

До Наставно Научниот Совет  
на Машинскиот Факултет - Скопје

## ПРИЈАВА

од М-р Деан Брковски, дипломиран машински инженер, од ул.  
"Никола Тесла" број 18-1/28-Скопје, вработен во РЖ "Интер-трансшпед" АД  
Скопје, на работно место *Извршен директор*.

Согласно одредбите од Законот за високо образование и Правилникот  
за изработка на докторски дисертации, ја пријавувам темата за изработка на  
докторска дисертација под наслов:

**ВЛИЈАНИЕ НА ЕКСТРЕМНИТЕ РАБОТНИ УСЛОВИ ВРЗ МЕХАНИЧКАТА  
ИЗДРЖЛИВОСТ НА СИСТЕМИТЕ ЗА ДВИЖЕЊЕ КАЈ ГАСЕНИЧНИ ВОЗИЛА**

Подносител на пријавата,

**М-р Деан Брковски, дипл. маш. инж.**

Скопје, 14.09.2009

Во прилог на пријавата доставувам:

- *крајни биографски податоци;*
- *образложение на темата;*
- *научни и стручни трудови;*
- *изјава дека предложената тема  
не е пријавена во друга институција;*
- *копија од уверение за диплома-магистер по машински науки;*

# **ОБРАЗЛОЖЕНИЕ НА ПРЕДЛОГ ТЕМА ЗА ДОКТОРСКА ДИСЕРТАЦИЈА**

## **НАСЛОВ:**

### **ВЛИЈАНИЕ НА ЕКСТРЕМНИТЕ РАБОТНИ УСЛОВИ ВРЗ МЕХАНИЧКАТА ИЗДРЖЛИВОСТ НА СИСТЕМИТЕ ЗА ДВИЖЕЊЕ КАЈ ГАСЕНИЧНИ ВОЗИЛА**

## **1. ВОВЕД**

Процесот на производство на челик во Челичарниците (а и процесите на производство во погоните на металуршката индустрија воопшто) претставува исклучително тежок процес, бидејќи, вообичаено се извршува во екстремно тешки работни услови. Ова слободно може да се каже и за сите составни, па и логистички сегменти кои го придружуваат овој процес.

Долгогодишните искуства на транспортирање на отпадните материјали во челичаната на металуршката компанија "МАКСТИЛ" во Скопје укажуваат на постоење на еден исклучително тежок проблем кој се манифестира кај работните машини со кои се извршува оваа задача.

Овде особено се мисли на процесот на изнесување на цврстиот отпад (троската) кој останува, односно кој се исфрла од електропечката после секој циклус на топење на старо железо и производство на одредено количество челик. Големите количини троска кои остануваат како отпад од овој процес се складираат на одредена позиција во погонот од каде, по извесна обработка, во смисла на нејзино раздробување, ситнење и подготовка за утовар, троската со употреба на тешка механизација се утоварува во тешки товарни возила - дамperi и се изнесува од погонот. Неопходноста од постојаното "ослободување" место за новите количини троска од производствените шаржи кои претстојат, наложува потреба овој процес на изнесување на троската да се одвива континуирано, како би се избегнале непосакувани застои или прекини во процесот на производството на челик.

Цврстиот отпад (троската) кој треба да се обработи - подготви, натовари и изнесе од погонот, се карактеризира со состав со голема цврстина и со многу висока температура, најчесто и до степен на вжареност на материјалот.

Со оглед на континуитетот на процесот и зачестеноста на овие операции, машините (особено оние кои се задолжени за подготовка на материјалот) во најголем број случаи работат во екстремно тешки работни услови (екстремно тешки дури и за градежна механизација која, на некој начин е предодредена за тешки работни услови) односно, како што и погоре беше споменато, материјал со голема цврстина и истовремено загреан на многу високи температури. Тука би можеле да се споменат и големите количества прашина, која е многу агресивна по деловите од машините, а особено по лизгачките и тркалачките состави.

