

POKROVITELJ



DRUGI KONGRES
UDRUŽENJA
SUDSKIH VJEŠTAKA CRNE GORE

**Uloga i značaj profesionalnih sudskih vještačenja
u donošenju pravednih sudskih odluka**



**DRUGI
KONGRES
USVCG**

ZBORNİK

RADOVA I SAŽETAKA



**UDRUŽENJE
SUDSKIH
VJEŠTAKA**

POKROVITELJ

BUDVA
Oktober 2017.



BUDVA
Oktobar 2017.

Katalogizacija u publikaciji
Nacionalna biblioteka Srbije
Beograd

ISBN 978-9953-9245-0-2
CODEN-CG-ID 3409084

ISBN 978-9953-9245-0-2



9 789953 994502 >

548/64
20.10.2017

UDRUŽENJE SUDSKIH VJEŠTAKA CRNE GORE
ASSOCIATION OF EXPERT WITNESSES



ZBORNİK RADOVA
I SAŽETAKA

**ULOGA I ZNAČAJ
PROFESIONALNIH SUDSKIH
VJEŠTAČENJA U DONOŠENJU
PRAVEDNIH SUDSKIH ODLUKA**

II KONGRES USVCG
sa međunarodnim učesćem

Budva, 20. - 22. 10. 2017. godine
Hotel "SPLENDID"

Organizator Kongresa

Udruženje sudskih vještaka Crne Gore

Organizacioni odbor**Doc. dr. Nebojša Kavarić, predsjednik**

Mr. Omer Markić, član

Mr. Branislav Čalasan, član

Mr. Saša Radović, član

Sekretarijat kongresa

Mr. Omer Markić

Tadriša Stupar Durilić

Marko Nilić

Naučni Odbor iz Crne Gore*Predsjednik NO***Prof. dr. Dragana Čukić,***spec. za sudsku medicinu, primarius**Dopredsjednik NO***mr sc. Dragan Žarković, dipl.ing. građ.**

Prof. dr. Zoran Todorović, ekonomija, član

Prof. dr. Miroslav Madenić, internista,

kardiolog, član

Doc. dr. Goran Čarapčić, dipl.ing. maš., ing.

saobraćaja, član

Prof. dr. Aleksandar Ivanović, kriminalističke

nauke, član

Prof. dr. Ranko Popović, poljoprivreda,

član

Prof. dr. Miro Blešić, ekonomija, član

Prof. dr. Balota Adis, elektrotehnika, informaciono-

tehnička struka, član

Prof. dr. Refik Zejnilović, tehničke nauke,

matera životne sredine, član

Prof. dr. Rifat Alihodžić, arhitektura, član

Prof. dr. Mladen Vukićević, pravne nauke, član

Međunarodni Naučni Odbor

Prim. dr. sci. Zoran Ivanov, medicina rada,

Novi Sad

Prim. dr. Veselin Govedarica, medicina

rada, Beograd

Dr. sci. Iliyan Bodafo, saobraćajna struka,

Novi Sad

Čedomir Čović, mašinska i saobraćajna

struka, Zagreb

Prof. dr. Mladen Mikosavljević, forenzika,

Sarajevo

Janet Gojka, forenzika, Ljubljana

Prof. dr. Ivan Đurković, Banja Luka

Melita Bestvina, građevina, Zagreb, Pred-

sjednica udruženja Hrvatske

Fah Elčić, dipl.ing. građevina, Sarajevo,

Predsjednik udruženja BiH

Prof. dr. Željko Katan, sudska medicina,

Banja Luka

Prof. dr. Slavica Đukić Dejanović, psihija-

trija, Beograd

Plenarni predavači

Prof. Dr. Ljubisa Dragović, sudska medicina, SAD

Prof. Dr. Mladen Mikosavljević, kriminalistika, BiH

Prof. Dr. Aleksandar Ivanović, kriminalistika, Crna Gora

Mr. sc. Melita Bestvina, Predsjednica Hrvatskog društva sudskih vještaka i procjenitrija (HDSVIP) Hrvatske, Hrvatska

Mr. Dragan Žarković, dipl. ing. građ.,

status vještaka, Crna Gora

Dr. Vase Domenečić, ekonomsko- finansijska struka, Predsjednik Komore sudskih vještaka Makedonije, Makedonija

