулације силе кочења се примењује као на возилима са хидростатичким системом кочења тако и са пнеуматским.



Слика 8. Блок шема ABS система регулације силе кочења

Цео систем се састоји од низа сензора са давачима имплуса, електронског управљајућег уређаја и електромагнетских вентила или вентила за контролу притиска ваздуха. Сензори на свим точковима дају импласе управљачком уређају, који даје имплус вентилима да се притисак у кочионим уређајима на појединим точковима тако одржава да је точак увек на граници блокирања, не дозвољавајући да до блокирања и дође. Дејством возача на кочиони систем исти се ставља по протисак, али величину притиска на појединим точковима одређује управљачка јединица која преко сензора на точковима добија сигнал да ли ће точак окреће или не.



Слика 9. Алгоритам ABS система

Треба напоменути, да ABS систем ступа у дејство тек са дејством команде возача на систем за кочење, док је на проклизавање точкова без кочења систем ван функције. Испитивања су показала да ABS систем има најбоље дејство када проклизавање, односно регулација бројева обртања точка регулише се проклизавањем од 8-35%.

Сензор по сваком точку, који су учвршћени за неки непокретни део поред точка, добијају импласе помоћу једног имплусивног зупчастог венца, који се окреће заједно са точком. Број имплуса је пропорционалан броју обртаја точка и импулси се предају електронском регулационом уређају, који дефинише неки референтни имплус, који одговара стварној брзини кретања возила. Сталним бројем имплуса од појединих точкова са референтним имплусом управљачки уређај осредњава убрзање или успорење сваког точка и на тај начин одређује проклизавање.

Приликом кочења, може да се деси да неки од точкова блокира, што прављачки уређај региструје као велико проклизавање, велику разлику у бројевима обртања, и тада даје сигнал појединим вентилима како да регулишу притисак у кочионом систему, већ прима напред дефинисним позицијама. Систем ABS врши регулацију силе кочења све док траје дејство возача на кочиони систем, са фреквецом прерачунавања од око 6 до 10 секунди.

5.7 Подсистеми ABS

Систем ABS у себи садржи низ подсистема као што су:

1. електронска дистрибуција силе кочења (EDB),
2. електронска контрола стабилности (ESP),
3. електронска контрола кочења у кривини (CBC),
4. електронска контрола стабилности на правом путу (SLS).

Електронска дистрибуција силе кочења (EDB). Овај систем представља предуслов за остале системе контроле, с обзиром да се њиме давањем сигнала од сензора, преко процесора, до актуатора директно реагује на правилну расподелу силе кочења на поједине тачкове. Овим системом се спречава могућност блокирања, а тиме и клизање тачкова.

Електронска контрола стабилности (ESP). Систем електронске контроле стабилности омогућава да се у случају губљења контроле над возилом или прекомерног клизања тачкова, електронском регулацијом силе кочења дејствује на све тачкове, чиме се задржава правилна путања кретања возила котрљањем тачкова и могућност контролисаног управљања возилом, а не по линији, могућег трага клизања, односно кретања возила по инерцији.

Електронска контрола кочења у кривини (CBC). У случају прекомерног клизања тачкова при кретању у кривини, електронском регулацијом се дејствује на смањивање притиска у систему унутрашњег предњег тачка, чиме се задржава правилна путања кретања возила котрљањем тачкова.

Електронска контрола стабилности на правом путу (SLS). Овим системом се открива и исправља склоност ка нестабилном кретању возила у случају кочења на правој путањи вожње. Контрола стабилности се врши регулацијом притиска у систему кочења на појединим тачковима. Другим речима, у случају када возило почене да заноси аутоматски се смањује притисак у кочионицама које се налазе на страни заносења.

Електронска контрола одржавања безбедности одстојања у вожњи (ACC). Систем ACC представља интегенти систем контроле вожње са аспекта одржавања унапред програмираног безбедног одстојања од возила која су испред предметног, у функцији брзине кретања. Састоје се од два до три радара којима се мери брзина кретања возила на које је уграђен, али и брзина и одстојање од возила испред. Радари су са различитим доменом, један од њих је обавезно са доменом од 150 до 200м и мајнањим прагом осетљивости, док је један или два радара раде само са доненом од неколико метара и повећаним прагом осетљивости. При већим брзинама кретања одржавање безбедног одстојања врши се смањивањем пуњења мотора, односно његове снаге, да би у условима када је отклоњена опасност, повећањем пуњења мотора горивом, аутоматски се повећава брзина кретања на претходно задату вредност.