Ваквите екстремни услови на работа, во кои секојдневно се врши експлоатацијата на машините, придонесуваат кај најизложените делови (оние кои се во директен допир со материјалот), издржливоста и векот на траење на деловите и составите, а и на работните машини воопшто, да бидат далеку помали.

Искуството од изминатите години вели дека зачестеноста на одржувањето, односно поправките и замената на делови и состави кај машините кои работат во опишаните работни услови е за околу 6 - 8 пати поголема од зачестеноста на одржувањето кај оние работни машини кои работат во "нормални" работни услови (површински рудни копови, пробивање на патишта и слично).

Детали од процесот на изнесување на троската од погонот за производство на челик прикажани се на фотографиите кои се приложени кон ова Образложение.

### **1.1 Опис на проблемот кој ќе биде предмет на истражување**

Предметот на истражувањето ќе биде насочен кон утврдување на влијанието на одделни параметри од овие екстремни работни услови врз материјалот врз оние делови од трансмисијата и другите системи од возилото кои се изложени на влијанието, или се во непрекинат директен контакт со вжарениот материјал (елементи од трансмисијата, компонентите од системите за управување и кочење, погонски тркала и тркалаци, гасениците и сл.). Под внимание ќе биде истовременото дејствување на големите термички и механички оптоварувања и нивното влијание на евентуалното влошување на механичките својства на материјалите, од што произлегуваат и отказите на деловите.

Испитувањата ќе бидат извршени на булдозерот "KOMATSU 155" кој е во секојдневна употреба и кој, со оглед на редоследот на операциите и постапките кои се изведуваат при обработката и изнесувањето на троската најмногу и најдолго (континуирано во текот на неговото работење) е изложен на дејствувањето на вжарениот материјал.

Проценката дека ваквите влијанија треба да бидат предмет на сериозно, научно засновано истражување, произлегува од фактот дека доаѓа до чести застои на споменатиот булдозер.

## **2. ЦЕЛИ НА ДОКТОРСКАТА ДИСЕРТАЦИЈА**

Целите на докторската дисертација би биле следните:

-Да се дефинира опишаниот проблем со алатките на анализата на инженерството на системите, а врз база на достапните искуства и литература.

-Да се направи идентификација на главните фактори кои доведуваат до откази во работењето.

-Да се спроведат научно засновани истражувања со кои ќе се постигне подобро разбирање на највлијателните фактори врз отказите, со што ќе може да се предвидат мерки за намалување на нивното влијание и на таков начин ублажување на опишаниот проблем.

-Да се предвидат можни решенија, односно можни начини на поголема заштита на виталните делови на машините, а со тоа и продолжување на нивниот век на траење.

-Да се преоценат режимите на експлоатација во насока на можноста за намалување на влијанието на најнеповолните фактори, во услови на прифатлива ефикасност на работењето.

### **3. МЕТОДОЛОГИЈА НА ИСТРАЖУВАЊЕТО**

Комплексноста и специфичноста на проблемот со кој е предвидено да се бави оваа докторска дисертација и нејзините цели укажуваат на потребата од мултидисциплинарен пристап. Тој ќе вклучи анализа на литературата и искуствата од неколку области (механизација, испитување, материјали и слично).

Истражувањата ќе содржат и експериментален и виртуелен дел. Со експерименталниот дел ќе се направи обид реално да се утврдат одделни карактеристики на работењето на булдозерот во експлоатација, а добиените резултати ќе се користат и за добивање на определени заклучоци, но и за влез во виртуелниот дел од истражувањето во кој се очекува да се направи модел за пресметка на оние карактеристики кои не е можно експериментално да се утврдат.