Prim. Dr. sci. Zoran Ivanov, medicina rada, Srbija

Prof. Dr. Dragoslav Slović, ekonomija,

Srbija

Prof. Dr. Dragana Čukić, sudska medicina, Crna Gora

Crna Gora

izdavač:

Udruženje sudskih vještaka Crne Gore

Tehnički uređnik:

Iovica Tadić

član:

NO primjeraka

štampa:

JM Makartje Podgorica

SAOBRAĆAJNA VJEŠTAČENJA

Zlatko V. Sovrenik, Tena Simina, Simson Simonovic, Elizabeta Hranovska, Ljupčo Todirovski PRIMENA MATEMATIČKOG MODELIRANJA POMOĆU SPECIJALIZOVANOG LICENCIранOG SOFTVERA VIRTUAL CRASH 3.0 NA KONKRETNOJ SAOBRAĆAJNOJ NESREĆI U REPUBLICI MAKEDONIJI 209 APPLICATION OF MATHEMATICAL MODELING WITH THE HELP OF A SPECIALIZED LICENSED VIRTUAL CRASH 3.0 FOR A SPECIFIC TRAFFIC ACCIDENT IN REPUBLIC OF MACEDONIA 210	
Vladimir Radović NEKI PROBLEMI U TOKU VJEŠTAČENJA SAOBRAĆAJNIH NEZGODA I U PROCJENI MATERIJALNE ŠTETE 217 SOME PROBLEMS DURING COURT HEARINGS FOR TRAFFIC ACCIDENTS AND THE ESTIMATION OF MATERIAL DAMAGE 217	
Igor Radković, Goran Čarapić, Jole Škafec SAVREMENI PRISTUP U RIJEŠAVANJU SAOBRAĆAJNIH NEZGODA POMOĆU DIGITALNE FORENZIKE 225 MODERN APPROACH TO TRAFFIC COLLISION ANALYSIS USING DIGITAL CRASH FORENSICS 225	
Miroslav Čubrčkapo OPASNA SITUACIJA U SUDOLAZENJU VOZILA I PEŠAKA NA KOLOVOZU PUTA VAN NASELJA 235 DANGEROUS SITUATION IN ENCOUNTERS OF VEHICLES AND PEDESTRIANS ON NON-URBAN ROADWAYS 235	
GRADITELJSTVO	
Melita Bertram VJEŠTAČENJE U PREDMETU MEĐUNARODNE ARBITRAŽE ZA RIJEŠAVANJE INVESTICIJSKIH SPOROVA U WASHINGTONU (ICSID) 247 EXAMINATION IN THE INTERNATIONAL ARBITRATION CASE FOR INVESTMENT DISCONTINUES IN WASHINGTON (ICSID) 247	
Dragan Žarković METODOLOGIJA I FORMA NALAZA I MIŠLENJA SUDSKOG VJEŠTAKA ZA TEHNIČKE STRUKTE 259 METHODOLOGY AND FORM OF FINAL PROVISIONS AND OPINIONS OF THE COURSE'S EXPERIENCE FOR TECHNICAL STRUCTURES 259	
Ekonomsko – finansijska vještachenja	
Zoran Todirovski METODOLOŠKI ASPEKTI EKONOMSKO FINANSIJSKOG VJEŠTAČENJA I PROCJENE VRIJEDNOSTI 271 METHODOLOGICAL ASPECTS OF ECONOMIC AND FINANCIAL EVALUATION AND VALUATION 271	

Svi radovi u Zborniku su recenzirani, i svrstani u 5 kategorija:

- Pregledni- stručni rad
- Originalni rad
- Kratko saopćenje
- Prikaz slučaja (slučajeva)
- Informativni, ispričinski rad, polemička pitanja, statusna pitanja

Teme Kongresa:

1. Metodološki aspekti vještačenja i procjena.
2. Primjeri pozitivne prakse vještačenja i procjena.
3. Uloga sudija i tužilaca u izradi profesionalnih izvještaja nadležnih vještaka i procjenjivača.
4. Uloga kvalitetne unutrašnje organizacije sudskih vještaka i procjenjivača na njihov rad.