5.8 Предлог одржавања кочионог система

Детаљни преглед кочница треба да обухвати визуелни преглед фрикционих површина, стања облога кочница, и свих компонената у склопу кочница на тачковима. Овај преглед је неопходан не само ради утврђивања стања радних површина кочнице већ ради откривања свих неисправних делова који се могу открити визуелним прегледом.

Сви кочиони системи фрикционог типа у суштини представљају топлотне системе. Приликом заустављања возило развија се велика количина топлоте на облогама и добошима код система са добош кочницама. Ова топлота мора се контролисано смањити, а ту је врло важна улога материјала количине облоге. Он мора бити трајан а ипак треба да одговара материјалу самог добоша тј. мора да одржава

коэффициент трења кроз читав циклус кочења а да не доведе до прекомерног хабања кочионог добош. Свако присуство уља или воде између облога и добоша до поремећаја одговарајуће коефицијента трења.

Хлађење склопа добош кочница је тешко. Заустављање возила при великој брзини онемогућује дејство расхладног система кочница да ефикасно одводи развијену топлоту. Својство добоша од гвозденог одливака зависе од циркулације расхланог ваздуха. Ово се тешко постиже у прилично ограниченем простору у точковима. Проток ваздуха у шупљине између точка и добоша, ребрастим добошима и комбинацијом облога од ливеног гвожђа са алуминијумским кућиштима добоша. Код већих возила обично се користи један или више оваквих расхладним система.

Пре почетка испитивања кочница на возилу, поглога треба да је сува и асфалтну деоницу улице или пута, без саобраћаја или других препрека где се може безбедно да се изведе нагло заустављање возила. При брзини од 30км/х нагло нагло се притисне папучица кочнице. Уколико папуча “хвата” на 5цм (или мање) од пода:

- можда су кочионе облоге веома истрошене
- можда је низак ниво кочионе течности
- можда је потребно подешавање кочионих папуча.

Осећај меког захвата кочионе педале знак је присуства ваздуха у инсталацији. Када зауставите возило и искључите мотор, притисните кочиону педалу што је могуће јаче држећи је чврсто притиснуту. Проверите да ли и даље наставља да се креће наниже. Уколико је то случај то је знак да је присутан неки проблем у главном цилиндру или испуштање у неком делу хидрауличког система. Уколико возило “вуче” или заноси на једну страну или на другу страну или уколико један точак кочи више од осталих кад се притисне кочница, то је знак неколико могућих проблема:

- неправилно подешавање кочница,
- присуство масти или кочионе течности на облогама,
- лабаве подложне плоче,
- замењен положај примарних и секундарних кочионих папуча,
- неправилно монтирање кочионих папуча на добош, што доводи до делимичног контакта фриксионих површина,
- незаобљеност добош кочнице.

Током испитивања кочница у вожњи проверите буку када су кочнице искључене. Бука од трења у кочницама који нису укључене може да буде резултат следећих проблема:

- неправилно основно подешавање,
- повратна опруга покварена или смолљена,
- слепљен кочиони цилиндар или вођице кочионе папуче.

Гребање или шкрипање када је кочница присутна може да буде знак:

- истрошеност,
- неодговарајућег материјала кочионих облога
- присутва уља и масти у кочионим облогама
- извитопереност подложних плочица кочница.

5.9 Одржавање кочионог система

Кочиона течност током коришћења а и дужег стајања губи вискозитет и претвара се у воду. Вода у систему за кочење прави корозију а то се манифестује право код задњих кочионих цилиндара па касније предњих и главних кочионих цилиндара па они блокирају. Највећи проблем може да се деси приликом дужих кочења када лош квалитет кочионе течности приликом великог броја загревања пређе у пару која не ствара притисак на цилиндрице већ педала кочнице пропадне а возило се не заустави. Дешава се да до великог прегревања пукну и црева за кочење па се изгуби кочница.

При свакој замени диск плочица или пакнова обавезно се погледају и дискови и добош. Површина диска или добоша која налаже на плочицу или пакни мора бити равна и без оштећења и то из више разлога:

- правилно и равномерно трошење плочица или пакнова,
- да би се обезбедила правила сила кочења,
- да би се избегла вибрација на педали за кочење.