Како резултат на таквиот пристап, методологијата на истражувањето ќе опфати:

- *Преглед и презентација на доспајнаата литература од оваа проблематика, со коментари и мислења за поедини сознанија;*
- *Преглед на конструктивни изведби и концепции на гасенични уреди кај механизацијата;*
- *Преглед, презентација и оценка на поедини искуства и решенија за намалување на проблемите кои се однесуваат на предметната проблематика, а се применети во други металуршки центри широм Европа и светот;*
- *Снимање на реалната состојба на оптоварувањата на самојто место при работата на машината во реални услови во погонот Челичарница;*
- *Изработка на виртуелен модел за симулирање на реалната состојба во процесот на работата во овие услови;*

- *Компаративна анализа и оценка на релевантните фактори добиени од експерименталните и виртуелните тестирања;*
- *Анализа на добиените резултати со цел намалување на влијанието на овие екстремни работни услови на механичката издржливост на разгледуваните состави од машините;*
- *Заклучни соопшенија;*

#### **4. ОЧЕКУВАНИ РЕЗУЛТАТИ**

Со спроведување на предвидениот обем на истражување согласно методологијата на теоретски и експериментални истражувања која беше презентираниот погоре, низ научен пристап се очекува да се достигнат поставените цели во трудот: да се даде оценка за начинот, обемот и интензитетот на влијанието кое произлегува од разгледуваното работно опкружување, поточно од состојбата на материјалот (троската) во моментите на нејзината обработка, врз работната машина и нејзините состави, особено во поглед на зачестеноста на одржувањето на истата.

Од анализата на притоа добиените резултати, треба да произлезат и можни начини на заштита на работната машина и нејзините состави со цел заголемување на ефикасноста во работењето, надежноста и продолжувањето на нејзиниот век на траење, како и евентуално разгледување на можности за воведување на нови технички решенија за извршување на оваа работна задача.

#### **5. ЛИТЕРАТУРА**

1. *Роторни ровокопачи*, Срѓан М. Бошњак, Београдски универзитет, Машински факултет, 2001 година,
2. *Manual of excavators*, Technical fundamentals,
3. *Граѓевинске и рударске машини*, I и II део, Д-р Винко Јевтиќ Машински факултет - Ниш, 1995 год.,
4. *Граѓевинске машини*, Богдан Трбојевиќ, Београдски универзитет, Граѓевински факултет, 1966 година,
5. *Граѓевинске машини за земљане радове*, Валеријан Марковиќ, Универзитет у Новом Саду, 1975 година,
6. *Граѓевинске машини*, Д-р Момир М. Плавшиќ, Београд, 1990 година,
7. *Граѓевинске машини*, Богдан Трбојевиќ, Београд, 1988 година.

8. *The tractive performance of a friction- based prototip track*, Tingmin Yu, University of Pretoria, October 2005,
9. *The calculation for hydrostatic transmission of a crawler vehicle*, D.Janosevic, I.Savic, Hipnef 2008,
10. *Articulated crawler dozer with direct load path structure*, Daniel Dean, James Arthur, Lyal Douglas, US Patent 7451840, Noemvri 2005,
11. *Dynamic Performance Simulation of a Tracked Vehicle with ADAMS Tracked vehicle Toolkit Software*, H.B.Yin, Peng-Li Shao, China North Research Vehicle Institute, Beijing 2005,
12. *Crawler Tracked Vehicle with Variable Track Vidth*, Alois Johann Haringer, US Patent 7373999, May 2008,
13. *Heavy Duty Track Chains*, A Company of Tissen Group Technologies, Berco S.P.A, 2009,
14. *Track chains*, Berko S.P.A, 2009

До Наставно Научниот Совет  
на Машинскиот Факултет - Скопје

## **ИЗЈАВА**

од **Деан Брковски** род. **03.09.1966** година, од ул. "**Никола Тесла**" број **18-1/28-Скопје**, со број на лична карта **1880600** издадена од **МВР-СВР** Скопје и ЕМБГ **0309966450089**.