SAOBRAĆAJNA VJEŠTAČENJA

Zlatko V. Sovreski¹, Prof. dr tehničkih nauka na UKIM Skopje-MKD i dr saobraćajnih i
transportnih nauka pri CTU Prague-Czech republic

Fakulteta Transportnih nauka na Čalškom tehničkom univerzitetu u Pragu - CZ

Feta Sinan², Doc. dr tehničkih nauka

Simeta Simenova³, Prof. dr tehničkih nauka

Elizabeta Hristovska⁴, Prof. dr tehničkih nauka

Ljupčo Todorovski⁵, dipl. inž.

¹ vanredni profesor Tehničkog fakulteta na Univerzitetu "St. Kliment Ohridski" Bitola - MKD

² docent Fakulteta primenjenih nauka na Društvenom Univerzitetu u Titovu - MKD

³ vanredni profesor Matematičkog fakulteta na Univerzitetu Goce Delčev Štip - MKD

⁴ redovna profesor Tehničkog fakulteta na Univerzitetu "St. Kliment Ohridski" Bitola - MKD

⁵ Upravnik Agencije za sigurnost saobraćaja - ATV u Skopje - MKD

PRIMENA MATEMATIČKOG MODERILANJA POMOĆU SPECIJALIZOVANOG LICENCIRANOG SOFTVERA VIRTUAL CRASH 3.0 NA KONKRETNOJ SAOBRAĆAJNOJ NESREĆI U REPUBLICI MAKEDONIJI

REZIME

U ovom naučnom i stručnom radu, primerom matematičkog moderiranja pomoću specijalizovanog softvera VIRTUAL CRASH 3.0 u konkretnoj saobraćajnoj nesreći koja se dogodila 26.02.2016 god. na raskršću ul. "J.L. Rilbar" i ul. "Sava Tesovska" u gradu Tetovu između PMV marke "Opel" tip "Zafira" i PMV marke "Ford" tip "KA" izadana je saobraćajno tehnička ekspertiza.

Naime, preko analize konkretne saobraćajne nesreće i primene licenciranog softvera VIRTUAL CRASH 3.0, prikazuje se način, uzroci nastanka saobraćajne nesreće i doprinos učesnika u nastanku saobraćajne nesreće kao i drugi bitne okolnosti koje su značajne za pravilno rešavanje konkretne saobraćajne nesreće.

Ključne riječi: saobraćajna nesreća, virela, licencirani softver VIRTUAL CRASH 3.0

APPLICATION OF MATHEMATICAL MODELING WITH THE HELP OF A SPECIALIZED LICENSED VIRTUAL CRASH 3.0 FOR A SPECIFIC TRAFFIC ACCIDENT IN REPUBLIC OF MACEDONIA

SUMMARY

In this scientific and expert paper, using mathematical modeling with the help of specialized software VIRTUAL CRASH 3.0, a traffic accident happened on February 26, 2016 at the crossroads formed by st. "I.L. Ribar" and st. "Sava Tasevska" in the city of Tetovo between the brand Passenger vehicle "Opel type Zafira" and Passenger vehicle "Ford type KA" was made as a traffic expert.

Namely, by analysis a particular traffic accident and using the licensed software VIRTUAL CRASH 3.0, the manner, the reasons for the occurrence of a car accident and the participation of the participants in the appearance of the traffic artery and other important circumstances, shows the correct solution for a particular traffic accident.

Key words: traffic accident, vehicles, licensed software VIRTUAL CRASH 3.0

UVOD

Saobraćajna nesreća se desila dana 26.02.2016. god. oko 17:50 sati na raskrsnici ul. "I.L. Ribar" i ul. "Sava Tasevska" u gradu Tetovu, između PMV marka "Opel tip Zafira" i PMV marka "Ford tip KA"

Učestnici:

1. PMV marka "Opel tip Zafira" sa reg.br. TE-0350 AB, vozilom upravljao A.N. iz Tetova u vlasništvu A.E. takođe iz Tetova, vozilo registrovano do 11.03.2016 god. i isto se kretalo ul. "I.L. Ribar" gledano od pravca kružnog toka sa ul. "B. Toska" prema raskrsnici sa ul. "Sava Tasevska". Vozac je vozilom vrrio razlija skretanja u levo prema ul. "Sava Tasevska". PMV marka "Opel tip Zafira" sa reg.br. TB-0350 AB za vreme uvidaja nalazilo se na levoj strani kolovozna ul. "I.L. Ribar" iskluceno u levo, gledano u smeru njegovog kretanja.