Сервис има адекватне машине и алате за диск кошнице. После замене или поправке наисправних и дотрајалих делова возило се поставља на ваљке и мери се кочионе силе.

Кочионо уље има задатак да преноси силу са главног кочионог цилиндра на кочнице. Због своје функције кочионо уље је изложено високим притисцима и температурама. Кочионо уље упија влагу из ваздуха. Вода која се ствара снижава његову тачку кључања те кочионо уље постаје мање отпорно на високе температуре, које владају у кочионој инсталацији. Кључањем кочионе течности се стварају мехурови водене паре у кочионим цевима. Ти мехурови спречавају преношење силе са главног кочионог цилиндра на кочнице.

Из наведених разлога у овлашћеном сервису се проверава ниво и квалитет кочионог уља, као и садржај воде у посуди за кочионо уље, нарочито уколико се често прелази велика километража или се често вози под већим оптерећењем. Из ула сигурности, кочиони системи су поред система за управљање, најбитнији системи моторних возила и у том смислу им треба посватити одговарајућу пажњу.

Кочионо уље има задатак да преноси силу са главног кочионог цилиндра на кочнице. Због своје функције кочионо уље је изложено високим притисцима и температурама. Старо и запрљано кочионо уље у себи садржи нечистоће у виду

честица, које оштећују заптивке и узрокују цурење уља из система, заглављивање кочионих цилиндра и могуће блокирање точкова.

Кочионо уље упија влагу из ваздуха. Вода која се ствара снижава његову тачку кључања те кочионо уље постаје мање отпорно на високе температуре, које владају у кочионој инсталацији. Кључањем кочионе течности се стварају мехури водене паре у кочионим цевима. Ти мехури спречавају преношење силе са главног кочионог цилиндра на кочнице. Возач то осећа као пропадање педале кочнице, што је праћено наглим и потпуним отказивањем кочница.

Из наведених разлога у овлашћеном сервису треба да се провери ниво и квалитет кочионог уља, као и садржај воде у посуди за кочионо уље, нарочито уколико се прелази већи број километара или често се вози до већим оптерећењем.

Произвођач предвиђа замену кочионог уља на сваке 2 године.

6. ТЕХНИЧКИ ПРЕГЛЕДИ МОТОРНОГ ВОЗИЛА

Задатак техничког прегледа је провера најбитнијих карактеристика безбедности возила у току њихове експлоатације. Технички прегледи се обављају на свим возилима појединачно. У начој земљи технички прегледи се обављају за сва возила једном годишње, без обзира на њихову старост, односно време рада у експлоатацији, осим за возила јавног путничког саобраћаја и возила за обуку возача када се технички преглед обавља два пута годишње.

Технички преглед обухвата прегледе:

- уређаје за управљање,
- уређаје за заустављање,
- уређаје за осветљавање пута, за давање светлосних знакова и за означавање пута,
- уређаје који омогућавају нормалну видљивост,
- уређаје за давање звучних знакова,
- уређаје за контролу и давање знакова,
- уређаје за одвођење и регулисање издувних гасова,
- уређаја за спајање вучног и прикључног возила,
- уређаја за кретање возила уназад,
- уређаја за ослањање,
- уређаја за кретање и осовина,
- електроуређаја и инсталација,
- погонског уређаја,
- уређаја за пренос снаге,
- осталих уређаја и делова мотора,
- опреме возила.

Уколико је при прегледу возило окаактерисано као исправно странци се издаје оверен и попуњен регистрациони лист. Организација и начин обављања техничких прегледа одређени су посебним актима, која су донета на републичком нивоу. Њихову основу у техничком прегледу чини Савезни правилник о опреми у уређајима за моторна и прикључна возила.

Ниједно возило се не може регистровати ако није обављен технички преглед у овлашћеној организацији, односно ако није добијена потписана потврда о техничкој исправности возила.

Први сервисни преглед обавља се у зависности од врсте и типа возила, као и услова експлоатације. Основни услови експлоатације умногоме утичу на одређивање времена, односно пређеног броја колиметара обављеног првог, а и осталих сервисних прегледа. Произвођач возила одређује радни и временски интервал. Овај интервал се обично одређује у пређеним километрима за транспортна, а у часовним за радна возила.

