

## **ТЕОРЕТСКО-АНАЛИТИЧКИ ОСВРТ НА ОДРЖУВАЊЕТО НА НЕБОРБЕНИТЕ МОТОРНИ ВОЗИЛА ВО АРМ**

**Драге ПЕТРЕСКИ, Љупче ДИМИТРИЕСКИ, Елениор Николов**  
Воена академија „Генерал Михаило Апостолски“-Скопје

**Апстракт:** Рационаланото ниво на надежност и расположивост на техичките системи како составен дел на моторните возила, се постигнува со примена на оптимална политика и стратегија на одржувањето.

Политикатата на одржувањето се темели врз ефективна при-мена на информациски системи кои треба да обезбедат спрега помеѓу контролните активности, донесувањето на одлука и реализацијата на одредени превентивни и корективни постапки.

Во трудот е даден теоретско-аналитички осврт на одржува-њето на моторните возила во Армијата на Република Македонија со предлог видување за понатамошно подобру-вање на истото.

**Клучни зборови:** рационално ниво, надежност, оптимална политика, стратегија на одржување, информациски систем.

## **THEORETICAL-ANALITIC ASPECTS OF MAINTENANCE THE UNCOMBAT MOTOR VEHICLES IN ARMY OF THE REPUBLIC OF MACEDONIA**

**Abstract:** Rational level of reliability and disposable of technical systems of motor vehicles are obtained by using of optimal politics and strategy of maintenance.

Politics of maintained are base on effective informatics support, related between each other control steps, decisions and realizati-on of preventive and corrective activities.

In this paper is given theoretical-analytic aspects of maintenance the motor vehicles in Army of the Republics of Macedonia with future view of better maintenance.

**Key words:** rational level, optimal politics, strategy of maintena-nce, informatics support, reliability.

## ВОВЕД

Елементите на системот **моторно возило–одржување–возач–околина**, прават единствена целина и се наоѓаат во интеракциска врска која го карактеризира процесот на ин-тензивна експлоатација на моторните возила.

Во текот на експлоатацијата на моторните возила, доаѓа до опаѓање на вредноста на надежност на елементите, ме-ханизмите и склоповите заради процесот на нивно трошење, зголемениот зјај помеѓу елементите, настануваат промени под влијание на температурните и климатските услови, за-мор на материјалот и др. Затоа ефективната експлоатацијата на возилата се темели врз непрекинато следење на информа-циите за влијанијата и внатрешните промени во воспоставе-ниот режим на користење.

Враќањето на изгубените својства на моторните возила се врши со процесот на **одржување**<sup>1</sup>. Со превентивното и корективното одржување се подобрува вредноста на надежно-ст во бараното подрачје, со што се продолжува животниот и експлоатациониот век на возилото.

Армијата на Република Македонија има возен парк со хетерогена структура на видови, типови и модели на моторни возила.

Расположивите ресурси за одржување на возниот парк се значително помали од реалните потреби во услови на ин-тензивна експлоатација. Капацитетите на постоечките техни-чки работилници не ги задоволуваат потребите затоа што не се земени во предвид, бројот на моторни возила со вкупните потреби за одржување, интензитетот на откази, технолошко-то време на траење на поединачните активности при одржу-вањето, заради што се јавуваат застои и неквалитет во одр-жувањето. Сите овие појави влијаат врз непланираното задр-жување на возилата на одржување, дополнително се оптере-тува човечкиот фактор, се

---

<sup>1</sup> Љ. Димитриески, *Информатичка поддршка при определу-вањето на политиката и стратегијата на одржување на моторните возила во АРМ*, магистерски труд, Технички факултет, Битола, 2008 година.

смалува квалитетот на поправките и нивото на оперативната готовност а се зголемуваат и трошоците на животниот циклус на експлоатација на моторните возила.

Во Армијата на Република Македонија сеуште теоретски не се проучуваат и практично не се применуваат никакви современи модели, методи и техники на одржување на моторните возила. Ако се земе во предвид висината на трошоците за одржување, последиците се крајно неповолни и негативни.