2. PMV marka "Ford tip KA" sa reg.br. TE-5591 AC, vozilom upravljao i vlasnik istog je LA. iz s. Dapčičta gde i divi, vozilo je registrovano do 27.05.2016 god. Vozilo se kretalo ul. "I.L. Ribar" gledano iz pravca s. Dapčičta prema raskrsnici sa ul. "Sava Tasevska" i na samoj raskrsnici zadržavalo svoj pravac kretanja.

PMV marka "Ford tip KA" sa reg.br. TE-5591 AC za vreme uvidaja nalazilo se na desnoj strani kolovozna ul. "I.L. Ribar" sa najvišim pneumatizom na levoj strani kolovozna iskluceno u desno, gledano u smeru njegovog kretanja.

Na licu mesta pretraženi su tragovi kočenja, tragovi zastočenja, tragovi plastike i stakla.

Oba vozača na PMV su alikotestirani aparatom marke "Dreger" pri čemu nije konstatovano alkoholisano stanje (0,00‰).

Ima taku od oboj vozača je uzeta krv i urin, i pri njihovoj analizi nije konstatovano prisustvo alkohola, u krvi i urinu (0,00 ‰).

Neposredno nakon sudara, vozaču PMV marke "Ford tip KA" sa reg. br. TE-5591 AC, S.S. iz s. Depčita gde i živi, drugim vozilom je prevezen u Kliničku bolnicu u Tetovu - Interni odeljenje gde su od strane doktora interniste U.S. i reumatologa D.V.S. konstatovane telesne povrede. Iz Kliničke bolnice Tetovo vozač je prebačen na hirurško odeljenje gde su od strane doktora B.I. konstatovane teške telesne povrede posle čega je vozač S.S. hitno vozilom hitne pomoći upućen u Urgentni centar u Skoplju. Na putu prema Službu kod m.a. "Karpalok" vozač se umesto na licu čega je bio vraćen nazad u Kliničku bolnicu u Tetovu gde je od strane doktora anesteziologa B.A. konstatovana smrt i tijelo vozača je upućeno vozilom hitne pomoći u s. Depčita i predatu porodici.

U saobraćajnoj nesreći kod PMV marke "Opel tip Zafira" sa reg. br. TE-0330 AB, konstatovana su oštećenja: prednji branik, prednji desni far, prednji desni pneumatik i prednje desno krclo.

U ovom auto kao vozač je bila A.H iz Tetova.



Sl. 1. - Oštećenja PMV marke „Opel tip Zafira“

U saobraćajnoj nesreći kod PMV marke "Ford tip KA" sa reg. br. TE-5591 AC, konstatovana su oštećenja: prednji branik, prednje desno krclo, prednje desni krclo, prednja desna deo i prednji desni pneumatik.

U ovom auto kao putnici su B.S. S.S., S.E. i S.B. iz s. Depčita.



Sl. 2. Oštećenja karoserije PMV marke "Ford tip KA"

Analiza saobraćajne nesreće

Gledano unutra, mesto sudara je na 13,5 m unutra od stajne tačke, a poprečno na 2,3 m levo od desne ivice kolovoza, gledano u smeru pravca kretanja PMV marke "Ford tip KA".



Sl. 3. Mesto sudara



Sl. 4. Krupnje značajne pozicije PMV nakon sudara

Na prikazanoj sudarnoj poziciji, PMV marka "Ford tip KA" intenzivno je kočeno i imalo je sudarnu brzinu od oko 48km/h, a PMV marke "Opel tip Zafira" imalo je sudarnu brzinu od oko 10 km/h.



Sl. 5 - Kinetičke vrijednosti dobijene pomoću matematičkog modeliranja sudara

Posle sudara, PMV marka "Ford tip KA" svojim zadnjim delom tarotiralo se u smeru skazaljke časovnika pri čemu je njegova izarna (transkiono brzina) iznosila oko 14km/h, a PMV marke "Opel tip Zafira" posle sudara svojim prednjim delom se otklonilo u slobat-

nom smeru od sata kazaljke časovnika pri čemu je dobilo određeno negativno ubrzanje tako da je njegova izlazna brzina nakon sudara iznosila oko 15km/h.