Први сервисни преглед се обично обавља после пређених око 1 000км. А састоји се осим радова свакодневног прегледа и неге, још и спољнег техничког прегледа комплетног возила и извршавања уставног обима радова за довођење у исправност, затим регулисања појединих механизма и уређаја, као и подмазивања.

Радови који су уобичајни приликом првог сервисног прегледа су:

- спољно прање и чишћење унутрашњости возила
- преглед и подешавање погонског агрегата (притезање главе цилиндра, носача клацкалице, кућушта брегастог вратила, усисног и издувног колектора, провера затегнутости назубљеног рамена, ланца за покретање разводног механизма за подешавање зазора на вентилима, замена улошка пречистача, провера свећица, притезање спојева на инсталацијама за хлађење и напајање),
- провера команди и спојева на возилу (провера кочница и серво-уређаја, подешавање зазора фрикционог пара кочнице или спојнице, провера и подешавање слободног хода команде спојнице и полуге ручне кочнице, провера и елентуално притезање спојева на систему ослањања и управљања, провера и подешавање зазора лежаја у точковима на управљачком механизму,
- подешавање углова постављања точкова,
- провера електричне инсталације и уређаја, провера и чишћење прикључака на изводима полова акумулатора, по потреби доливање дестилисане воде у акумулатор и подешавање фарова,
- замена уља,
- замена уља у мењачком преноснику,
- замена уља у погонском мосту,
- контрола и по потреби доливање уља у резервоар хидрауличних инсталација (спојница, кочница),

Технологија одржавања моторних возила

- контрола и доливање течности за хлађење,
- подмазивање свих места према упутству произвођача.

Други сервисни преглед обавља се обично између пређених 1 500 и 2 000км, а у зависности од врсте возила и препоруке произвођача. По обиму је доста мањи од првог сервисног прегледа и обично обухвата следеће радове:

- замену уља и пречистача уља у погонском агрегату,
- замену уља у мењачком преноснику,
- контроли рада погонског агрегата,
- подмазивање свих обавезних места према упутству произвођача.

Технички исправна возила су веома важан фактор безбедности саобраћаја. Само технички исправна моторна возила могу гарантовати његову безбедну примену па је, са тог разлога, техничка исправност возила и основни услов за регистрацију возила.

Контрола техничке исправности возила обухвата детаљну контролу свих уређаја возила битнијих са гледишта безбедности возила, а врши је, на редовном техничком прегледу, овлашћена организација за вршење техничког прегледа возила. У ову сврху, овлашћене организације за вршење техничког прегледа возила морају бити опремљене одговарајућом испитивачком опремом и уређајима, а морају располагати и одговарајућим стручним кадром.

Законом о безбедности саобраћаја је одређено да се редовно технички преглед возила врши једном годишње. Возила на моторни погон и прикључна возила, којим се врши јавни превоз путника или превоз опасних материја, као и возила којима се врши обучавање кандидата за возаче, иду на технички преглед сваких 6 месеци.

Технички преглед возила врше истовремено најмање два овлашћена радника са радним искуством дужим од годину дана, од којих један мора имати најмање SSS – саобраћајног или машинског смера, а други стручну спрему KV или VKV аутомеханичара, односно бити аутомеханичар трећег или четвртог степена стручне спреме.

Радници који врше технички преглед морају познавати прописе којима се регулишу питања у вези са техничким условима које морају испуњавати возила у саобраћају, као и друге прописе о вршењу техничког прегледа возила и морају бити обучени за руковање свим уређајима и опремом који се при прегледу употребљавају.

При почетку техничког прегледа возила утврђује се да ли одређени технички или други подаци о возилу, који се уписују у регистрациони лист, одговарају подацима који су уписани у исправу о набавци возила, односно у саобраћајну дозволу или потврду о регистрацији, ако је возило већ било регистровано. Ако се утврди неслагање ових података не сме се оверити регистрациони лист, односно уздати потврда о техничкој исправности возила, осим ако се промена доказује одговарајућим исправама, одобрењем, рачуном о куповини и сл.

Технички преглед врши се само ако је возило уредно обојено, чисто, и без видљивих оштећења каросерије и боје, односно да та оштећења не прелазе 5% од лимених површина, каросерије и боје.

6.1. Одржавање возила на основу пређених километара

Произвођач у зависности од модела возила, предвиђа различите врсте и нивое одржавања у зависности од пређење километраже, старости и опреме возила. Зависно од ових параметра, сваки овлашћени сервис формира индивидуалне “чек листе” намењене возилу.