Под полна морална, материјална и кривична одговорност, изјавувам дека до овој момент не сум пријавил докторска дисертација со наслов

**ВЛИЈАНИЕТО НА ЕКСТРЕМНИТЕ РАБОТНИ УСЛОВИ ВРЗ МЕХАНИЧКАТА  
ИЗДРЖЛИВОСТ НА СИСТЕМИТЕ ЗА ДВИЖЕЊЕ КАЈ ГАСЕНИЧНИ ВОЗИЛА**

на ниту еден универзитет во Република Македонија ниту во странство.

Скопје, 14.09.2009

**И з ј а в и л,**

М-р Деан Брковски, дипл. маш. инж.

До Наставно Научниот Совет  
на Машинскиот Факултет - Скопје

**ИЗЈАВА**  
**за покривање на трошоците во врска со**  
**изработката на докторска дисертација**

од Деан Брковски род. **03.09.1966** година, од ул. "Никола Тесла" број **18-1/28-Скопје**, со број на лична карта **1880600** издадена од **МВР-СВР** Скопје и ЕМБГ **0309966450089**.

Изјавувам дека во целост ќе ги покривам сите трошоци кои ќе настанат при изработката на пријавената докторската дисертација со наслов

**ВЛИЈАНИЕ НА ЕКСТРЕМНИТЕ РАБОТНИ УСЛОВИ ВРЗ МЕХАНИЧКАТА**  
**ИЗДРЖЛИВОСТ НА СИСТЕМИТЕ ЗА ДВИЖЕЊЕ КАЈ ГАСЕНИЧНИ ВОЗИЛА**

во текот на целото времетраење на изработката, па сè до нејзината одбрана. Трошоците ќе ги подмирувам навремено, согласно доставените фактури од Машински факултет-Скопје.

Скопје, 14.09.2009

**И з ј а в и л,**

М-р Деан Брковски, дипл. маш. инж.



## БИОГРАФИЈА НА КАНДИДАТОТ

### Лични податоци

Име и презиме: *Деан Брковски*

Пол: *машки*

Дата на раѓање: *03.09.1966 година*

Место на раѓање: *Скопје, Република Македонија*

Брачна состојба: *Женет, имајќи на три малолетни деца.*

### Образование

Средно образование: ЕМУЦ "Никола Тесла" - Скопје, 1981-1985 год.,  
своето звање: *машински техничар - IV степен на образование,*

Високо образование: *Машински факултет - Скопје, 1986-1994 год.,  
своето звање дипломиран машински инженер - VII/1 степен на  
образование, насока моторни возила на Институтот за машински  
конструкции, механизациони машини и возила.*

### Работно искуство

1995-2007 год. Вработен во Министерството за внатрешни работи, на  
следните работни места:

-1995 година: *Раководител на возниот парк на ГУВР Скопје,*

-1996-2003 година: *Виш и Главен инспектор во Одделот за  
криминалистичка техника при МВР, на проблематиката на вештачења и  
експертизи од механичката и балистичка област: анализи и вештачења  
на огнени оружја и балистика, истражувања на причини за пожари и  
експлозии, истражувања и истражувања на механички траги, истражувања  
и вештачења на оригиналност на идентификациони броеви кај моторни  
возила, истражувања на сообраќајни незгоди, истражувања на причини за  
хаварии и друго:*

-2003-2006 година: *Началник на одделението за механика и балистика  
во Секторот за криминалистичко-лабораториски истражувања во  
Одделот за криминалистичка техника.-*

2006-2007 година: *Со писмена наредба од Министерот за внатрешни  
работи, назначен за вршење на работи и работни задачи на работно  
место Началник на Одделението за возен парк, возила и механичарски  
работилници во рамките на Биро за Јавна Безбедност при МВР.-*

Од 01.01.2008 година, вработен на работно место помошник директор во РЖ  
"Интер-транспед" АД Скопје, а од 08.02.2008 до моментот на изготвување  
на ова биографија, на работно место Извршен директор на друштвото.