Neposredno pre mesta sudara PMV marka "Ford tip KA" intenzivno je kočila u daljini od oko 4 m odakle proizlazi da njegova brzina kretanja neposredno pre reakcija vozača intenzivnim kočenjem iznosila je oko 55km/h utvrdena preko jednačine:

$$V_{\text{izlaz-voz}} = 1,8 \cdot 0,2 \cdot 5,0 + \sqrt{48^2 + 26 \cdot 5,0 \cdot 4,0} = 55 \text{ km/h}$$

Vremenska prostorna analiza saobraćajne nesreće

U koncentranom slučaju vozač PMV marka "Ford tip KA" u opasnoj situaciji koja je nastala delovanjem skretanja ulevo od strane vozača PMV marka "Opel tip Zafira", vozač PMV marka "Ford tip KA" je reagovao kočenjem vremenski za oko 1,38 sek pre mesta sudara a prostorno kada je od mesta sudara bio udaljen oko 19 m utvrdeno preko jednačine:

$$t_{\text{zdr-voz}} = \frac{55 - 48}{3,6 - 5,0} + 1,0 = 1,38 \text{ sek.}$$

$$S_{\text{zdr-voz}} = 1,8 \cdot \frac{55}{3,6} + 4,0 = 19 \text{ m}$$

U tom momentu PMV marke "Opel tip Zafira" svojim prednjim delom bio je u tzv. maksimalnom položaju u levo u fazi skretanja u levo tako da je od mesta sudara tača bilo udaljeno oko 3,8 m i pri tome prednjim levim pretinatikom već je imao naglednu sredlinjsku isprekidanu liniju kolovoza (vidi se na slici).



Slika. Položaj kolni je nastala realna opasnost i kada je vozač PMV marka „Ford tip KA“ reagovao kočenjem na 1,38 sek. pre mesta sudara

Zaustavni put kod brzine kretanja od 55 km/h za PMV marke "Ford tip KA" u konkretnoj situaciji iznosi oko 38,4 m tj.:

$$S_{Zaust-ov-0} = 1,0 \cdot \frac{55}{3,6} + \frac{55^2}{2 \cdot 5,0} = 38,4m$$

Vozac bi mogao da zaustavi PMV marke "Ford tip KA" pre mesta sudara onako kao što je mogao kočenjem ako se u momentu kada je reagovao kočenjem, kretao vrelom brzinom do 34,7 km/h, tj.:

$$V_{Zaust-ov-0} = \sqrt{(1,0 \cdot 5,0)^2 + 2 \cdot 5,0 \cdot 19} - (1,0 \cdot 5,0) = 9,6m/s \rightarrow 34,7km/h$$

Na osnovu konstatacija navođa, materijalnih i verbalnih dokaza prišleđeni u opisu konkretnog sudskog predmeta slajema sledeći:

ZAKLJUČAK

1. Gledano uzdužno, mesto sudara je na 13,5 m udaljeno od stajne tačke a poprečno na 2,5 m levo od desne ivice kolovoza sve ovo gledano u smeru kretanja PMV marke "Ford tip KA".

2. U konkretnoj saobraćajnoj situaciji radi se o koso elcentričnom udaru koji je ostvario usledu prednje desne strane PMV marke "Ford tip KA" sa prednjom desnom bočnom stranom PMV marke „Opel tip Zafira“ (sl. 4.)

3. Neposredno pre sudara PMV marke "Ford tip KA" se kretalo brzinom od oko 55km/h. Na sudarnoj poziciji, PMV marke "Ford tip KA" je prikazan sa intenzivnim kočenjem i imao je sudarnu brzinu od oko 48km/h, a PMV "Opel tip Zafira" je imao sudarnu brzinu od oko 10 km/h. Posle sudara PMV marke "Ford tip KA" svojim zadnjim delom rotirao se u smeru skazaljke na časovniku pri čemu njegova izlazna translaciona brzina je iznosila oko 14km/h, a PMV marke "Opel tip Zafira" po kontaktu sudara svojim prednjim delom se okrenulo u obratnom smeru skazaljke na časovniku pri čemu je dobio negativno ubrzanje tako da njegova izlazna brzina posle sudara je iznosila oko 15km/h.