Потребно е дефинирање на постоечката политика на одржување на моторните возила во Армијата на РМ. Со реално планирање на кадровските и материјалните ресурси, селектирање на работилничките и магацинските капацитети, целосно опфатени со информациска поддршка би можело да се постигне подобрување на одржувањето на моторните возила во Армијата на Република Македонија.

## **ОСНОВЕН ПРИСТАП КОН ОДРЖУВАЊЕТО НА МОТОРНИТЕ ВОЗИЛА**

Одржувањето на техничките системи претставува континуиран процес. Тој опфаќа техничко-технолошки постапки, кои се превземаат со цел:

- системите на моторните возила да бидат што подолго време во работна состојба,
- да работат со дозволено ниво на погонска сигурност,
- ефективна и економична работа во текот на животниот циклус.

Во поново време, на полето на управување со одржувањето се случуваат значителни промени, повеќе од било која друга менаџмент дисциплина. Сето тоа е резултат на порастот на бројот на нови дизајни, нови техники на одржување, промена на сфаќањата за организацијата на одржувањето како и влијанието врз сигурноста на луѓето и заштитата на околината.

Заради тоа потребно е адаптирање на постоечките капацитети согласно настанатите промени, воведување на нови начини

на размислување и делување врз организацијата на вработените во одржувањето, инженерите како и управува-чите-менаџери.<sup>2</sup>

Во минатото а сеуште и денес одржувањето се набљуду-ва од реактивен (корективен) аспект, додека во иднина ќе биде во насока на предвидување на дефектите и целосна ко-нтрола врз процесот на одржување.

На поимот одржување треба да се пристапи од три аспе-кти:

- одржувањето како систем, процес и како функција.

Гледано системски, одржувањето во АРМ е потсистем од системот за логистичка поддршка, кој пак е потсистем на севкупниот одбрамбен систем. Меѓутоа, поаѓајќи од осно-вната дефиниција за систем, како збир на меѓусебно поврза-ни елементи кои имаат за цел остварување на некоја заедни-чка цел, и одржувањето само за себе претставува **систем**.

Одржувањето е динамички **процес** во кој активностите, физичките фактори и човечките ресурси се структурираат и насочуваат кон остварување на поставените цели на одржу-вањето.

Одржувањето како **функција** опфаќа постапки и акти-вности од административно–организационен и техничко–те-хнолошки карактер кои што треба да се превземат за задржу-вање на работната способност на техничките системи, или враќање на одржуваниот технички систем во состојба која ќе овозможи вршење на неговата проектна функција.

Кога се зборува за одржувањето како потсистем на логи-стичкиот систем, мора да се земат во предвид следните по-ставки:

- **логистичката поддршка** се состои од збир на дополните-лни активности(снабдување,транспорт,итн.)кои се зави-сни од активностите во одржувањето,
- **одржувањето**, независно од тоа како е поставено, не претставува услужна дејност, туку има **наменски ка-рактер** ;

---

<sup>2</sup> Т.Јолевски, *Организација на одржувањето*, Технички факултет, Битола, 1993

- работниците во одржувањето треба да се третираат како **производни работници** ;
- активностите во одржувањето на современите технички системи се од мултидисциплинарна природа и бараат работна сила со **поголем степен на стручност и знаење**.