Одржавање возила после сваких пређених 500км треба контролисати:

- ниво уља у мотору,
- притисак у пнеуматичима.

После сваких 5 000км треба контролисати:

- стање електролита у акумулатору,
- да ли су оксидисале клеме на акумулатору,
- стање кочница,
- дебљину диск плочица, по потреби променити уље у мотору,
- проверити течност у расхладном систему.

После сваких пређених 10 000км треба контролисати:

- стање уља у мењачу,
- свећице,
- вентиле,
- клинасти каиш,
- филтер за ваздух,
- стање пнеуматика,
- завртње на точковима,
- променити уље у мотору и филтер за уље.

После пређених 20 000км треба контролисати:

- агрегате на мотору аутомобила,
- каишеве који покрећу агрегате,

- за старија возила, карбуратор или га очистити.

После пређених 30 000км контролисати:

- статер, очистити га и подмазати,
- замена уља у мењачу и диференцијалу као и у кочионом систему.

На сваких пређених 40 000км контролисати зупчасти каиш и евентулно га заменити.

После сваких 60 000км проверити:

- алтенатор.
- заменити течност у систему за хлађење (или сваке друге године).

Акумулатор је један од најважнијих електричних уређаја у аутомобилу и зато га треба повремено контролисати. Најчешће се на половним акумулаторима створе оксидне насlage, поготово на плус клеми која је слаб проводник електричне енергије у оба смера, односно када даје струју и када је прима од динаме алтенатора. Ако је клема превише оксидирала треба је натопити заједно са стезачем, малком водом или млаким раствором соде бикарбоне и сачекати да опусти. Потом је треба добро обристи и очистити фином брусном хартијом. Стезач треба очистити на исти начин и пре него што се фиксира, а клему треба намазати глицерином. Неопходно је да се ниво електролита контролише, посебно у летњем периоду, јер тада вода испарава и плоче могу да остану суве. Ниво електролита мора бити од 10 до 15мм изнад плоче, а треба сипати искључиво дестилисану воду јер ако се сипа обична вода може доћи до самопражњења или уништења ћелија.

Притисак у пнеуматцима мора редовно да се контролише, јер је у супротном возило је нестабилно и пнеуматик је изложен већем напрезању. Подешавање прописаног притиска ради се увек само када је пнеуматик хладан. После сваког скидања пнеуматика, обавезно је балансирање. Прање и заштита аутомобила у зимским условима експлоатације, каросерија је изложена великим температурним разликама, води, снегу, индустријској соли која је највећи непријатељ каросерије. Блато, вода и со се задржавају на каросерији и полако је нагризају. Због тога је пожељно да се возило чешће пере, посебно доњи построј.

Заштита гумених делова у летњим данима, када су пнеуматици изложени утицају сунца, треба их намазати средством које их штити и тако им продужити век. Током зиме, при ниским температурама, гумене делове – кедере који заптивају врата и гепек треба намазати глицерином и тако их заштити, спречити оштећења и избећи проблеме при отварању.

Опрема за дужа путовања, уз обавезну опрему која поразумева резервни точак, сигурносни троугао, комплет за прву помоћ, уже или полугу за вучу, светлоодбојни прслук, добро је да у возилу буде и апарат за гашење пожара, неколико резервних осигурача, колут изолир траке, бетеријска лампа, резервни кључеви од аутомобила (не остављати их у возилу), кључ за резервни точак, исправна дизалица, жица, кључ за свећице, флаша воде. Препоручујемо и нешто од потрошног материјала (каишеви

вентилатора и алтенатора) као и основни алат (кључеви, комбинована кљешта, одвијачи, чекић и испитна лампица).

Функција уља је да односи топлоту из блока мотра и подмазивање покретних делова, како у мотру тако и на помоћним агрегатима. У уљу се нагомолавју и продукти сагоревања у цилиндру, који продиру у уље нпр. поред клипних прстенова. С временом долази до прљања уља, што директно утиче на његова својства. Зато век замене уља знатно краћи код мотора који троше уље. У сваком току уље наилази на пречистач (филтер) у коме се задржавају отпадне честице, али треба знати да филтери нису свемоћни и да велики број микрочестица слободно пролази кроз њих. Редовна замена уља омогућује несметано функционисање делова мотора, чиме се спречава кварове већих размера.