4. Realna opasnost za vozača PMV marke "Ford tip KA" je nastala u momentu kada je vozač PMV marke "Opel tip Zafira" sumnjao prednji deo vozača u levo i levim prednjim pneumatikom prešao preko vodiljice ispružilačice linije na kolovozu i takoreći nedvosmišlno najavio svoju nameru da će na tom mestu skrenuti u levo. Sve ovo se desilo vremenom manje od oko 1,38 sek. pre sudara tj. u momentu kada je vozač PMV marke "Ford tip KA" reagovao intenzivnim kočenjem. Tada PMV marke "Ford tip KA" uzdužno pre mesta kontakta bilo je udaljeno oko 19 m, a PMV marke "Opel tip Zafira" od mesta sudara je bilo udaljeno oko 3,8 m. (sl.5. i sl.6.)

U tako definisanoj saobraćajnoj situaciji, vozač PMV marke "Ford tip KA" nije imao tehničke mogućnosti da aktivnim kočenjem zaustavi vozača pre mesta sudara odnosno da bi to uradio bezbedno trebalo mu je da ima na raspolaganju veći zaustavni put od 19 m tj. u konkretnoj situaciji bi mu bio potreban put od najmanje 38 m ili da u momentu kada je reagovao sa kočenjem, da se vrelom kretao brzinom ne većom od 34,7 km/h.

5. U konkretnom slučaju i u datoj situaciji vozač PMV marke "Opel tip Zafira", ukoliko je aktivno pratio razvoj saobraćajne situacije ispred svog vozača, mogao bi da zapazi

nalazak PMV marka "Ford tip KA" iz nepretnog smjera i zaviseo od toga bio je dužan da ustupi prvenstvo prolaza PMV marke "Ford tip KA" pa potom da izvrši svoju namenu-kretanje u levo na taj desni put, normalno nikadto se mu bili ispunjeni i dragi uslovi i da svoju namenu izvrši na bezbedan način. To što vozač PMV marke "Opel tip Zafira" nije ustupio prvenstvo prolaza PMV marke "Ford tip KA" je njegov subjektivni propust i isti je u direktnoj uzročnoj vezi sa nastankom ove konkretne saobraćajne nezgode.

LITERATURA

1. Geism G. Jow.: *Car collisions-The movement of cars and their occupants in accidents*, London 1994
2. Greenwood M.: *The industrial accidents apart individualist with special reference to multiple accidents*, London 1991
3. Elvin Aycock, *Accident Reconstruction Fundamentals, A Guide for Understanding Vehicle Collisions*, A Pro Seminar Publication, 1999
4. Lynn B. Fricke, *Traffic Accident Reconstruction*, Northwestern University Traffic Institute, 1990.
5. Peter H. Raut and Robert E. Stearna, *Lawyers & Judges Low Speed Automobile Accidents: Investigation, Documentation and Case Preparation*, Publishing Co., 2000.
6. Zlatko V. Sovreski, *DCIS 2015, CTU in Prague*, 2015
7. Zlatko V. Sovreski, Ljupčo Todorovskil and Simen Simonsen, *DCIS 2016, CTU in Prague* 2016

УТИЦАЈ TEMПЕРАТУРЕ НА ТРИБОЛОГИШКЕ ПАРАМЕТРЕ ФРИКЦИОНЕ СПОЈНИЦЕ КОД ТРАНСПОРТНИХ МОТОРНИХ ВОЗИЛА

ВЛИЈАНИЕ НА TEMПЕРАТУРАТА ВРЗ ТРИБОЛОГИШКЕ ПАРАМЕТРИ НА ФРИКЦИОНЕНТЕ СПОЈКИ ЗА ТРАНСПОРТНИ МОТОРНИ ВОЗИЛА

Вопр. проф. д-р Симоен Симоени, дипл.маш.инж.¹

(E-mail: simeon.simeonov@ugd.edu.mk)