**Табела бр.1** Нивоа на одржување, карактеристики и предизвици

Ниво	Карактеристики	Главни предизвици	Резултати
<b>5</b> <b>Целосна контрола врз процесот на одржување</b>	Континуирано подобрување  Реинженеринг на процесите	Воспоставени и контролирани перформанси на одржувањето  Превенирање на залихите	Задоволување на корисниците,  <b>висок степен на готовност</b>
<b>4</b> <b>Предвидување</b>	Предиктивно одржување  Контролирање на процесите	Редукција на одржувањето  Редукција на залихите	
<b>3</b> <b>Управување</b>	Одржување според состојба Евалуација на процесите	Предвидување на активностите Подобрување во управувањето	
<b>2</b> <b>Планирање</b>	Планско-превентивно одржување  Мерење на процесите	Евалуација на одржувањето  Подобрување на планирањето и терминирањето	
<b>1</b> <b>Реагирање</b>	Корективно одржување  Минимална превенција	Планирање на одржувањето  Евалуација на состојбата на техничките системи	Недоволна сигурност кај корисниците,  <b>низок степен на готовност</b>

Во Табела бр.1 дадени се нивоата на активности и развојот на очекувањата од одржувањето<sup>3</sup> во иднина, со основните карактеристики и главните предизвици. Во минатото а во голема мерка и во сегашноста застапено е основното ниво на одржување со чисто реактивен пристап. Во иднина очекувањата се во насока на предвидување на дефектите и тотална контрола врз процесот на одржување. Тоа опфаќа воспоставување и контрола врз перформансите на одржувањето, превенирање на залихите и висок степен на готовност.

Нивоата кои се наоѓаат помеѓу нискиот и високиот степен на готовност претставуваат низа на активности и мерки кои треба да се превземаат со цел континуирано подобрување на процесот на одржување. За таа цел експлоатацијата на моторните возила треба да е пропратена со константни активности во основното и техничкото одржување.

### **АНАЛИТИЧКИ ОСВРТ НА ЕНТИТЕТИТЕ ВО ОДРЖУВАЊЕТО НА НЕБОРБЕНИТЕ МОТОРНИ ВОЗИЛА ВО АРМ**

Во процесот на идентификација на ентитетите на применетата политика на одржување на неборбените моторни возила во Армијата на РМ, потребно е да се изврши детален осврт и анализа на постоечката состојба.

Основните разграничувања во применетата политика на одржување се однесуваат на врските кои постојат помеѓу моментот на манифестација на состојбата во **ОТКАЗ** и времето на изведувањето на активностите за одржување.

Начелно се применува политика на одржување со следните концепти :

- поправка после отказ или корективно одржување,
- одржување според утврдената состојба и
- планско превентивни активности.

Појдовно гледиште во извршувањето на проценката за тоа каков вид на одржување се применува во Армијата на РМ ќе се

---

<sup>3</sup> И.Бучевац, *Одржување машина и опрема*, СМЕИТС, Београд, 1996

добие со анализа на реализацијата на планските и вонпланските активности при процесот на одржување.

Во принцип планските активности имаат превентивен карактер, а оптимално се дефинираат со помош на параметрите, изминат број на километри и мото часови или со по-минат временски период на експлоатација на моторното возило.

Во Армијата на РМ се користи упатство за техничко одржување на материјалните средства, со кое е пропишано и одржувањето на моторните возила. Тука се точно дефинирани методите и постапките на планско превентивното одржување на моторните возила.

Предвидениот концепт функционира во пракса со одредени пропусти и аномалии што се манифестираат во процесот на одржување.

Во литературата од доменот на техничкото одржување, констатирано е дека успешноста и квалитетот се добиваат доколку постои минимално 80% планско-превентивно одржување, а останатото припаѓа на корективното одржување или на случајните неисправности кои не можат да се предвидат или со постоечките капацитети не е можно превентивно делување врз нив.

Во зависност од степенот на технолошката сложеност на одржувањето, карактерот и намената на возилата, како и времето на експлоатација можат да се формираат три групи<sup>4</sup> на активности кои во себе ги содржат одликите на постоечката политика на одржувањето на моторните возила во Армијата на РМ.

**Прва група**, спаѓаат активности од заштитен карактер тоа е основно одржување или дневна нега на моторните возила.

Тука спаѓаат следните активности:

- проверка на системите за подмачкување, ладење, управување, кочење,
- дијагностички визуелни активности,
- притегнување на олабавени склопови и делови,
- површинско чистење и заштита,
- проверка на критични места на системите (споеви на детали, заварени елементи).