## Дополнителни знаења и вештини

Последипломски студии: *Машински факултет - Скопје, 2002-2005 година, стекнало звање магистер на машински науки VII/2 степен на образование, испражувачко подрачје: моторни возила на Институтот за машински конструкции, механизирани машини и возила. Наслов на магистерската тема: -Регулирање на системите за кочење кај моторните возила како фактор на активната безбедност на патниот сообраќај.-*

Доостручување и посети на поголем број на семинари и курсеви од областа на работењето во Одделот на криминалистичка техника во МВР:

- 1998 година: *Посета и активно работење во Ошсекој на криминалистичка техника во Полицискиот пресидиум во градој Минскер, Северна Рајна Весџфалија, Сојузна Република Германија,*
- 22.11-26.11.1999 година: *Успешно завршен семинар за криминалистичко-техничка обработка и идентификација на крадени моторни возила, одржан во МВР-Скопје со учество на експерти од главните криминалистички лаборатории (BUNDESKRIMINALAMT) на германската полиција,*
- 15.01-02.02.2001 година: *Успешно завршен курс за испражувачко место на настан по експлозија, одржан во градој Baton Rouge во државата Louisiana во Соединетите Американски Држави,*
- 09.12-13.12.2002 година: *Посета на главните криминалистички лаборатории на Француската Жандармерија во Париз - Франција,*
- 08.12-10.12.2004 година: *Учество во својство на предавач на НАЦИОНАЛНИОТ СЕМИНАР ЗА ОБУКА НА ТРЕНЕРИ ВО ТЕХНИКИТЕ ЗА БОРБА ПРОТИВ КРИМИНАЛОТ СО МОТОРНИ ВОЗИЛА,*
- 07.03.-09.03.2005 година: *Учество со својство на предавач на НАЦИОНАЛНИОТ СЕМИНАР на ТРЕНЕРИ ВО ТЕХНИКИТЕ ЗА БОРБА ПРОТИВ КРИМИНАЛОТ СО МОТОРНИ ВОЗИЛА,*
- 05.12-09.12.2006 година: *Учество на еднонеделен EUVID семинар за идентификација на сомнителни возила, кој се одржа во седиштето на EUROPOL во градој Den Haag, Холандија.*

## Странски јазици и компјутери

- **Активно познавање на англиски јазик,**
- **Активно познавање и работа со компјутерски програми (пишувачки и графички) од Windows опкружувањето: Microsoft Office – Word, EXcel, Microsoft Power Point, ACDsee, Adobe Photoshop, Corel Draw и сл.**

**ФОТОДОКУМЕНТАЦИЈА-прилог кон образложението на темата за  
докторска дисертација:**

**ВЛИЈАНИЕ НА ЕКСТРЕМНИТЕ РАБОТНИ УСЛОВИ ВРЗ МЕХАНИЧКАТА ИЗДРЖЛИВОСТ  
НА СИСТЕМИТЕ ЗА ДВИЖЕЊЕ КАЈ ГАСЕНИЧНИ ВОЗИЛА**



Булдожер марка  
**KOMATSU 155**  
задолжен за  
раскршување и  
ситнење на трската  
во погонот  
Челичарница, пред  
нејзиното изнесување;







Детали од утовар на  
троската во товарни  
возила за нејзино  
изнесување  
од погонот  
Челичарница.



## **Изработени трудови на кандидатот**

- 1. Деан Брковски, "Technical aspects of the identification of motor vehicles and restitution of removed numbers" , Скопје, Машински факултет, "Mechanical Engineering Scientific Journal", прифатен за објавување во број 28-2, 2009 година,**
- 2. Деан Брковски, "Necessity of regulating of the breaking forces in the breaking of road motor vehicles" , Скопје, Машински факултет, "Mechanical Engineering Scientific Journal" , прифатен за објавување во број 28-2, 2009 година,**
- 3. Деан Брковски, "Регулирање на системите за кочење како фактор на активна безбедност во сообраќајот" , магистерски труд, Машински факултет-Скопје, 2005 година.**