Доп. д-р д-р Златко В. Саврески, дипл.маш.инж.²

(E-mail: zlatko.savreski@ugd.edu.mk and zlatkosavreski@yahoo.com)

Доп. д-р Славко Цвекун, дипл.маш.инж.³

(E-mail: slavko.cvekun@ugd.edu.mk)

Доп. д-р Мишко Цвирон, дипл.маш.инж.⁴

(E-mail: misko.cviron@ugd.edu.mk)

Доп. д-р Сашко Демитров, дипл.маш.инж.⁵

(E-mail: sashko.dimitrov@ugd.edu.mk)

Универзитет "Св. Кирил и Методиј" Штип – Машински факултет¹

Универзитет "Св. Кирил и Методиј" Битола – Технички факултет²

Абстракт

Во триботестовите вложни парови се користат фрикционите спојки за пренос на крутоста и кинетика од моторот до трансмисијата. Прикљокот на фрикционите спојки се користат преку фрикционите момент за создавање топлина. Оваа топлина влијае на коефициентот на трение и истовремено на фрикционите обложени, а ова се рефлектира на вложниот пар на вложот.

Клучни зборови: Фрикционата спојка, вложина, фрикционен обложок, температура

Вовед

При преносување на крутоста и момент од моторот до трансмисијата се вложни на фрикционите момент на спојката се создава топлина. Оваа топлина влијае на коефициентот на трение и истовремено на фрикционите обложени, а ова се рефлектира на вложниот пар на вложот.

Важни фактори, кои влијаат на температурата на дотиерот на фрикционите обложени се [2], [1], [3].

Многу важни параметар за однесување на фрикционите карактеристики на спојката е температурата, при користење на реални услови.

- Температурниот притисок помеѓу дотиерните површини;
- Физичките особини на контакт (структура на материјалот на обложата, притисоката плоча и змазаниот масој);
- Обликот на контактните површини (устани на падењет);
- Топлотни карактеристики на дотиерот;

Други карактеристики кои влијаат на температурата на дотиерните површини се:

- Начинот на вклучување на спојката;
- Врста на вклучување на спојката;
- Број на вклучувања во единичен време;
- Падноста;
- Начинот на преносување на вложност;
- Момент на вносоја и излезните карактеристики на спојката;

Ако температурата на местото на дотиерот некоев позитивна вредност, може да настане

карбонизација, коагурање или постоење на фрикционите обложени. Во екстремни случаи доаѓа до распаѓање на врската на фрикционите честички.

Истражување

Целта на ова истражување е да се изврши влијанието на температурата на триботестните параметри.

Испитувањето на вложни на испитен стил на фрикционите спојки, Максималното отстојување на спојката се врши со помош на растурање на одредена кинетичка енергија во текот на својот вклучување на спојката. Ова се постигнува со работа на спојката во режим на шестување на замајен масој и негово контролирање да што се постигнува преку спојки на симулација.

За мерење на температурата на местото на контакт на фрикционите површини се користат мерна опрема, која ја мери температурата на контакт на контактот и притисокот плоча со фрикционите обложени.

Опредување на триботестните параметри е позитивна страна.

Специфичното работно подигање при вклучување на спојката се одредува [1].

$$w = \frac{A_s}{F_n} [J/cm^2]$$

$A_s [J]$ - работа на подигање што се остварува при вклучување на спојката;

$F_n [cm^2]$ - вложна површина на трение;

$$r_n = z \cdot r \text{ [cm}^2\text{]}$$

$$r = \frac{\pi}{4} \cdot (D^2 - d^2)$$

z [—] - број на трајни површини;
 D [cm] - надворешен дијаметар на објектата;
 d [cm] - внатрешен дијаметар на објектата;

По одредување на специфичното работно вклучување се одредува специфичниот топлински вклучување по изразот:

$$q = z \cdot \frac{A}{\omega} \text{ [W/cm}^2\text{]}$$

z [1/цикл] - фреквенција на вклучување на спиралата;

Работата на лентата што се остварува во топлот на вклучување по спиралата е:

$$A_s = \frac{1}{2} z \cdot \omega^2 \text{ [J]}$$

ω [1/с] - кожна брзина на аспираторот спирала;

$$\omega = \frac{\pi \cdot n}{30}$$

n [1/min] - број на кругови на погонот;