---

<sup>4</sup> Љ. Димитриески, *Информатичка поддршка при определувањето на политиката и стратегијата на одржување на моторните возила во АРМ*, магистерски труд, Технички факултет, Битола, 2008 година.

**Втора група**, тука спаѓаат активности од превентивен карактер. Тоа се прв и втор технички преглед, премин на ви-дот експлоатација кај моторните возила. Овие се плански активности а секоја за себе има точно прецизирани активности врз системите на моторните возила.

**Трета група**, активности на корективно одржување или лесен ремонт. Основна цел е отстранување на манифестираните неисправности кај моторните возила и обновување на нивната работна способност. Се врши замена на неисправните делови, елементи од склопови и системи со нови или обновени елементи.

Со цел добивање на конкретна слика на постоечките неисправности, извршена е анализа на податоци за временски период од 2000 година до 2005 година. Се работи за неборбени моторни возила, поделени во четири видови на групи и тоа: патнички, теренски, товарни и специјални моторни возила. Од обработените податоци за извршените активности врз моторните возила се добива податок дека превентивните активности се застапени со процент од 34-37%, а активностите со корективен карактер се движат во процент од 63-67%.

Наведените податоци во процентуален износ се дадени во **табелата бр. 2**

**Табела бр.2** Процентуален износ на превентивни и корективни активности за периодот од 2000 до 2005 година.



Вид на возила	2000		2001		2002		2003		2004		2005		Средна вредност од 2000 до 2005 г.	
	Превент.	Коректив.	Превент.	Коректив.	Превент.	Коректив.	Превент.	Коректив.	Превент.	Коректив.	Превент.	Коректив.		
Патничк. м/в	31.5 %	68.5 %	43.5 %	56.5 %	29.2 %	71.0 %	32.2 %	67.9 %	42.0 %	58.0 %	38.1 %	62.0 %	36.0	64.0
Товарни м/в	36.1 %	63.9 %	40.4 %	59.6 %	31.2 %	68.8 %	34.7 %	65.3 %	19.1 %	80.9 %	43.8 %	56.3 %	34.2	65.8
Теренски м/в	40.9 %	59.1 %	35.9 %	64.1 %	42.1 %	57.9 %	29.7 %	70.3 %	32.0 %	68.0 %	43.8 %	56.3 %	37.4	62.6
Специј. м/в	42.5 %	57.5 %	37.6 %	62.4 %	32.2 %	67.8 %	37.8 %	62.2 %	39.8 %	60.2 %	43.8 %	56.3 %	37.4	62.6

### АНАЛИЗА НА ДОБИЕНИТЕ ПОДАТОЦИ ВО ОДРЖУВАЊЕТО НА НЕБОРБЕНИТЕ МОТОРНИ ВОЗИЛА ВО АРМ

Генерална оценка од идентификацијата и анализата кај четирите видови на моторни возила е дека кон одржувањето се пристапува од позиција на корективност и таканаречен “неминовен трошок” за единиците. Примена на современи алатки и техники во менаџментот на одржување не постои. Тоа е непосредно поврзано со можноста да се добиваат соодветни информации за елементите во одржувањето.

За поголемиот дел од извршените активности на одржување се формираат работни налози, но тоа обично е за корективните активности на одржување а нередовно и за превентивните активности.

Констатација е дека сериозен проблем е применетиот тип на одржување. Најчесто застапено одржување е корективно (се поправа машината после настанатиот дефект) од 63-67%, и мал

процент од активностите се на база на планско-превентивно одржување по константен век или датум во процент од 33-37%.

Примена на информациски систем<sup>5</sup> за одржување не постои, а користењето на компјутерската опрема е лимитирана на обработка на мал дел од планирачката и набавната документација што битно не влијае врз подобрувањето на одржувањето.