ЗАКЉУЧАК

Редовним одржавањем аутомобила идеалан је начин за спречавање отказа, уз постављање правилне и правовремене дијагнозе.

Питање које се намеће, као једно од основних питања при пројектовању, набавци и коришћењу возила и његових делова јесте колики је оптималан период његовог коришћења. Већи број фактора утиче на вредност оптималног периода коришћења возила, али највећи утицај имају: набавна цена, прокуктивност возила, погонски трошкови и трошкови одржавања возила током коришћења.

Возило је један од основних фактора безбедности у саобраћају. Удео овог фактора безбедности у саобраћају није мали, а стална тенденција пораста броја возила указује на његов још већи значај, и истовремено обавезу да се овом фактору поклони још већа пажња.

Постоје основне мере безбедности у погледу кретања моторних возила на путевима и састоје се у обавези возача и других лица одговорних за техничку исправност возила на путевима да се не смеју управљати возилом, нити наредити другом лицу да то учини, које није техничко исправно или које не испуњава услове прописане за саобраћај таквог возила.

За безбедно учествовање возила у саобраћају велику улогу има технички преглед моторних и прикључних возила. Он је веома важан фактор у безбедностисвих учесника у саобраћају. Захваљујући техничком прегледу установљавају се и отклањају сви уочени откази који би могли утицати на безбедност учесника у саобраћају.

Технички преглед возила је основни фактор у вршењу техничке исправности моторних возила, и захваљујући техничким прегледима обезбеђује се сигурније одвијање саобраћаја.

Осим квалитета возила као производа, већина купаца сматра а је квалитета сервиса једнако тако важна, а неки сматрају да је најважнија. Кватитета сервиса има врло често пресудну улогу у одлуци купаца за коју марку возила ће се одлучити при куповини. Укупан квалитет сервиса заједно чине квалитет извршних радова и квалитета односа с купцем. Оптимални модел основног сервисног процеса одржавања моторних возила представља инструмент с којим се дуготрајно може деловати на квалитет сервиса. Испитивањем задовољства купаца, кроз повратне информације које се добију, проводи се побољшање квалитета сервиса.

Применом радионичког теста детектују се недостаци унутар сервиснг процеса, на које се наконасно делују у циљу њихових отклањања. Из тог разлога је за постизање осигурања квалитета у процесу одржавања моторних возила неопходна континуирана

примена оптималног сервисног процеса, провођење испитивања задовољства купаа, као и поспупака радионичког теста.

ЛИТЕРАТУРА

- Грубиша, М. Опрема мотора и возила. Висока техничка школа у Крагујевцу, 2011.
- Филиповић, И. Мотори и моторна возила, Тузла, фебруар 2006.
- http://www.amss.org.rs/?option=com_content&view=article&catid=80%253Asaveti-i-preporuke&id=167%253Aodnavanje-vozila&Itemid=9
- http://nikolavujic.weebly.com/uploads/3/4/8/0/3480733/exploatacija_i_odrzavanje_vozila.pdf
- http://nikolavujic.weebly.com/uploads/3/4/8/0/3480733/organizacija_odrzavanja.pdf
- <http://www.motorna-vozila.com/download/SIGURNOS-AUTOMOBILA.pdf>
- <http://www.registracijavozila.net/tehnicki-pregled>
- <http://www.tehnicki-pregled.rs/provera-vozila-na-tehnickom-pregledu>
- http://nikolavujic.weebly.com/uploads/3/4/8/0/3480733/organizacija_odrzavanja.pdf
- <http://www.rgf.bg.ac.rs/predmet/RO/VI%20semestar/Tehnicka%20dijagnostika/Predavanja/1.TehDi.pdf>
- http://ttl.masfak.ni.ac.rs/TKV/V_SIGURNOST_%20AUTOMOBILA.pdf
- <http://www.odrzavanje.unze.ba/zbornici/2012/017-O12-046.pdf>
- <http://www.rgf.bg.ac.rs/predmet/RO/VI%20semestar/Tehnicka%20dijagnostika/Predavanja/1.TehDi.pdf>
- <http://www.quality.unze.ba/zbornici/QUALITY%202011/104-Q11-015.pdf>
- Тодоровић П., Јеремић Б., Мачужић И., *Техничка дијагностика*, Универзитет у Крагујевцу, Машински факултет у Крагујевцу, Новембар 2009