Специфичното вклучување на објектата се одредува по изразот:

$$\delta = \frac{\Delta h \cdot F}{A_n} \text{ [cm}^3 \text{ / 100Mg]}$$

$$A_n = \sum_{i=1}^n A_{ni} \text{ [J]}$$

A_{ni} [J] - средна работа за еден циклус;

n [—] - број на циклуси;

Работата од лентата во спиралата се пресметува за еден циклус по изразот:

$$A = \frac{M \cdot \omega \cdot t}{z} \text{ [J]}$$

- Средна работна сила се одредува по дијаграмот на машината за одреден циклус;

t [с] - време на лентата во одреден циклус;

ω [1/с] - кожна брзина на спиралата;

По одредување на A за еден циклус се одредува A_{ni} како средна вредност од еден циклус, а потоа A_{ni} или вкупна работа од еден циклус одредува од бројот на циклуси и A_{ni} .

Коэффициентот на третирање одредува по изразот:

$$\mu = \frac{M}{z \cdot r_n \cdot F}$$

M [N · м] - момент на лентата на спиралата;

z [—] - број на трајни површини;

r_n [m] - средна радиус на функционираниот објект;

F [N] - притисна сила на лента;

Каде е:

$$r_n = \frac{1}{2} \cdot d_n$$

$$d_n = \frac{2}{3} \cdot \left(\frac{D^2 - d^2}{D + d} \right) \text{ [m]}$$

Режими на вклучување:

- Број на кругови: 1500 (1/min)
- Вкупна инерционна маса: 2.1 [kgm²]
- Број на циклуси: 1200
- Фреквенција на вклучување: 2.5 [1/мин]
- Дијаметар на функционираниот диск: ϕ [200/150]mm

Добиените резултати се дадени во таб.бр.1.

Таб. бр.1

Температура [°C]	100	150	200	250	300
Коэффициент на третирање	0,38	0,44	0,45	0,54	0,10
Специфично вклучување [cm ³ /100Mg]	0,40	0,43	0,48	0,72	1,12

На Сл. 1 е прикажана зависноста на коэффициентот на третирање во зависност од температурата на спирала ϕ 200 мм, а зависноста на специфичното вклучување е прикажана по Сл. 2.



Сл. 1



Сл. 2

Bbbbbbbbbbbbbbbbbbb
 mmmmmmmmmmmmmmm

Анализ и закључак

Од изведеног може да се види следећи закључак:

- Коefицијент напонске деформације на температуру се згошћава до одређене температуре и постои одговарајућа зависност у зависности од димензија изражаја:

$$Y_1 = -9E^{-04} \cdot X^2 - 0,002X + 0,196$$

- Сомадношћено општењење на обимност се згошћава до згошћивање на температури изражаја. Зависност у зависности од димензија изражаја:

$$Y_2 = -3E^{-05} \cdot X^2 - 0,007X + 0,068$$

References

- [1] S.Šimšić, "Influence of the components of friction material lining structure on to the performances of friction clutch for heavy motor vehicles", PhD thesis, Skopje 1999.
- [2] B. Maksićević, Лабораториски мерења на претходне резултате на франкцији стезају на различитим материјалним материјалима, Дипломска дисертација, 1995, Скопје
- [3] Michael Urbakh, Joseph Klafter, Delphine Gourdon & Jacob Israelachvili. The nonlinear nature of friction. 2004 Nature PublishingGroup, June 2004, 10.1038/nature02730
- [4] Ovidiu Brinca, Cornelia Epăra. Contributions to state concept definition for sliding tribosystems material characterization. The annals of University "DUNĂREA DE JOS" of Galati - fascicle VIII, Tribology, 2003 ISSN 1221- 6190
- [5] D. Džurov, "Vehicle design 1 and 2", Skopje, 2000/01
- [6] Anand Varidaj. Engagement characteristics of a friction pad for commercial vehicle clutch system. Sadhana Vol. 35, Part 5, October 2010, pp. 585-595. Indian Academy of Sciences.

Mmmmmmmmmmmmmmmmmmmmmmmmmmmmmmm

vvvvvvvvvvvvvvvvvvvvvvvvvvvvvvvvvvvvvv