Во делот на магацинското работење, освен класификацијата и шифрирањето на резервните делови и материјали (РДМ) не се врши никаква примена на методи за оптимизирање на потребите од РДМ. Тоа има значително негативно влијание врз ефикасноста на системот на одржување. Најнеповолна е состојбата со пратење на трошоците на одржување. Имено, преку работниот налог се регистрираат само трошоците за употребените резервни делови и материјали. Обично, буџетот за одржување се подготвува и планира во последниот квартал на тековната година за идната, врз база на анализирани податоци со потребите од тековната година. Исто така не се следат индиректните трошоци заради извршување или неизвршување на одржувањето.

Се заклучува следното:

- за периодот од 2000 до 2005 година, 75% од извршените корективни активности се случиле кај 5 технички системи на моторните возила, и тоа: електричен систем 22,86%, Систем за гориво 16,86%, Систем за ладење 13,88%, Систем за кочење 11,75%, Систем за пренос и трансмисија 10,52% или вкупно 75,86 % од вкупниот број на реализирани активности во одржувањето.
- политиката на одржување во главно се базира на корективното одржување што во однос на светските норми и стандарди кои

---

<sup>5</sup> И. Дуковски, *Одржување на моторните возила*, Технички факултет, Битола, 2001

Љ. Димитриески, *Информатичка поддршка при определувањето на политиката и стратегијата на одржување на моторните возила во АРМ*, магистерски труд, Технички факултет, Битола, 2008 година.

Sandy Dunn, *A Framework for Achieving Best Practice in Maintenance*, <http://www.maintenanceworld.com/Articles/dunns/aframework.html>

се движат во границите <20%, што е дале-ку од успешно работење,

- постои голема разлика помеѓу податоците за трошоците за корекција на инцидентните дефекти и трошоците за инцидентни дефекти, што е последица на слабата политика на одржување,
- процентот на планско-превентивно одржување е исклучително низок,
- политиката на корективно одржување е на сметка на предиктивното одржување кое во светските стандарди е застапено со над 50%,
- проблем за процесот на одржување претставува и неквалитетното магацинско работење,
- процентот на критични технички системи треба да ја креира политиката на одржување, односно поголем процент на критични технички системи значи поголема застапеност на одржување според состојба и значително редуцирање на корективното одржување,
- односот на директни и индиректни трошоци на одржување покажува високо ниво на индиректни трошоци .
- За да стане збор за примена на современа политика и стратегија во одржувањето, неопходно е да постои одредена зрелост на појдовните побарувања и цели, како и располагање со точни и квалитетни информации.

### **ПРЕДЛОГ НАСОКИ ВО ОДРЖУВАЊЕТО НА НЕБОРБЕНИТЕ МОТОРНИ ВОЗИЛА ВО АРМ**

Податоците за неисправностите за целиот период на истражување укажуваат дека недоволно се застапени превентивните постапки во одржувањето. Според своите основни карактеристики **корективноста повлекува неколку битни негативности:**

- 2-3 пати ги зголемува трошоците за одржување,
- надежноста на исправност на моторните возила е на најниско ниво,

- слаба пополнетост и мобилност на магацините со резервни делови и потрошен материјал.
- Квалитетот и брзината на пренос на информациите се на ниско ниво, а тие се основа за донесување квалитетна одлука за извршување на постапките на одржување .

Со оглед на неколкуте споменати факти кои траат подолг временски период, потребно е донесување на политика и стратегија за одржување која во основа треба да ја промени постоечката состојба а ќе се реализира со спроведување на одредени ограничувања во следните **3(три) фази**:

- **I фаза**, реално планирање на кадровските потенцијали и материјалните ресурси,
- **II фаза**, селектирање на работилничките и магацинските капацитети по видови на моторни возила,
- **III фаза**, поврзување на составните елементи во процесот на одржување со информатички систем и креирање на бази на податоци.

Севкупно, за проектирање на квалитетен систем за одржување на моторните возила во Армијата на РМ, согледувајќи ја постоечката состојбата и земајќи го во предвид идниот развој и перспективи, мора да се земат во обзир сите ограничувања со своите позитивни и негативни страни.

Горе изнесеното е претставено пирамидално на Сликата бр.4 со цел давање сликовит приказ на развојот на одржувањето.



Слика бр.4. Фази на предлог насоки за подобрување на одржувањето на моторните возила

### ЗАКЛУЧОК

Со анализа на прибираните податоци и нивна детална обработка, извршена е идентификација на клучните недостатоци на постоечката политика на одржување. Со тоа се лоцирани проблемите во начинот и методологијата на реализација на постоечките активности.

Теоретскиот приод овозможува поставување на рамка во кој правец треба да се движи идната политика и стратегија во процесот на одржување на моторните возила.

Во делот на идентификација и анализа на неисправностите кај сите видови на неборбени моторни возила, лоцирани се системите со најчести дефекти. Процесот на одржување поделен е на зимски и летен период и режим на експлоатација, што поблиску ги детерминира карактеристичните неисправности.

Потребно е да се следи состојбата со:

- примената на превентивните активности,

- висината на процентот на корективни активности (помали од 20%),
- сервисното ниво на залихи во магацините (повеќе од 95%),
- покривање на сите активности во одржувањето со работни налози (100%),
- неделното планирање на активностите,
- имплементација на информациската поддршка во одржувањето,
- обуката на одржувачите и операторите,
- идентификација на проблемите и нивно решавање.

Со решавање на лоцираните проблеми, се создава појдовна основа за дефинирање на првична политика и стратегија за одржување на неборбените моторни возила во АРМ во на-редниот период, што е и тежишна цел на труд.

Проблемски произлегуваат прашања кои се наметнуваат како понатамошни чекори за анализа и реализација а тоа се:

- развивање на мрежен информациски систем за поддршка на одржувањето на моторните возила на ниво на АРМ;
- креирање потпрограма за работата и функционирање на магацинот за резервни делови;
- креирање потпрограма за работа со јавни набавки и поврзување со економските оператори во општествениот сектор,
- понатамошни истражувања, анализа и детерминирање на системските неисправности кај сите видови на моторни во-зила.

#### **ЛИТЕРАТУРА:**

1. И. Дуковски, **Одржување на моторните возила**, Технички факултет, Битола, 2001
2. Љ. Димитриески, **Информатичка поддршка при определувањето на политиката и стратегијата на одржување на моторните возила во АРМ**, магистерски труд, Технички факултет, Битола, 2008 година.
3. И. Бучевац, **Одржување машина и опрема**, СМЕИТС, Београд, 1996
4. Ž. Adamović, **Održavanje prema stanju u mašinstvu**, Pronalazaštvo, Beograd, 1990
5. Т. Јолевски, **Организација на одржувањето**, Технички факултет, Битола, 1993

6. John Moubray, **Reliability Centered Maintenance**, Industrial Press Inc., 1997
7. A.Raouf, M.Ben-Daya, **Total Maintenance Mangement a Systematic Approach**, Journal of Quality in Maintenance Engineering, Vol.1, No.1, pp.6-14, 1995
8. K.Y.Kutucuoglu, J.Hamali, Z.Irani, J.M.Sharp, **A Framework for Managing Maintenance Using Performance Measurment Systems**, International Journal.
9. *Mikael Hagerby*, **Maintenance Performance Assessment – Strategies and Indicators**, Master thesis, Department of Production Economics, LiTH, Norway, 2002
10. Emil Hnatko, **Informaciski sustav održavanja MIMS primenjen u transportnim sustavima**, Strojarski fakultet Slavonski Brod , 1999 g.
11. Dejanović Nikola, **„Optimizacija zaliha materijala u vojnim dohodovnim ustanovama“** Mašinski fakultet, Mostar, 1983 g.
12. Sandy Dunn, **A Framework for Achieving Best Practice in Maintenance**,  
<http://www.maintenanceworld.com/Articles/dunns/aframework.htm>